PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM ALEGRE – MG

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO MUNICÍPIO DE VARGEM ALEGRE – MG

Diagnóstico Técnico Participativo do Serviços de Saneamento Básico

Produto 03/08

VARGEM ALEGRE, MG
DEZEMBRO DE 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM ALEGRE – MG

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO MUNICÍPIO DE VARGEM ALEGRE – MG

Diagnóstico Técnico Participativo do Serviços de Saneamento Básico Produto 03/08

Prefeitura Municipal de Vargem Alegre
CBH – Caratinga
IBIO AGB DOCE

VARGEM ALEGRE, MG
DEZEMBRO DE 2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM ALEGRE - MG

CNPJ: 01.613.128/0001-93

Rua Santa Luzia, 53 CEP: 35.199-000

Vargem Alegre– MG

Tel.: (33) 3324-1303

Gestão 2013-2016

Jaconias de Almeida Franco Júnior

Prefeito Municipal

Instituto Bioatlântica – IBIO AGB DOCE

Endereço: Rua Afonso Pena, 2590 – Centro

Governador Valadares – MG

CEP: 35010 – 000

Telefone: +55 (33) 3212-4357

Endereço Eletrônico: www.ibioagbdoce.org.br

Equipe:

Coordenação Técnica IBIO – AGB DOCE

Ricardo Alcântara Valory
Diretor Geral

Coordenador de Programas e Projetos

Fabiano Henrique da Silva Alves
Diretor Técnico

Eduardo de Freitas Costa
Analista de Programas e Projetos

Comitês de Bacia Hidrográfica

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH – Doce)

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga (CBH – Caratinga)

CONSULTORIA CONTRATADA

Fundação Educacional de Caratinga

CNJP: 19.325.547/0001-95

AV. Moacyr de Mattos, 89, Centro.

Tel.: (33) 3322-7900 – CEP 35300- 000 – Caratinga/MG

Home: www.unec.edu.br E-mail: pmsb.coordenacao@gmail.com

Equipe Chave:

Maria das Dores Saraiva Loreto
Economista – Coordenadora Geral
CRED 217/3ª Região

Marco Aurélio Ludolf Gomes
Engenheiro Civil – Responsável pelos Pilares:
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
CREA MG 6.118/D

Alessandro Saraiva Loreto
Engenheiro Civil – Responsável pelo Pilar:
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
CREA MG 85.676/D

Cleusa Maria de Oliveira
Assistente Social
CREES 12.169

Fabiana Leite da Silva Loreto
Licenciada em Geografia - Especialista em Geoprocessamento

Joaquim Felício Júnior
Administrador - Especialista na área de Economia
CRA 17.737/D

Florentino Maria Costa
Engenheiro Civil - Responsável pelo Pilar:
Drenagem e Manejo de
Águas Pluviais
CREA MG 18.818/D

Pedro Carlos Santos Júnior
Advogado
OAB 75.119

Equipe Técnica Complementar:

Leopoldo Concepción Loreto Charmelo
Coordenador Complementar - Engenheiro Agrônomo - Mestre em Engenharia Agrícola e Doutor em Solos e Nutrição de Plantas.
CREA MG 67.785/D

Anderson Donizete Meira
Técnico Complementar em Geoprocessamento - Engenheiro Civil - Mestre em Geotecnia Ambiental
CREA MG 63.474/D

Kleber Ramon Rodrigues
Técnico Complementar em Tecnologia da Informação / Drenagem e Manejo de Águas Pluviais – Geógrafo – Mestre em Manejo de Bacias Hidrográficas – Doutor em Solos e Nutrição de Plantas
CREA MG 67 596/D

Bruno Augusto de Rezende
Engenheiro Ambiental e Sanitarista
CREA MG 188.052

Diogo de Souza Alves
Engenheiro Agrônomo
CREA MG 158.936/D

Rodrigo Batalha Carvalho
Engenheiro Ambiental e Sanitarista
CREA MG 187.624

Eber Proti
Engenheiro Civil
CREA MG 186.995

Vinicius Gonçalves Pedrosa
Engenheiro Ambiental e Sanitarista - Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.
CREA MG 168.221/D

Ramon Tavares de Oliveira
Engenheiro Ambiental e Sanitarista
CREA MG 187.780

Breno Morais Mendes
Engenheiro Civil
CREA MG 160.288

Alfredo Henrique Costa de Paula
Engenheiro Ambiental e Sanitarista
CREA MG 188.759

Marcos Alves de Magalhães
Técnico Complementar em Resíduos Sólidos - Engenheiro Agrônomo - Mestre em Engenharia Agrícola (área de concentração: resíduos) e Doutor em Engenharia Agrícola (área de concentração: recursos hídricos).
CREA BA 18.210/D

Ennio Lucca Souza Oliveira
Bacharel em Direito
Especialista em Direito Público

Maria do Socorro M. N. de Loreto
Administradora / Contadora
CRA 39418/D / CRC 99676/O

Alex Cardoso Pereira
Engenheiro Ambiental e Sanitarista - Especialista em Perícia Ambiental.
CREA MG 168.758/D

Adriano Ferreira Batista
Engenheiro Civil
Especialista em Gestão de Projetos
CREA MG 187.973/D

Thays Rodrigues da Costa
Engenheira Ambiental e Sanitarista
CREA MG 187.452

Gabriel Freitas Lima
Engenheiro Ambiental e Sanitarista
CREA MG 187.766

Jair Sebastião de Paula
Engenheiro Civil
CREA MG 187.615

Nathália M. Moreira Guimarães
Engenheira Civil
CREA MG 186.999

Douglas Alexandre Rodrigues Gomes
Engenheiro Ambiental e Sanitarista- Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho
CREA MG 174.200

Álvaro José Altamirano Montoya
Economista

Andressa Santos Gonçalves
Economista Doméstica

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Eixos Estruturantes do Plano de Saneamento Básico 29
Figura 2: Saneamento como direito público e social.....30
Figura 3: Localização do Município de Vargem Alegre, Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga, UPGRH DO5, Minas Gerais 32
Figura 4: Formação geológica do município de Vargem Alegre 34
Figura 5: Geomorfologia do município de Vargem Alegre.....35
Figura 6: Hipsometria do município de Vargem Alegre 36
Figura 7: Solo do município de Vargem Alegre.....39
Figura 8: Bacias Hidrográficas que abrangem o município de Vargem Alegre.....41
Figura 9: Modelo delimitação da Bacia Hidrográfica 43
Figura 10 - Hidrogeologia do município de Vargem Alegre. 44
Figura 11: Mapa de unidades de conservação do município.....45
Figura 12: Remanescentes florestais do município de Vargem Alegre.....46
Figura 13 - Suscetibilidade à erosão no município de Vargem Alegre 49
Figura 14 - Suscetibilidade à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga 50
Figura 15: Esquema da Matriz GUT 58
Figura 16: Comportamento da População Urbana e Rural do município de Vargem Alegre/MG, no período de 2000 a 2015. 59
Figura 17: Mapa de densidade demográfica do município de Vargem Alegre/MG. 60
Figura 18: Pirâmide Demográfica: Distribuição da população, por sexo, segundo os grupos de idade, Vargem Alegre, Minas Gerais, 2010.....63
Figura 19: Percentual de domicílios segundo condição de ocupação e por área de residência, Vargem Alegre, 2010. 64
Figura 20: Indicadores de Saneamento Básico, por porcentual de moradores atendidos, Vargem Alegre, 2011/2013. 66
Figura 21: Formas de abastecimento de água dos moradores de baixa renda no município de Vargem Alegre.....68
Figura 22: Formas de escoamento sanitário dos moradores de baixa renda no município de Vargem Alegre.....69
Figura 23: Formas de coleta de RSU dos moradores de baixa renda no município de Vargem Alegre.....70
Figura 24: Especificação do PIB de Vargem Alegre, 2012.....71

Figura 25: Distribuição da renda por quintos da população de Vargem Alegre. 75
Figura 26: Indicadores da situação da Educação, Vargem Alegre, 2011 76
Figura 27: Óbitos por causas evitáveis em menores de 5 anos, Vargem Alegre, 1997/2012. 83
Figura 28: Indicadores de saúde materno-infantil, Vargem Alegre, 2011. 84
Figura 29: Proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas, Vargem Alegre, 2008/2012. 85
Figura 30: Internações por Gastroenterite, Vargem Alegre, 2008-2015. 88
Figura 31: Internações por Esquistossomose, Vargem Alegre, 2008-2015. 89
Figura 32: Internações por Dengue, Vargem Alegre, 2008-2015. 90
Figura 33: Internações por Hepatite A, Vargem Alegre, 2008-2015. 91
Figura 34: Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. 95
Figura 35: Dimensões do IDH, Vargem Alegre, 1991/2010. 97
Figura 36: Festa do Arroz edição 2009, Vargem Alegre, Minas Gerais. 98
Figura 37: Regionalização do Município de Vargem Alegre, conforme percepções das Lideranças Socioinstitucionais, 2015. 101
Figura 38: Estrutura do Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB). 138
Figura 39: Percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores segundo área de residência 139
Figura 40: Percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico. 140
Figura 41: Rendimento domiciliar *per capita* mensal em julho de 2010. 141
Figura 42: Composição percentual do Índice Multidimensional de Saneamento Básico 142
Figura 43: Percentual de famílias severamente desprovidas dos serviços de saneamento básico (k=50%) 143
Figura 44: Intensidade média das privações (A) para k=33% 144
Figura 45: Índice Multidimensional de Saneamento Básico Municipal 145
Figura 46: Gerenciamento pelo Ciclo PDCA. 148
Figura 47: Esquema Geral de um Sistema de Abastecimento de Água 150
Figura 48: Pontos de Captação de água bruta e reservação para abastecimento público no Município de Vargem Alegre 154
Figura 49: Reservação para abastecimento público no Município de Vargem Alegre 155
Figura 50: Nascentes no Município de Vargem Alegre 161

Figura 51: Local de Captação da água bruta Córrego ribeirão do boi, na sub-Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga (Local: S 19º35'02,1'' W 042º16'36,1''/Altitude: 337m) 175
Figura 52: ETA de Vargem Alegre e Estação Elevatória localizada na estação (Local: S 19º35'34.52" W 042º17'42.30"/Altitude 337m) 176
Figura 53: Reservatório"R-01" 178
Figura 54: Cisterna para abastecimento 180
Figura 55: Cisterna para abastecimento 181
Figura 56: Ponto para capitação de água 182
Figura 57: Ponto para capitação 183
Figura 58: Ponto para capitação de água 184
Figura 59: Número de internações por Gastroenterites de Vargem Alegre – MG 197
Figura 60: Número de internações por Esquistossomose de Vargem Alegre – MG 198
Figura 61: Número de internações por Dengue de Vargem Alegre – MG 199
Figura 62: Número de internações por Hepatite A de Vargem Alegre – MG 200
Figura 63: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede do município de Vargem Alegre 225
Figura 64: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede do município de Vargem Alegre (Local: S 19º35'58,3" W 042º17'45,5" / Altitude: 279m) 225
Figura 65: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede do município de Vargem Alegre (Local: S 19º36'12,0" W 041º17'48,0" / Altitude: 275m) 227
Figura 66: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede do município de Vargem Alegre (Local: S 19º36'08,3" W 042º17'48,2" / Altitude: 284m) 227
Figura 67: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede do município de Vargem Alegre (Local: S 19º36'12,0" W 041º17'48,0" / Altitude: 275m) 228
Figura 68: Cobertura da rede de esgoto da sede do município de Vargem Alegre 228
Figura 69: Lançamento de esgoto doméstico in natura do município de Vargem Alegre (Local: S 19º38'49,1" W 042º18'34,6" / Altitude: 403m) 230
Figura 70: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* do município de Vargem Alegre (Local: S 19º31'32,4" W 042º16'33,7" / Altitude: 4.165m) 231
Figura 71: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* do município de Vargem Alegre (Local: S 19º36'24,7" W 042º21'23,0" / Altitude: 269m) 233

Figura 72: Lançamento de esgoto doméstico in natura do município de Vargem Alegre (Local: S 19º33'04,6" W 042º16'07,4" / Altitude: 429m) 234
Figura 73: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* do município de Vargem Alegre (Local: S 19º32'41,9" W 042º16'02,4" / Altitude: 437m) 235
Figura 74: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* do município de Vargem Alegre (Local: S 19º37'46,8" W 042º21'12,8" / Altitude: 407m) 236
Figura 75: Possível área para locação da ETE no município de Vargem Alegre.....238
Figura 76: Ponto de descarte irregular de RSU no Setor 3 - Córrego da Veada 247
Figura 77: Caminhão usado no serviço de coleta dos RSU com tábua fixada na lateral do basculante para aumentar a capacidade de carga.....248
Figura 78: Mapa de localização do lixão no município de Vargem Alegre 252
Figura 79: RSU descartados de forma irregular (a céu aberto e sendo queimado), em desconformidade com a Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos 253
Figura 80: Materiais recicláveis segregados na área do lixão RSU, contrariando a legislação que proíbe presença de catadores na área 253
Figura 81: Vista parcial do bairro Antônio Quirino em Vargem Alegre onde parte da área ocupada pelas construções corresponde a área do antigo lixão 255
Figura 82: Balanço de massa dos RSU de Vargem Alegre 258
Figura 83-ATOs proposto pelo SISEMA para agrupamento de municípios mineiros para a realização da Gestão Integrada dos RSU 262
Figura 84 - ATO do Consórcio 15, Município Polo Caratinga, Grupamento A 263
Figura 85: Caminhão tanque usado na coleta de óleo lubrificante usado – coletor autorizado pela ANP.....274
Figura 86: Atividades geradoras de resíduos sólidos sujeitas a elaborar PGRS 276
Figura 87: Microbacias do Município de Vargem Alegre.....314
Figura 88: Rua com drenagem ineficiente onde toda água precipitada.....315
Figura 89: Rua na cidade de Vargem Alegre contribuindo com carga de sedimentos obstruindo a pouca drenagem existente (ineficiente) na cidade 315
Figura 90: Resultado do carregamento de sedimentos e entulhos.....316
Figura 91: Doenças de Veiculação Hídrica – Dengue.....317
Figura 92: Doenças de Veiculação Hídrica – Malária.....318
Figura 93: Rede Mista-Esgoto e Águas Pluviais 319
Figura 94: Esgoto lançado na rede fluvial 320

Figura 95: Cobertura de Vias Urbanas de Águas Pluviais no 322
Figura 96: Lançamento de Esgoto e entulhos de diversas origens na drenagem-cidade de Vargem Alegre.....328
Figura 97 – Pontos de lançamento da Chuva Efetiva (Descarga da Drenagem) no Sistema Fluvial na cidade de Vargem Alegre.....328
Figura 98 - Pontos de estrangulamentos e alagamentos na cidade de Vargem Alegre 329

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação dos Habitantes por sexo e domicílios do Município de.....59
Quadro 2: Indicadores Populacionais do Município de Vargem Alegre, 2015.....60
Quadro 3: Projeção Populacional para o Município de Vargem Alegre. 62
Quadro 4: Situação de Emprego e Renda de Vargem Alegre. 2011. 72
Quadro 5: Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (Reais), Vargem Alegre/MG. 2010. 73
Quadro 6: Nível de ensino, por faixas etárias, Vargem Alegre/MG 77
Quadro 7: Indicadores de Educação, em termos de Acesso do Município de Vargem Alegre, 2012 78
Quadro 8: Nível Educacional na Microrregião de Caratinga, por faixa etária, ...79
Quadro 9: Índice de Desenvolvimento de Educação Básica de Vargem Alegre,.....80
Quadro 10: Indicadores de Saúde do Município de Vargem Alegre, 2011.....82
Quadro 11: Indicadores de Vulnerabilidade Social das Famílias de Vargem 92
Quadro 12: Índice de Desenvolvimento Humano da Microrregião de.....95
Quadro 13: Indicadores de Segurança Pública, do Município de Vargem Alegre, 2011.....99
Quadro 14: Relação populacional por setor de mobilização, Vargem Alegre, 2015. 102
Quadro 15: Condições dos eixos estruturantes do saneamento básico, na percepção dos moradores, Vargem Alegre, 2015.....103
Quadro 16: Gastos *per capita* do Município de Vargem Alegre, 2011.....129
Quadro 17: Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), Vargem Alegre, 2006 a 2010. 131
Quadro 18: Indicadores econômico-financeiros do serviço de abastecimento de água, Vargem Alegre, 2015.....132
Quadro 19: Balanço entre Consumo e Demandas de Abastecimento de água nas áreas de planejamento 164
Quadro 20: Valores das demandas diárias, reservação necessária e reservação real 166
Quadro 21: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Vargem Alegre *.....168
Quadro 22: Consumo *per capita* de Água estimado por Von Sperling (2005). 170
Quadro 23: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto nos córregos (5) do Veada, Rochas, Bom jardim, Pouso Alto e Retiro. 171

Quadro 24: Síntese das informações disponíveis para a Estação de Tratamento de Água de Vargem Alegre.....173
Quadro 25: Consumo Mensal de Produtos Químicos na ETA Vargem Alegre.....177
Quadro 26: Estações elevatórias do SAA de Vargem Alegre.....177
Quadro 27: Reservatórios do SAA do Município de Vargem Alegre.....177
Quadro 28: Movimento de Ligações com.....187
Quadro 29: Número de Economias.....187
Quadro 30: Ligações Hidrometradas e.....187
Quadro 31: Número de hidrômetros com.....188
Quadro 32: Consumo de água com referência.....188
Quadro 33: Volumes de água informados pela COPASA, 2015.....189
Quadro 34: Dados Financeiros da COPASA de acordo com o SNIS.....190
Quadro 35: Reajuste Tarifário da COPASA MG de 2015.....194
Quadro 36: Controle dos parâmetros físico-químicos da água bruta captada para tratamento no município de Vargem Alegre.....203
Quadro 37: Controle dos parâmetros físico-químicos da água tratada realizadas no município de Vargem Alegre.....204
Quadro 38: Valores médios dos índices de atendimento para o Município de Vargem Alegre, Belo Horizonte, Minas Gerais, Região Sudeste e Brasil.....208
Quadro 39: Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água em Vargem Alegre(2010).....209
Quadro 40: Moradores em domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água em Vargem Alegre (2010).....209
Quadro 41: Domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto doméstico na sede de Vargem Alegre (2010).....217
Quadro 42: Moradores em domicílios particulares permanentes por coleta de esgoto doméstico em Vargem Alegre (2010).....217
Quadro 43: Resultados para os indicadores selecionados para atendimento de.....218
Quadro 44: Demandas máximas de coleta de esgoto por unidade de planejamento do município de Vargem Alegre.....220
Quadro 45: Valores de Coeficiente por tipo de ocupação (adaptado: Wilken, 1978).....312

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Doenças relacionadas ao saneamento básico, segundo via de transmissão.....86
Tabela 2: Priorização dos Problemas de Saneamento Básico pela População Local por setores de mobilização, Vargem Alegre, 2015. 106
Tabela 3: Relação das ações imediatas para adequação do esgotamento sanitário para a sede e demais setores, conforme percepção da população, Vargem Alegre, 2015. 107
Tabela 4: Relação das ações imediatas para adequação do saneamento básico, conforme percepção da população da sede e demais setores, Vargem Alegre, 2015. 107
Tabela 5: Convênios de cooperação com outros órgãos para a oferta do serviço de saneamento básico, Vargem Alegre/MG. 114
Tabela 6: Percepções da população local sobre capacidade institucional, Vargem Alegre/MG, 2015 127
Tabela 7: IMSB: Dimensões, Indicadores e Limiares de privação 137
Tabela 8: Vazão disponivel dos mananciais de captação versus vazão outorgada 153
Tabela 9: Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH), Bacias Hidrográficas a que pertence Vargem Alegre e respectivas áreas de drenagem, e local das sedes dos Comitês de Bacias.....157
Tabela 10: Registro de Nascentes no Município de Vargem Alegre 159
Tabela 11: Captações do Sistema Vargem Alegre 174
Tabela 12: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 01 e 02..179
Tabela 13: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 03 180
Tabela 14: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 04 182
Tabela 15: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 05 183
Tabela 16: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 06 184
Tabela 17: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 07 185
Tabela 18: Controle dos parâmetros bacteriológicos da água tratada 205
Tabela 19: Anexo XIII da portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde 205
Tabela 20: Número e frequência para controle de qualidade da água.....207
Tabela 21: Indicadores do sistema de abastecimento de água de Vargem Alegre 210
Tabela 22: Sequência das intervenções segundo a Percepção da População setor 01 214
Tabela 23: Sequência das intervenções segundo a Percepção da População na zona rural .215
Tabela 24: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 01 229

Tabela 25: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 229
Tabela 26: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 03 231
Tabela 27: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 04 232
Tabela 28: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 05 233
Tabela 29: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 06 235
Tabela 30: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 07 237
Tabela 31: Indicadores do sistema de esgotamento sanitário.....239
Tabela 32: Sequência das intervenções estruturadas a partir da percepção da população da sede 241
Tabela 33: Sequência das intervenções estruturada a partir da percepção da população da zona rural 241
Tabela 34: Número de servidores do Setor de Limpeza Pública de Vargem Alegre e distribuição percentual por setor.....245
Tabela 35: Frequência do serviço da coleta de RSU em Vargem Alegre 248
Tabela 36 - Turmas de trabalho responsável pelo serviço de varrição de vias e logradouros públicos na cidade de Vargem Alegre.....250
Tabela 37: Área de varrição na sede e distritos de Vargem Alegre 251
Tabela 38: Composição gravimétrica média dos RSU depositados.....257
Tabela 39: Indicadores Gerais de RSU 283
Tabela 40: Indicadores Gerais de RSU 284
Tabela 41: Indicadores Gerais de RSU 285
Tabela 42: Indicadores Gerais de RSU 286
Tabela 43: Indicadores Gerais de RSU 287
Tabela 44: Indicadores Gerais de RSU 288
Tabela 45: Indicadores Gerais de RSU 289
Tabela 46: Indicadores Gerais de RSU 290
Tabela 47: Indicadores sobre Coleta de Resíduos Serviços de Saúde (RSS).....291
Tabela 48: Indicadores sobre Serviço de varrição.....292
Tabela 49: Indicadores sobre Serviço de poda e capina.....292
Tabela 50: Indicadores sobre Limpeza pública e Manejo de RSU.....293
Tabela 51 - Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 1.....297

Tabela 52: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 2 298
Tabela 53: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 3 299
Tabela 54: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 4 300
Tabela 55: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 5 301
Tabela 56: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 6 302
Tabela 57: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 7 302
Tabela 58 - Legislação de âmbito nacional aplicável aos Resíduos sólidos 303
Tabela 59: Exemplo de Indicadores de Drenagem para 321
Tabela 60: Matriz GUT- Vargem Alegre- SEDE 333
Tabela 61: Matriz GUT - Vargem Alegre – Centro 334
Tabela 62: Sequência das intervenções segundo a Percepção da População nos Setores (Cidade Vargem Alegre/Agenda 20 anos) 334
Tabela 63: Sequência das intervenções segundo a Percepção da População dos Córregos de Vargem Alegre/Agenda 20 anos) 334

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFE	Autorização de Funcionamento da ANVISA
AGB	Agência da Bacia Hidrográfica
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência de Vigilância Sanitária
APAE	Associação Pais e Amigos dos Excepcionais
APE	Área de Preservação Especial
ARSAE MG	Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais
CadÚnico	Cadastro Único
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CC	Comitê de Coordenação
CE	Comitê Executivo
CNPS	Centro Nacional de Pesquisa de Solos
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CODEMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPAM	Conselho de Política Ambiental
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS	Centro de Referência e Assistência Social
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DN	Deliberação Normativa
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
EPI	Equipamento de proteção individual
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FCEI	Formulário de Caracterização do Empreendimento Integrado

FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
FJP	Fundação João Pinheiro
FOBI	Formulário de Orientação Básica Integrado
FUNEC	Fundação Educacional de Caratinga
GRS	Gerência Regional de Saúde
IBIO	Instituto BioAtlântica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
ICMS	Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IMA	Índice de Meio Ambiente
IML	Instituto Médico Legal
IMRS	Índice Mineiro de Responsabilidade Social
INCT	Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LI	Licença de Instalação
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
MNT	Modelo Numérico de Terreno
ND	Não Disponível
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas

PARH	Plano de Ação de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSF	Programa Saúde da Família
PVC	Policloreto de Vinila
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RDA	Rede de Distribuição de Água
RAP	Reservatório Apoiado
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SEDS/SUAPI	Secretaria de Estado de Defesa Social/Subsecretaria de Administração Prisional
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento
SIBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUAS	Sistema Único de Assistência Social
SUS	Sistema Único de Saúde
TdR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
UPGRH	Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
UTC	Usina de Triagem e Compostagem
WHO	*World Health Organization*

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO....25
CAPÍTULO 1 – INTRODUTÓRIO....27
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO....32
2.1 Caracterização Geral....32
2.2 Histórico do Município....33
2.3 Caracterização dos Aspectos Fisiográficos....33
2.3.1 Geologia....33
2.3.2 Geomorfologia....35
2.3.3 Pedologia....37
2.3.4 Clima....39
2.3.5 Hidrografia....40
2.3.6 Hidrogeologia....43
2.3.7 Unidades de conservação e cobertura do solo....45
2.3.8 Características Geoambientais associadas ao saneamento básico....47
2.3.9 Processos erosivos e Sedimentológicos do município de Vargem Alegre....48
2.4 Cenário Demográfico, Econômico e Sociocultural....51
2.4.1 Introdução....51
2.4.2 Metodologia....56
2.4.3 Aspectos Demográficos, Econômicos e Socioculturais....58
2.4.4 - Percepções da População local sobre o Saneamento Básico....100
2.4.5 - Considerações Finais....108
2.5 Características Urbanas e Áreas de Interesse Social.....110
CAPÍTULO 3 – SITUAÇÃO INSTITUCIONAL....113
3.1 Introdução....113
3.2 Aspectos da Estrutura das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico....113
3.3 Arcabouço Legal....117
3.3.1 Legislação, Normas e Regulação....117
3.4 Percepções da População....126
3.5 Considerações Finais....127

CAPÍTULO 4 - SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO E DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 128
4.1 Introdução 128
4.2 Situação econômico-financeira do município 128
4.3 Situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico. 131
4.3.1 Abastecimento de Água 131
4.3.2 Esgotamento Sanitário 133
4.3.3 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 133
4.3.4 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana 134
4.4 Índice Multidimensional do Saneamento Básico 134
4.4.1 Introdução 134
4.4.2 A metodologia Alkire-Foster: Um breve histórico 135
4.4.3 Metodologia e aplicação aos eixos do saneamento básico. 135
4.4.4 Resultados 138
4.4.5 Considerações Finais 145
4.5 Procedimentos para a avaliação sistemática dos serviços de saneamento 146
CAPÍTULO 5 – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 150
5.1 Introdução 150
5.2 Configuração Geral do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) 150
5.3 Sistemas de Abastecimento Público de Água de Vargem Alegre 151
5.3.1 Captação 152
5.3.2 Outorga 155
5.3.3 Nascentes 158
5.3.4 Balanço Consumo versus Demandas de Abastecimento de Água pelo Município 162
5.3.5 Avaliação da Situação Atual do SAA do Município de Vargem Alegre 164
5.3.6 Populações Sujeitas à Falta de Água 167
5.3.7 Projeções das Demandas Futuras Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água 167
5.3.8 Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por Distritos/Córrego da Veada, Córrego dos Rochas, Córrego Bom Jardim, Córrego Pouso Alto e Córrego do Retiro em Vargem Alegre 169
5.3.9 Tratamento e Distribuição 172
5.4 Abastecimento de Água nos Setores de Planejamento 174

5.4.1 Setor 01 e 02 - "Vargem Alegre" 174
5.4.2 Setor 03 "Córrego da Veada" 180
5.4.3 Setor 04 "Córrego dos Rochas" 181
5.4.4 Setor 05 "Córrego Bom Jardim" 182
5.4.5 Setor 06 "Córrego Pouso Alto" 183
5.4.6 Setor 07 "Córrego do Retiro" 184
5.5 Prestador do Serviço 185
5.5.1 Reclamações, Sugestões e Sistema de Informações ao Consumidor 185
5.5.2 Empregados 186
5.5.3 Consumo, Ligações, Economias e Volume 186
5.5.4 Financeiro 189
5.5.5 Tarifas 193
5.6 Qualidade da Água 195
5.7 Índices de Abastecimento 208
5.8 Indicadores do Sistema de Abastecimento 209
5.9 Percepção da População 214
5.10 Considerações Finais 215
CAPÍTULO 6 – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ... 216
6.1 Introdução 216
6.2 Tipos de Esgoto 216
6.3 Sistema de Esgotamento Sanitário 217
6.4 Índices de Atendimento 218
6.5 Balanço Consumo versus Demandas do Sistema de Esgoto pelo Município 218
6.6 Ligações, Sistema Coletor, Interceptor e Emissário 221
6.7 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário 222
6.8 Coleta de Esgoto e Corpos Receptores 225
6.8.1 Setor 01 e 02 – "Vargem Alegre" 225
6.8.2 Setor 03 "Córrego da Veada e Córrego Coqueiro" 230
6.8.3 Setor 04 "Córrego dos Rodrigues, Córrego São Candinho e Córrego dos Rocha" 231
6.8.4 "Córrego Bom Jardim, Córrego Indaiá e Córrego das Pedras" 232

6.8.5 Setor 06 “Córrego Pouso Alto” 234
6.8.6 Setor 07 “Córrego do Retiro 236
6.9 Sistemas de Tratamento de Esgoto (ETE) em Vargem Alegre 237
6.10 Serviços Prestados 238
6.11 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário 238
6.12 Percepção da População 240
6.13 Considerações Finais 241
CAPÍTULO 7 –DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 242
7.1 Introdução 242
7.2 Informações, Consistência e Análise do Serviço de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos 244
7.2.1 Coleta convencional dos RSU 245
7.2.2 Coleta seletiva 249
7.2.3 Varrição 250
7.2.4 Capina/Poda 251
7.2.5 Área atual usada para destinação final dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos251
7.2.6 Antiga área usada para a disposição final dos RSU – Passivo Ambiental 254
7.2.7 Medidas saneadoras das áreas de disposição final (atual e antiga) 255
7.2.8 Caracterização dos resíduos sólidos urbanos (domiciliar, comercial e público) 256
7.3 Identificação das possibilidades em termos de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios para a gestão de RSU 260
7.4 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) 264
7.5 Resíduos de Construção e Demolição (RCD) 264
7.6 Resíduos industriais 265
7.7 Legislação Vigente 266
7.8 Forma de Administração 268
7.9 Logística Reversa 269
7.9.1 I - Embalagens de agrotóxicos 271
7.9.2 II - Pilhas e baterias 272

7.9.3 III - Pneus 272
7.9.4 IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens 273
7.9.5 V - Lâmpadas fluorescentes 274
7.9.6 VI - Produtos Eletroeletrônicos e Componentes 275
7.10 Geradores sujeitos a elaborar PGRS nos termos do art. 20 ou ao sistema da logística reversa na forma do art. 30, da lei nº 12.305/2010. 275
7.11 Remuneração dos Serviços de Limpeza Pública 277
7.12 Identificação e Avaliação de Indicadores de Desempenho 279
7.13 Importância da Participação Municipal no SNIS 294
7.14 Necessidade de Modernização do Setor de Limpeza Pública 295
7.15 Percepção da População 296
7.15.1 Setor 01 “Centro, Antônio Quirino, Crispim Elias” 296
7.15.2 Setor 02 “Walter Garcia” 297
7.15.3 Setor 03 “Córrego da Veada, Córrego Coqueiro” 298
7.15.4 Setor 04 “Córrego dos Rodrigues, Córrego São Candinho, Córrego dos Rocha” 299
7.15.5 Setor 05 “Córrego Boa Vista, Córrego Bom Jardim, Córrego Indaiá, Córrego das Pedras” 300
7.15.6 Setor 06 “Córrego Pouso Alto” 301
7.15.7 Setor 07 “Córrego do Retiro” 302
7.16 Legislação e Normas de âmbito nacional aplicável aos Resíduos sólidos 303
7.17 Conceitos que devem ser observados relacionados aos resíduos sólidos 306
CAPÍTULO 8 – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 309
8.1 Introdução 309
8.2 Coeficientes de Escoamento Superficiais – Dados Bibliográficos para Tempo de Retorno de 10 Anos 310
8.3 Métodos de Avaliação do Escoamento Superficial 311
8.4 Drenagem Urbana em Microbacias 313
8.4.1 Microdrenagem: Cenário Existente 314
8.5 Cenários da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 321
8.6 Planejamento e Prevenção 322

8.7 Dados Necessários para Elaboração de Projetos de Microdrenagem 323

8.8 Configuração da Drenagem 324

8.8.1 Critérios para Traçado da Rede Pluvial 324

8.8.2 Componentes da Rede Hidráulica 324

8.8.3 Controle da Vazão Utilizando Amortecimento 325

8.8.4 Macrodrenagem: Cenário Existente 327

8.9 Planejamento Proposto 330

8.9.1 Etapas do Planejamento, Dimensionamento e Verificação 330

8.10 Percepção da População (Setores/Reuniões) no que Tange aos Quatro Pilares do Saneamento Básico 333

8.10.1 Matriz GUT – Vargem Alegre - Sede 333

8.10.2 Matriz GUT – Vargem Alegre - Sede 334

8.10.3 Sequência das Intervenções 334

8.11 Considerações Finais 335

CAPÍTULO 9 – REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO 336

APÊNDICES 346

ANEXOS 354

APRESENTAÇÃO

Este produto trata sobre o Diagnóstico Técnico-Participativo dos Serviços de Saneamento Básico (Produto 3) para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), referente ao município de Vargem Alegre, integrante da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga – DO5, conforme contrato Nº 07/2015 firmado em 25/03/2015 entre a Fundação Educacional de Caratinga (FUNEC) e o Instituto BioAtlântica (IBIO – AGB Doce).

Para a elaboração do PMSB, estão sendo consideradas: a Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; o Termo de Referência (TdR) do Ato Convocatório Nº 18/2014 (Contrato de Gestão ANA nº 072/2011 e Contrato de Gestão IGAM Nº 001/2011), para contratação dos serviços propostos no objeto desse contrato; a proposta técnica da FUNEC e as premissas e procedimentos resultantes da Primeira Reunião Pública, realizada no município de Caratinga, em 16/04/2015 e as adequações especificadas no Primeiro Seminário realizado no município, como proposto no Plano de Trabalho (Produto 1). Nesses eventos teve a participação das seguintes instituições: IBIO-AGB Doce, CBH-Caratinga, representantes do município, tendo participado inclusive os membros dos Comitês de Coordenação, Comitê Executivo e a FUNEC.

O PMSB engloba quatro pilares, sendo eles: abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. A integração dos quatro pilares acima citados, representa um modelo coerente entre as etapas estabelecidas no TdR, com inter-relações lógicas e cronológicas, objetivando a elaboração das etapas solicitadas contratualmente com seus respectivos produtos associados, conforme abaixo especificadas de forma sumária:

ETAPA I – PLANEJAMENTO DO PROCESSO

- ✓ ***PRODUTO 1*** – Plano de Trabalho;
- ✓ ***PRODUTO 2*** – Plano de Comunicação e Mobilização Social;

ETAPA II – DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

- ✓ ***PRODUTO 3*** – Diagnóstico Técnico-Participativo dos Serviços de Saneamento Básico;

ETAPA III – PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

- ✓ ***PRODUTO 4*** – Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico;
- ✓ ***PRODUTO 5*** – Programas, Projetos e Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários;
- ✓ ***PRODUTO 6*** – Plano de Investimentos;
- ✓ ***PRODUTO 7*** – Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico com Seleção dos Indicadores para Monitoramento do PMSB;

ETAPA IV PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E CONSULTA PÚBLICA

- ✓ ***CONSULTA PÚBLICA***
- ✓ ***PRODUTO 8*** – Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB;

O Produto 3, mesmo sintetizado num único documento, foi dividido em nove (9) Capítulos; Apêndices e os Anexos, sendo eles:

- ✓ ***Capítulo 1 –*** Introdutório;
- ✓ ***Capítulo 2 –*** Caracterização Geral do Município;
- ✓ ***Capítulo 3*** – Situação Institucional do Município;
- ✓ ***Capítulo 4 –*** Situação Econômica e Financeira dos Serviços de Saneamento Básico;
- ✓ ***Capítulo 5 –*** Descrição dos Serviços de Abastecimento de Água Potável;
- ✓ ***Capítulo 6 –*** Descrição dos Serviços de Esgotamento Sanitário;
- ✓ ***Capítulo 7 –*** Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de resíduos Sólidos;
- ✓ ***Capítulo 8 –*** Descrição dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais;
- ✓ ***Capítulo 9 –*** Referencial Bibliográfico e;
- ✓ ***Apêndices;***
- ✓ ***Anexos.***

CAPÍTULO 1 – INTRODUTÓRIO

O acesso aos serviços de saneamento básico é hoje uma questão central para o desenvolvimento das cidades. Entretanto, segundo os dados de monitoramento dos Objetivos do Milênio (UNICEF e OMS), cerca de 2,0 bilhões de pessoas não possuem acesso a esgoto adequado e cerca de 700 milhões de pessoas não têm acesso à água potável (PROCÓPIO, 2014). No caso do Brasil, a parcela mais pobre da população urbana, sobretudo nas periferias metropolitanas, e grande parte da população rural ainda se encontra excluída do acesso aos serviços, com reflexos na saúde humana e na qualidade do meio ambiente (BOVOLATO, 2015).

A palavra sanear do latim *sanu* quer dizer tornar são, sadio, habitável; significando, conforme definição do *World Health Organization* - WHO (2004), o controle de todos os fatores do meio físico, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o seu bem-estar físico, mental e social.

De acordo com Leoneti et al (2011), desde a década de 1950 até o final do século passado, o investimento em saneamento básico no Brasil ocorreu pontualmente em alguns períodos específicos, com um destaque para as décadas de 1970 e 1980, quando foi consolidado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), dentro da concepção de que "avanços nas áreas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nos países em desenvolvimento resultariam na redução das taxas de mortalidade", sendo dada ênfase ao incremento dos índices de atendimento por sistemas de abastecimento de água; mas que, em contrapartida, não contribuiu para diminuir o déficit de coleta e tratamento de esgoto, o que é ainda verificado atualmente.

Segundo Carvalho (2014), no contexto mundial, o país ocupa a 112ª posição num ranking de saneamento que engloba 200 países. A pontuação do Brasil no Índice de Desenvolvimento do Saneamento -- indicador que leva em consideração a cobertura por saneamento atual e sua evolução recente -- foi de 0,581, em 2011, inferior às médias da América do Norte e da Europa e também abaixo de países latino-americanos, como Honduras (0,686) ou Argentina (0,667). Estas informações, provenientes do cruzamento de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, do Ministério das Cidades e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram derivadas do fato de que 14,3 milhões de moradias não têm água encanada e 35,5 milhões vivem sem coleta de esgoto. Neste cenário, o Brasil precisa investir pouco mais que R$ 313,00 bilhões até 2033 para que o saneamento básico alcance 100,0% da população.

O INCT (2012), ao discutir sobre a realidade do saneamento básico no Brasil, pontua que o país ainda precisa avançar muito para oferecer à totalidade da sua população um serviço sanitário adequado, já que somente cerca de três mil municípios brasileiros, o equivalente a 55,2% do total, contam com coleta e tratamento de esgoto. E há ainda fortes contrastes regionais no atendimento sanitário brasileiro, uma vez que a rede coletora de esgoto da região Norte, por exemplo, permanece a menor do País, considerando que apenas 13,0% dos municípios contam com esse serviço; enquanto que, na região Nordeste, o índice é de 45,0%; e, no Sudeste, de mais de 95,0%. Além disso, apenas 30,0% do esgoto coletado recebem algum tipo de tratamento antes de serem despejados de volta nos rios. O cenário da gestão de recursos hídricos também é preocupante, já que 55,0% das cidades brasileiras não fazem os investimentos necessários para evitar problemas sérios de escassez de recursos hídricos no futuro.

Esse contexto, aliado à necessidade da melhoria da qualidade de vida e das condições insatisfatórias de saúde ambiental, bem como à importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, levou ao estado brasileiro a adotar uma política de saneamento básico integrada, materializada na Lei nº. 11.445/07[1].

Essa política emerge em contraposição à fragmentação das ações de planejamento municipal; isto é, à limitada análise integrada dos aspectos sociais, econômicos e ambientais, que pode ocasionar uma série de problemas e conflitos socioambientais, com reflexos na qualidade de vida da população. Pressupõe-se, nesse sentido, que ações adequadas nos eixos estruturantes do Plano Municipal de Saneamento Básico (Figura 1) podem conduzir a uma redução de desperdício de recursos, menos gastos com a saúde pública e a um desenvolvimento mais equilibrado.

[1] Segundo Brasil (2007), para os efeitos desta Lei, em seu artigo 3, considera-se como saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição; b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Figura 1: Eixos Estruturantes do Plano de Saneamento Básico

FONTE: CNM (2013).

De acordo com Britto (2012), o Plano Municipal de Saneamento é um instrumento estratégico de gestão participativa que permite a continuidade administrativa no setor de saneamento, bem como a sustentabilidade e perenidade dos projetos de saneamento. Ao formular o plano o município passa a ter a prerrogativa de orientar os investimentos em saneamento, a serem realizados em seu território.

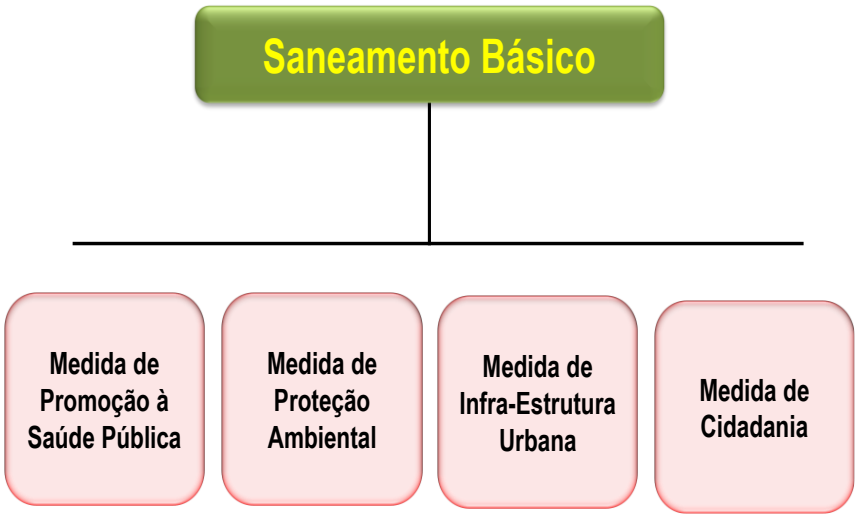
Segundo Brasil (2015), a relação entre os eixos estruturantes do Plano Municipal de saneamento básico é muito expressiva, considerando que: o esgoto sanitário sem tratamento e disposição adequada contamina corpos d'água (rios, riachos, lagos, entre outros); depósitos de resíduos sólidos em locais e condições inadequadas podem contaminar as áreas de mananciais, prejudicar a captação e demais usos da água, favorecendo a ocorrência de enchentes por obstruir as redes de drenagem, além de promover a proliferação de vetores; as inundações podem interromper o funcionamento do sistema de abastecimento, acarretar a disseminação de doenças e desalojar famílias. Além disso, a disposição inadequada dos esgotos e resíduos sólidos polui os mananciais e os cursos d'água; enquanto o desmatamento, a construção em encostas e a pavimentação das vias impermeabilizam o solo e remove a cobertura vegetal, o que, a cada ano, aumenta a ocorrência de enchentes, destruindo vidas e patrimônios; bem como colocam em risco e deixam sem atendimento os moradores de vilas, comunidades e loteamentos precários e distantes, vulneráveis aos problemas de saúde e de segurança.

Evidências empíricas evidenciam que, em todas as cidades, as maiores carências de saneamento básico se concentram nas áreas onde vive a população mais pobre. Por isso, as

políticas de saneamento devem ser articuladas às outras políticas para promover o desenvolvimento sustentável, alcançar níveis adequados de saúde, reduzir a pobreza, melhorar a qualidade das moradias e conviver em harmonia com os recursos hídricos e com o meio ambiente (BRASIL, 2015).

Nesse contexto, de acordo com Sotepa (2012), a Organização das Nações Unidas (ONU), com vistas ao alcance das metas do milênio, considerou 2008 o "Ano Internacional do Saneamento", declarando que as ações de saneamento básico constituem um direito de todos os cidadãos, sendo vital para a saúde e desenvolvimento social; além de ser um bom investimento econômico e contribuir para a melhoria da proteção ambiental (Figura 2), quando garantem a qualidade da água de abastecimento, a coleta, o tratamento e a disposição adequada de dejetos humanos e resíduos sólidos, conforme dita a Lei n° 11.445/2007, que regulamenta o serviço de saneamento básico no Brasil e define uma política federal para o setor, regulamentada pelo Decreto nº. 7.217/10. Nesse sentido, considera-se que as condições adequadas de saneamento propiciam melhoria da qualidade de vida e satisfação dos moradores, além de contribuir para o desenvolvimento social, cultural e econômico.

Figura 2: Saneamento como direito público e social



FONTE: Brasil (2008), citado por Sotepa (2012).

Brasil (2015) corrobora com essa visão do saneamento básico, como direito público e social, ao afirmar que a melhoria das condições do saneamento básico tem impactos diretos na promoção da saúde humana e na qualidade de vida. Reconhece que a adequada coleta de esgotos domésticos reduz a ocorrência de diarreias e infecções intestinais causadas por parasitas. Por essas razões a política pública de saneamento básico deve prever a gestão integrada dos seus quatro componentes, sendo o saneamento básico direito social, essencial

à vida, à moradia digna, à saúde, à cidade e ao meio ambiente equilibrado. Como destacam Acnudh et al. (2010), a água potável segura e o saneamento adequado são fundamentais para a redução da pobreza e para o desenvolvimento sustentável. Neste sentido, o sétimo objetivo do Desenvolvimento do Milénio apela a "reduzir para metade, até 2015, a proporção de população sem acesso sustentável a água potável segura e a saneamento básico".

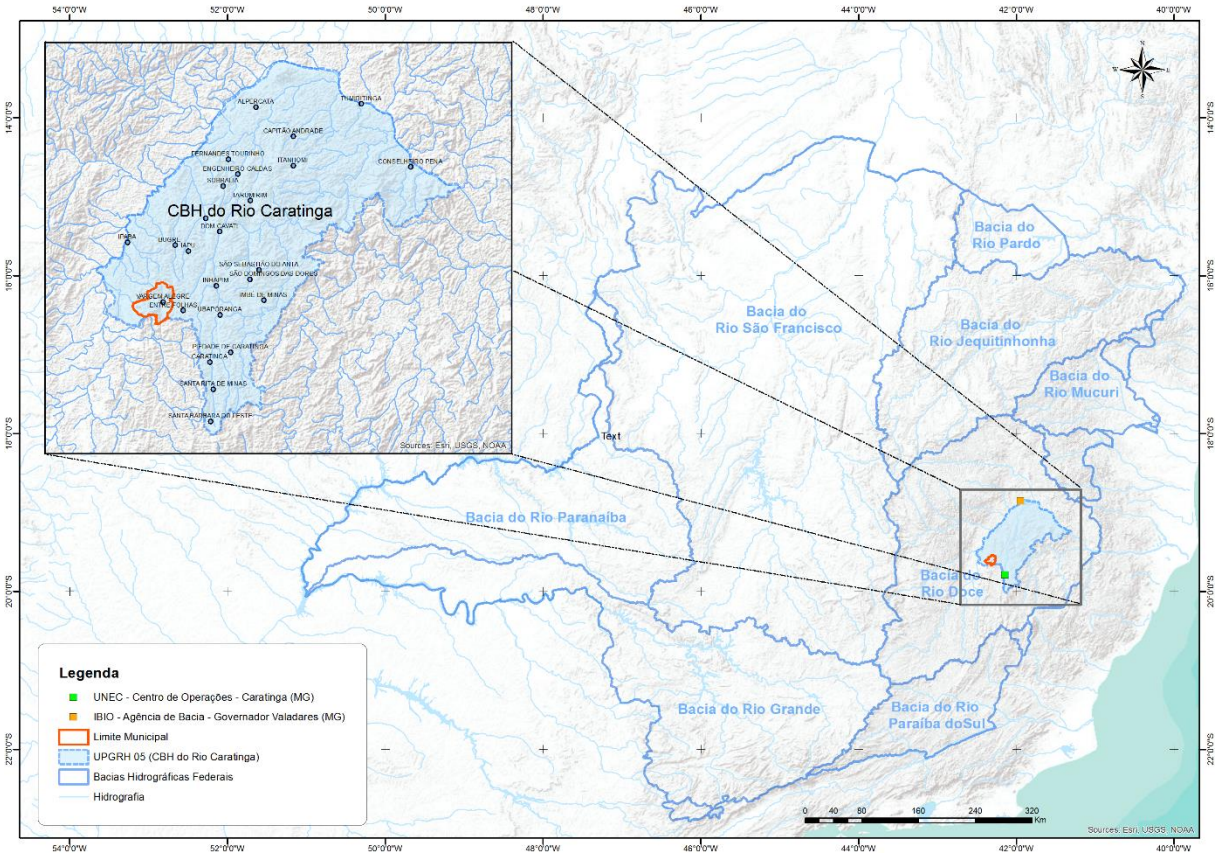
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1 Caracterização Geral

Segundo dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), Vargem Alegre é um município brasileiro no interior do estado de Minas Gerais, da Região Sudeste do país. Pertence à Mesorregião do Vale do Rio Doce e Microrregião de Caratinga, localizando-se a leste da capital do estado, distando desta cerca de 256 km. Vargem Alegre foi elevado à categoria de município pelo Decreto estadual nº 10.703, de 21 de dezembro de 1995. O gentilício dos cidadãos do município é vargealegrense.

A área do município, segundo o IBGE, é de 116,664 km², sendo que, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (MIRANDA; GOMES, 2005), 0,37 km² constituem zona urbanizada. O município é constituído do distrito sede. Os municípios limítrofes de Vargem Alegre são: Entre Folhas, Caratinga e Bom Jesus do Galho (Figura 3).

Figura 3: Localização do Município de Vargem Alegre, Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga, UPGRH DO5, Minas Gerais



FONTE: FUNEC, 2015.

2.2 Histórico do Município

Em termos da história do município, informações da biblioteca do IBGE (2007) e da Prefeitura Municipal de Vargem Alegre (MINAS GERAIS, 2013) relatam que A área onde está situado o atual município de Vargem Alegre teve como primeiros proprietários Cândido José Machado (a quem o nome da principal avenida da cidade homenageia) e Maria Gabriela de Jesus, que doaram 50 hectares de terras situadas na margem direita do Ribeirão Sacramento. Nessa área surgiu um povoamento, cujo desenvolvimento observado culminou na criação do distrito de Vargem Alegre pela lei nº 1.039, de 12 de dezembro de 1953, com território desmembrado de Entre Folhas e passando a pertencer a Caratinga. A emancipação é decretada pela lei estadual nº 10.703, de 21 de dezembro de 1995.

2.3 Caracterização dos Aspectos Fisiográficos

Para a identificação e caracterização das unidades geológicas presentes na área de abrangência do município de Vargem Alegre, foram analisados os mapeamentos e estudos geológicos realizados na região, em diversas escalas, notadamente aqueles elaborados pelo PROJETO LESTE (2001) e mapeados e descritos a seguir:

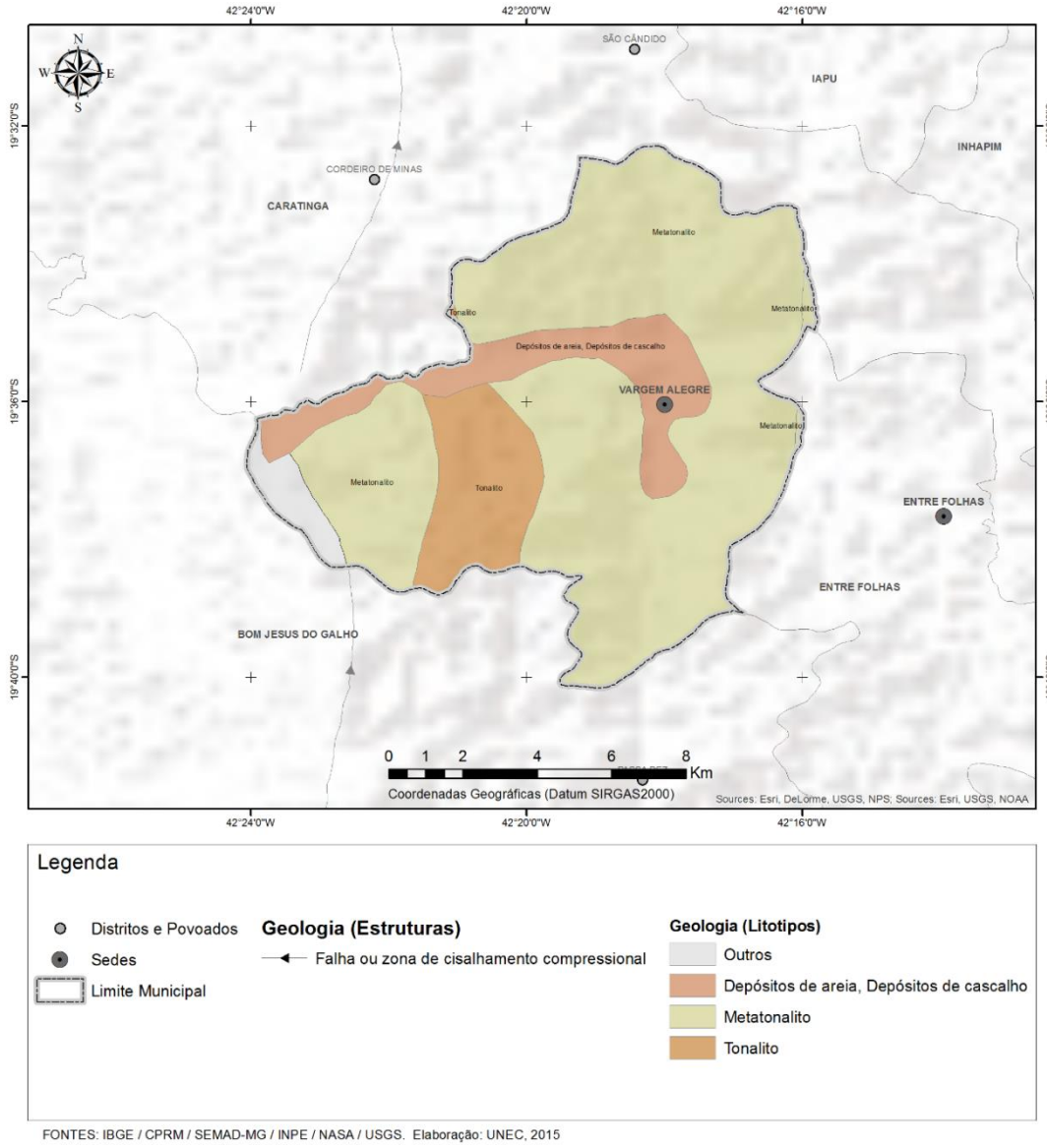
2.3.1 Geologia

A formação geológica da área estudada compreende o Domínio Juiz de Fora (Projeto Leste, 2001), com predomínio de tonalitos e metatonalitos.

Essa formação se caracteriza por apresentar sequência de rochas ortognáissicas, com a presença de associações e minerais primários, envolvendo o plagioclásio, podendo este, encontrar-se substituído por fases minerais como anfibólios (hornblenda) e micas (biotita), carbonatos e serpentinas confirmando a ocorrência de eventos metamórficos secundários, que promovem um reequilíbrio destas rochas sob condições de faces anfibolito ou xisto verde.

Os gnaisses encontrados caracterizam-se por apresentarem texturas nas quais as bandas quartzo-feldspáticas alternam-se com bandas máficas, sendo que os minerais comuns encontrados nas bandas máficas, são biotita, hornblenda e raramente, piroxênio (PROJETO LESTE, 2001) (Figura 4)

Figura 4: Formação geológica do município de Vargem Alegre



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

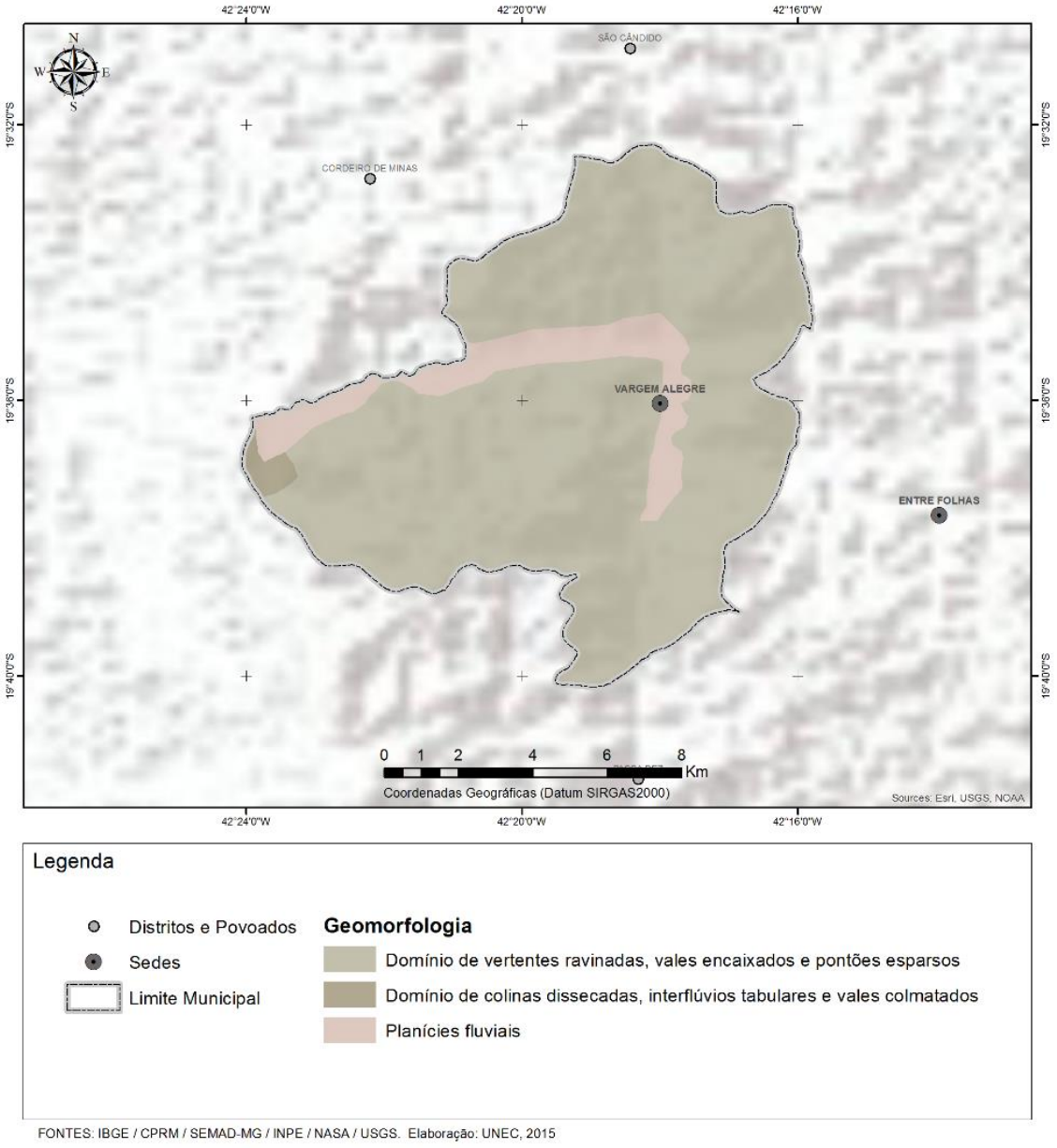
Outra geologia comum na área do município de Vargem Alegre são coberturas compostas por sedimentos argilosos, areno-argilosos (predominantes) e arenosos, de granulometria variada. As argilas têm coloração cinza a cinza-escura, bege e esbranquiçada e intercalam-se, às vezes, com areia fina inconsolidada. Em menores encontrados níveis de cascalho com clastos angulosos a subangulosos.

Juntamente com a geologia supracitada, foi possível identificar a presença do Grupo Rio Doce Indiviso composto por quartzito, xisto e calcário. O quartzito tem granulação média grossa (do tipo "sal grosso"), textura granoblástica e é composto de quartzo e plagioclásio. O xisto tem granulação média a fina e é constituído de quartzo, mica e pouco feldspato. Uma lente de calcário intercala-se com o xisto. O calcário tem cor branca e é composto de cristais milimétricos de calcita branca recristalizada.

2.3.2 Geomorfologia

O município de Vargem Alegre está inserido na Unidade Geomorfológica Planaltos Dissecados do Leste de Minas Gerais, no domínio geomorfológico chamado de mar de morros, caracterizado, na região, por apresentar ondulações topográficas com feições colinosas e montanhosas, às vezes configuradas por escarpas e pontões moldados em rochas granito-gnáissicas aflorantes na superfície (PROJETO LESTE, 2001), (Figura 5).

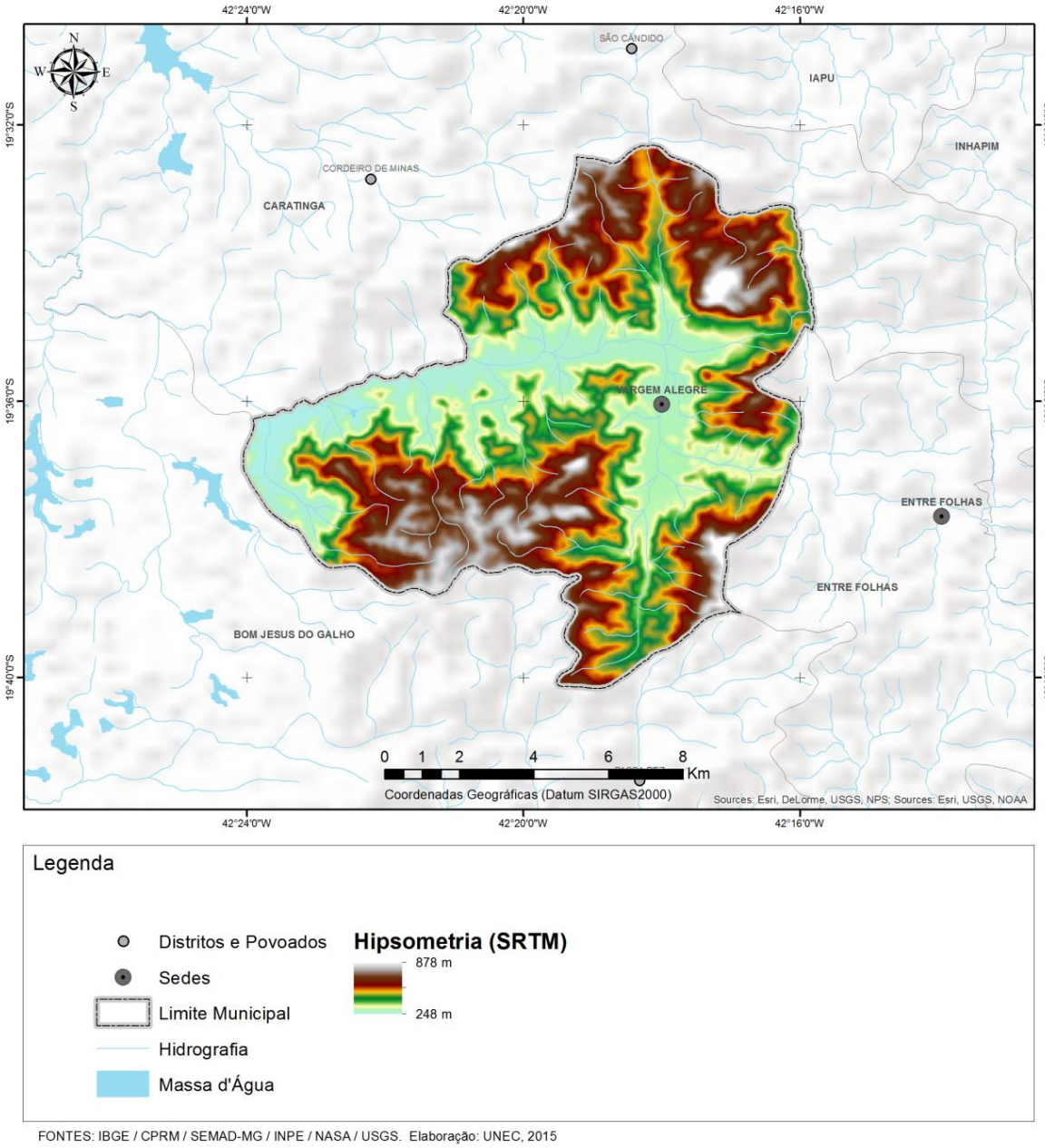
Figura 5: Geomorfologia do município de Vargem Alegre



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

O relevo regional tem altitudes variando entre 248 m e 878 m, sendo que a menor altitude encontra-se na calha do Córrego da Veada, (Figura 6).

Figura 6: Hipsometria do município de Vargem Alegre



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

As geoformas (relevo) encontradas são oriundas da ocorrência de um processo de erosão diferencial e descamação concêntrica sobre rochas granito-gnáissico.

Nos vales mais abertos de fundo chato, a drenagem corre sobre material do período terciário/quaternário, aonde a mesma vai criando uma paisagem com meandros, sem o controle de estruturas geológicas tipo diques que ocorrem com frequência nas cabeceiras do

Ribeirão do Boi e Córrego Entre Folhas, onde, em alguns casos formam extensas várzeas, corredeiras ou cachoeiras.

2.3.3 Pedologia

Os solos são um importante estratificador ambiental, especialmente em escalas locais, por representarem o resultado de interação, ao longo do tempo, de fatores como: material de origem, relevo, clima e organismos. A intemperização da rocha, resultante de processos físicos, químicos e biológicos, origina um manto intemperizado, ou regolito, e sobre este se desenvolve o solo.

No processo de intemperização, diferenciam-se horizontes distintos com características próprias. Na parte superior do perfil, o horizonte O (serrapilheira), contém matéria orgânica em estágios diferenciados de decomposição, formados de materiais de plantas e animais depositados na superfície. Logo abaixo, ocorre um horizonte mineral rico em matéria orgânica, caracterizado como horizonte A. O horizonte B é menos afetado pela ação biológica, predominando a acumulação de óxidos de ferro e alumínio e argilas silicatadas. Abaixo, o horizonte C possui minerais primários de tamanho mais grosseiro, sendo mais próximo do material de origem. A profundidade, a estrutura, a textura e as características químicas destes horizontes são algumas propriedades que fornecem importantes informações acerca do papel dos solos no ambiente.

As classes de solos que abrangem o município de Vargem Alegre são as seguintes:

- ✓ **Latossolo vermelho-amarelo distrófico** - Solo com matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. Abrange solos minerais, profundos, bem drenados com horizonte B latossólico de coloração vermelho-amarelada dentro de matizes 5YR e 7YR (MUNSELL, 2007). Desenvolve-se a partir de diferentes materiais de origem, sendo normalmente distróficos e álicos, ocorrendo em áreas cujo relevo varia de forte ondulado ao montanhoso. O horizonte A é moderado A proeminente, a textura é argilosa.
- ✓ **Argissolo vermelho eutrófico** -Os Argissolos são constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B. O horizonte B é então denominado horizonte B textural (Bt), geralmente acompanhado de boa diferenciação nas cores e variabilidades na composição granulométrica, que varia sua textura de média até muito

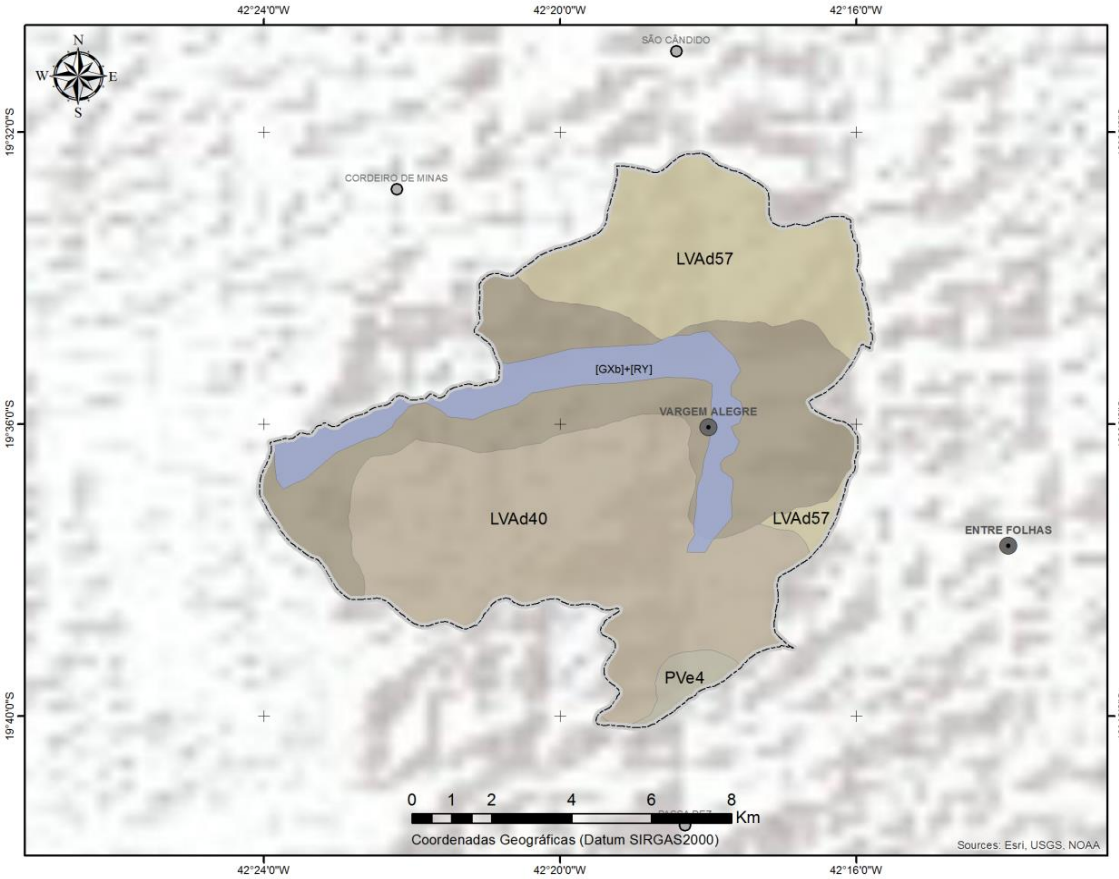
argilosa. Os teores de silte podem ser altos, evidenciando que há um gradiente evolutivo nos Argissolos que apresentam desde perfis mais evoluído pedogeneticamente, associados aos latossolos profundos e com textura argilosa, até perfis com menor profundidade e textura mais siltosa, gradando para Luvissolos e Cambissolos. As cores do horizonte Bt variam de acinzentadas a avermelhadas e as do horizonte A, são sempre mais escurecidas (SBICS, 2013). No ambiente dos Argissolos há maior variabilidade nas características topográficas, o que reflete uma maior variabilidade nas características físicas, químicas e morfológicas dos perfis. Em muitos casos, são solos profundos que apresentam drenagem moderada e baixa ou média fertilidade natural, em razão do predomínio de minerais de argila de baixa atividade. Os Argissolos podem também estarem associados aos Plintossolos, que ocupam os fundos de vale, no terço inferior das encostas, adquirindo um caráter plíntico (SBICS, 2013).

- ✓ **Gleissolos Háplicos -** Apresenta intensa redução de compostos de Fe devido ao excesso de umidade permanente ou periódico (decorrência do ambiente redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido). A saturação pode ser por fluxo lateral ou vertical no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície. Apresenta um horizonte A moderado e horizonte Cg. Apresenta mosqueados abundantes com cores de redução, cores acinzentadas e azuladas (processo de Gleização). A cobertura vegetal é formada por porte herbáceo, pastagem e arbustos esparsos. Esta classe compreende os solos hidromórficos, constituídos por material mineral, apresenta horizonte Glei dentro de 100 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo do horizonte A (com Gleização). Apresenta textura arenosa e franco arenosa ao longo do perfil dentro dos primeiros 100 cm da superfície do solo.
- ✓ **Neossolos Flúvicos -** Compreendem solos minerais, pouco evoluídos, profundos, com sequência de horizonte tipo A-C ou horizonte A sobre camadas estratificadas sem relação pedogenética entre si. Desenvolvem-se a partir de sedimentos aluviais quaternários de características químicas e físicas variáveis.

O relevo que circunda as várzeas/planícies de inundação tem uma morfologia composta por relevo ondulado a montanhoso que inviabilizam seu aproveitamento para a pecuária. Atualmente, estas áreas estão sendo deixadas para a recomposição da flora local (SBICS, 2013).

As classes de solos que abrangem o município de Vargem Alegre são as seguintes (Figura 7):

Figura 7: Solo do município de Vargem Alegre



Legenda

- Distritos e Povoados
- Sedes
- Limite Municipal

Pedologia (Unidades)

- [LAd2] Latossolo Amarelo Distrófico
- [LVAd40] Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- [LVAd57] Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- [PVe4] Argissolo Vermelho Eutrófico
- [GXb] Gleissolos háplicos + [RY] Neossolos flúvicos

FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

O relevo que circunda as várzeas/planícies de inundação tem uma morfologia composta por relevo ondulado a montanhoso que inviabilizam seu aproveitamento para a pecuária. Atualmente, estas áreas estão sendo deixadas para a recomposição da flora local (SBICS, 2013).

2.3.4 Clima

Segundo Köppen, o clima de Vargem Alegre é caracterizado como tropical quente semiúmido ou tropical com estação seca, ou tropical com estação seca do tipo Aw, tendo temperatura média anual de 23,6 °C com invernos secos e amenos e verões chuvosos com temperaturas elevadas.

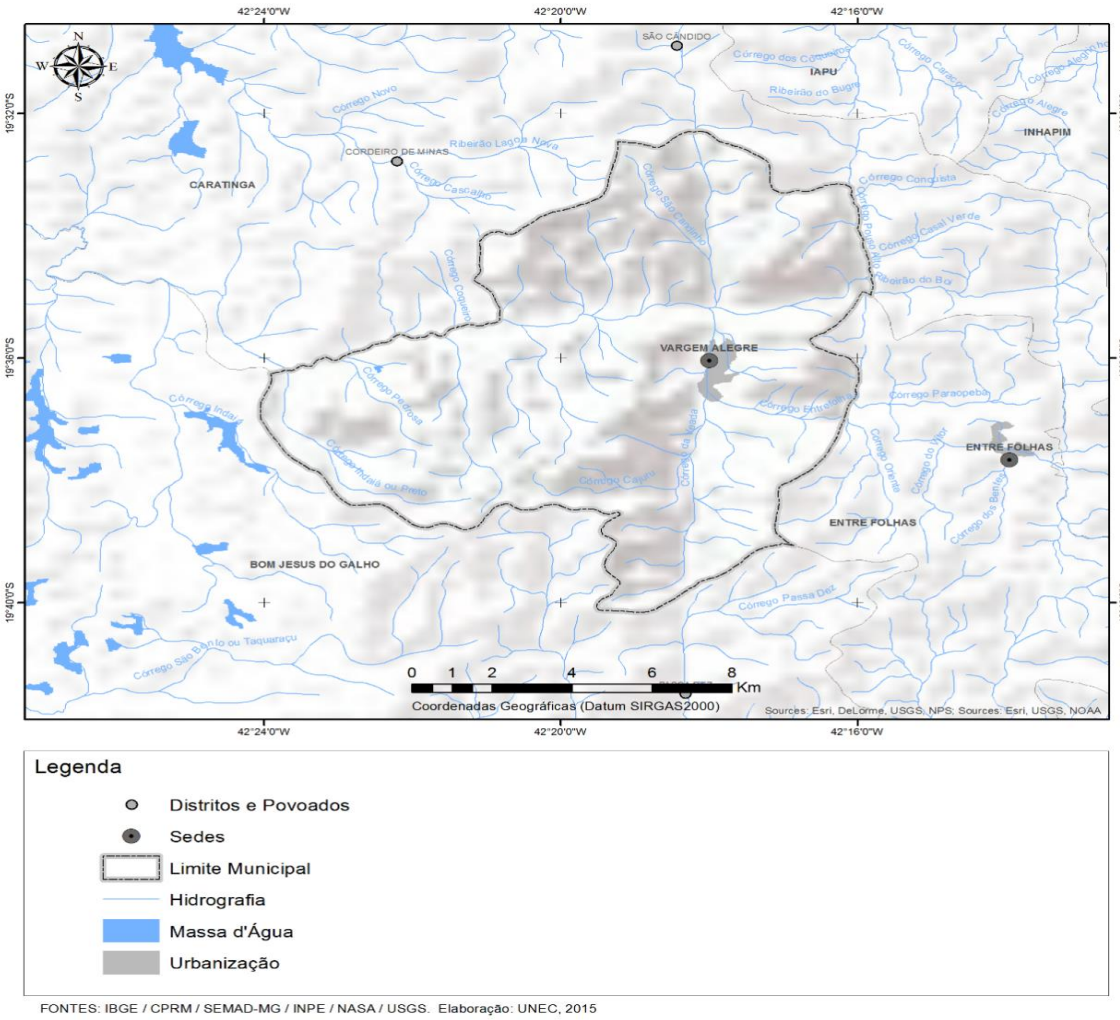
O mês mais quente, fevereiro, tem temperatura média de 26,3 °C, sendo a média máxima de 32,2 °C e a mínima de 20,4 °C. E o mês mais frio, julho, de 20,4 °C, sendo 27,5 °C e 13,4 °C as médias máxima e mínima, respectivamente.

A precipitação média anual é de 1.263 mm, sendo julho o mês mais seco, quando ocorrem apenas 17 mm. Em dezembro, o mês mais chuvoso, a média fica em 241 mm. Nos últimos anos, entretanto, os dias quentes e secos durante o inverno têm sido cada vez mais frequentes, não raro ultrapassando a marca dos 32 °C, especialmente entre julho e setembro (CLIMATE, 2015).

2.3.5 Hidrografia

O município de Vargem Alegre é drenado parcialmente pelas bacias do rio Caratinga e Piracicaba, e outras bacias hidrográficas de menor extensão territorial tais o Ribeirão do Boi, Córrego São Cândido, Córrego Entre Folhas, Córrego do Cajuru, dentre outros (Figura 8).

Figura 8: Bacias Hidrográficas que abrangem o município de Vargem Alegre



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Estas bacias hidrográficas são importantes mananciais para a cidade, distritos e vilas de Vargem Alegre. Assim sendo, as mesmas carecem de uma política voltada para a preservação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos, minimizando os impactos causados ao longo de décadas principalmente pela agropecuária e mineração.

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433 em 8 de janeiro de 1997, incorpora princípios e normas para a gestão de recursos hídricos adotando a definição de bacias hidrográficas como unidade de estudo e gestão. Assim, é de grande importância para gestores e pesquisadores a compreensão do conceito de bacia hidrográfica e de suas subdivisões (TEODORO et al, 2007).

Em uma concepção geral, entende-se por bacia hidrográfica a área da superfície da terra, limitada pelos divisores de água, e que faz convergir todo escoamento natural de água e materiais diversos para o rio principal, que por sua vez leva-os para uma saída em comum.

Ela é formada por três elementos básicos: os divisores de água, as vertentes e a rede de drenagem (BOTELHO, 1999; SILVEIRA, 2000).

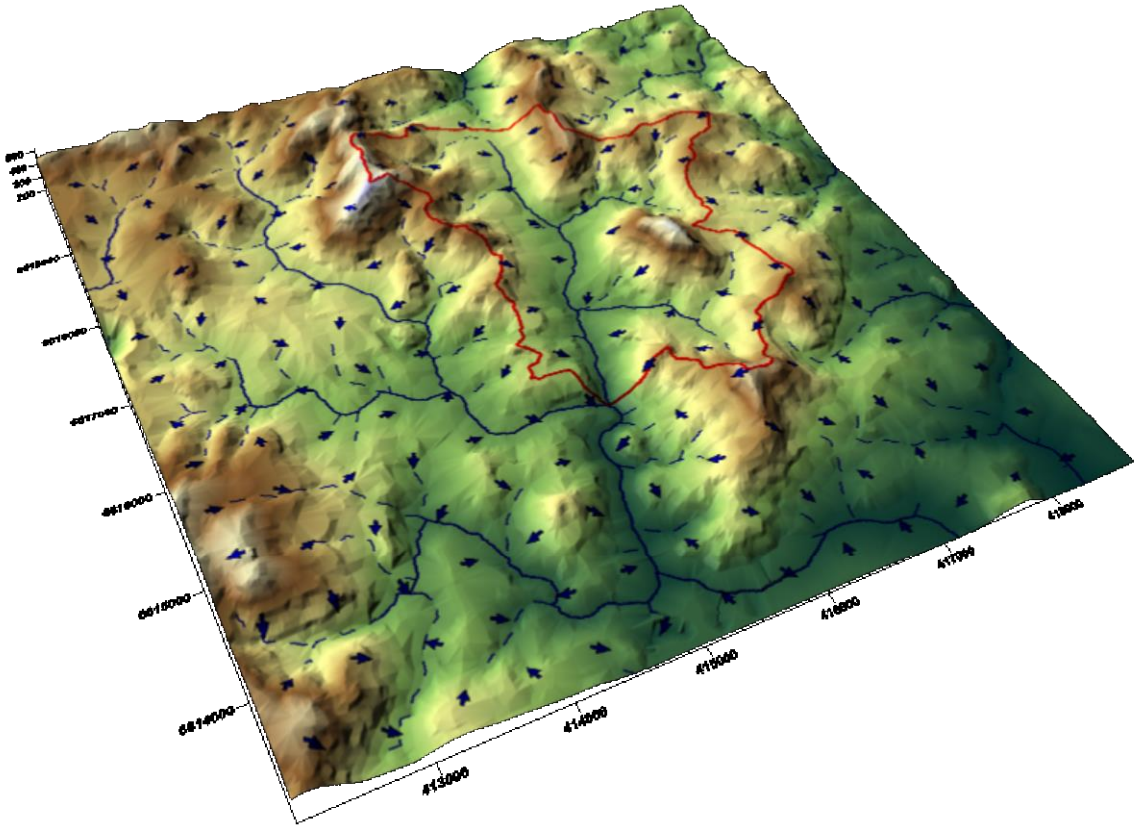
Barbosa (1994, in UMBELINO, 2007), define a bacia hidrográfica considerando os sistemas que a compõe: "Uma bacia hidrográfica é um sistema terrestre e aquático geograficamente definido e composto por sistemas físicos, biológicos, econômicos e sociais. Contém, portanto, uma grande diversidade de ambientes onde se desenvolvem diferentes atividades econômicas, as quais exercem uma influência direta na vegetação, nos solos, na topografia, nos corpos d'água e na biodiversidade em geral. Esta unidade geográfica tem no seu rio formador o ponto central para onde convergem os remanescentes de todas as atividades ali desenvolvidas".

Os limites da bacia são definidos de acordo com critérios técnicos feitos a partir de curvas de nível, que incluem a separação dos divisores de água a partir da identificação das cabeceiras dos canais de primeira ordem, chegando-se à delimitação dos rios que formam a rede de drenagem principal (STRAHLER, 1951).

Assim, o estudo de uma bacia hidrográfica começa, obrigatoriamente, pela Carta Topográfica, pois esta possibilita sua delimitação; e os elementos altimétricos, caracterizados pelas curvas de nível e pelos pontos cotados, juntamente com a hidrografia, são os elementos utilizados na delimitação de seus limites (CASTRO, 2000).

A Figura 9 ilustra o exemplo de delimitação de uma bacia hidrográfica a partir de seus elementos topográficos e hidrográficos. Considerando que a definição dos limites de uma bacia está diretamente associada ao relevo da mesma, atualmente este pode ser representado, computacionalmente, como sendo uma matriz de pixels (menor elemento de uma imagem) que contêm valores de altimetria para cada célula. Esta matriz, geralmente, é denominada de Modelo Numérico de Terreno (MNT) e pode ser obtida mediante a vetorização e interpolação de curvas de nível de uma folha topográfica, e, também, com o auxílio de imagens de satélite (J.B., 2001).

Figura 9: Modelo delimitação da Bacia Hidrográfica



FONTE: (J.B., 2001).

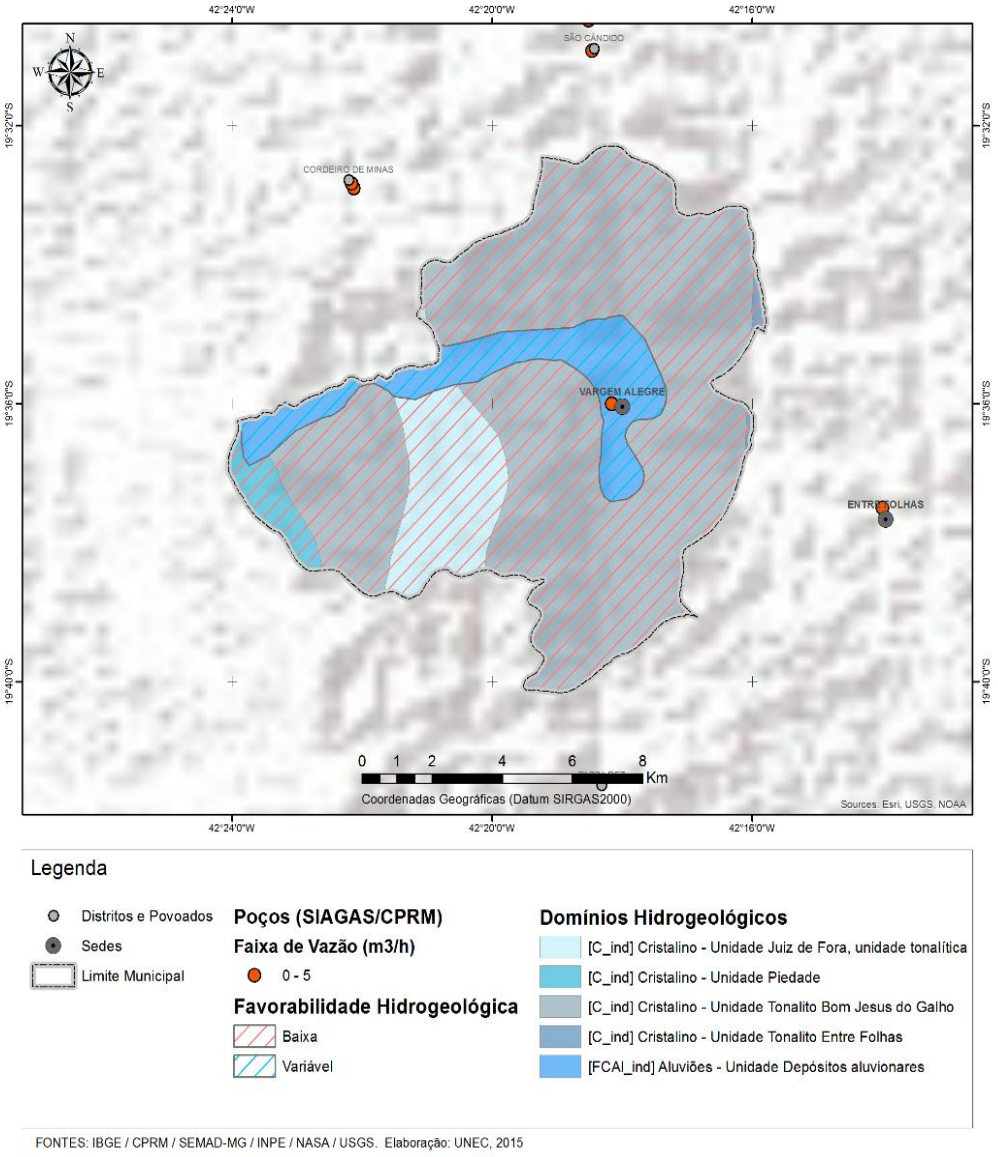
2.3.6 Hidrogeologia

As águas subterrâneas integram o ciclo hidrológico que infiltra nos solos, formando os aquíferos, componente de grande importância para o abastecimento público. De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga, dos municípios inseridos nessa bacia, cerca de 86% situa-se sobre os sistemas aquíferos fissurados das rochas cristalinas, cujo substrato são rochas granitóides de composições diversas. (PARH-2010-CARATINGA).

Compõe este sistema (aquíferos fissurados das rochas cristalinas) uma grande diversidade de tipos litológicos destacando-se: granitóide, anortosito, granito, diorito, sienito, quartzodiorito, tonalito, gnaisse, charnoquito, metatonalitos, granulitos, enderbitos, gnaisses-kinzigíticos além de rochas intrusivas. A vazão especifica média para região é de 4,50 m^3/h/m. Mostra baixa a média favorabilidade hidrogeológica nas áreas com condições topográficas e lito-estruturais favoráveis. (PARH-2010-CARATINGA).

O município de Vargem Alegre situa-se sobre dois domínios hidrogeológicos, do Cristalino que ocupa 87,80,2% e a dos Aluviões ocupando 12,2% da área do município, respectivamente (Figura 10).

Figura 10 - Hidrogeologia do município de Vargem Alegre.



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

O domínio hidrogeológico Cristalino, está relacionado ao Aquífero Fissural. Esse surge quando existe uma ausência de porosidade natural da rocha, o que condiciona os aquíferos existentes à ocorrência de porosidades secundárias, mais relacionadas às fendas e fraturas da rocha. Dentro desse contexto, as vazões alcançadas pelos poços são pequenas.

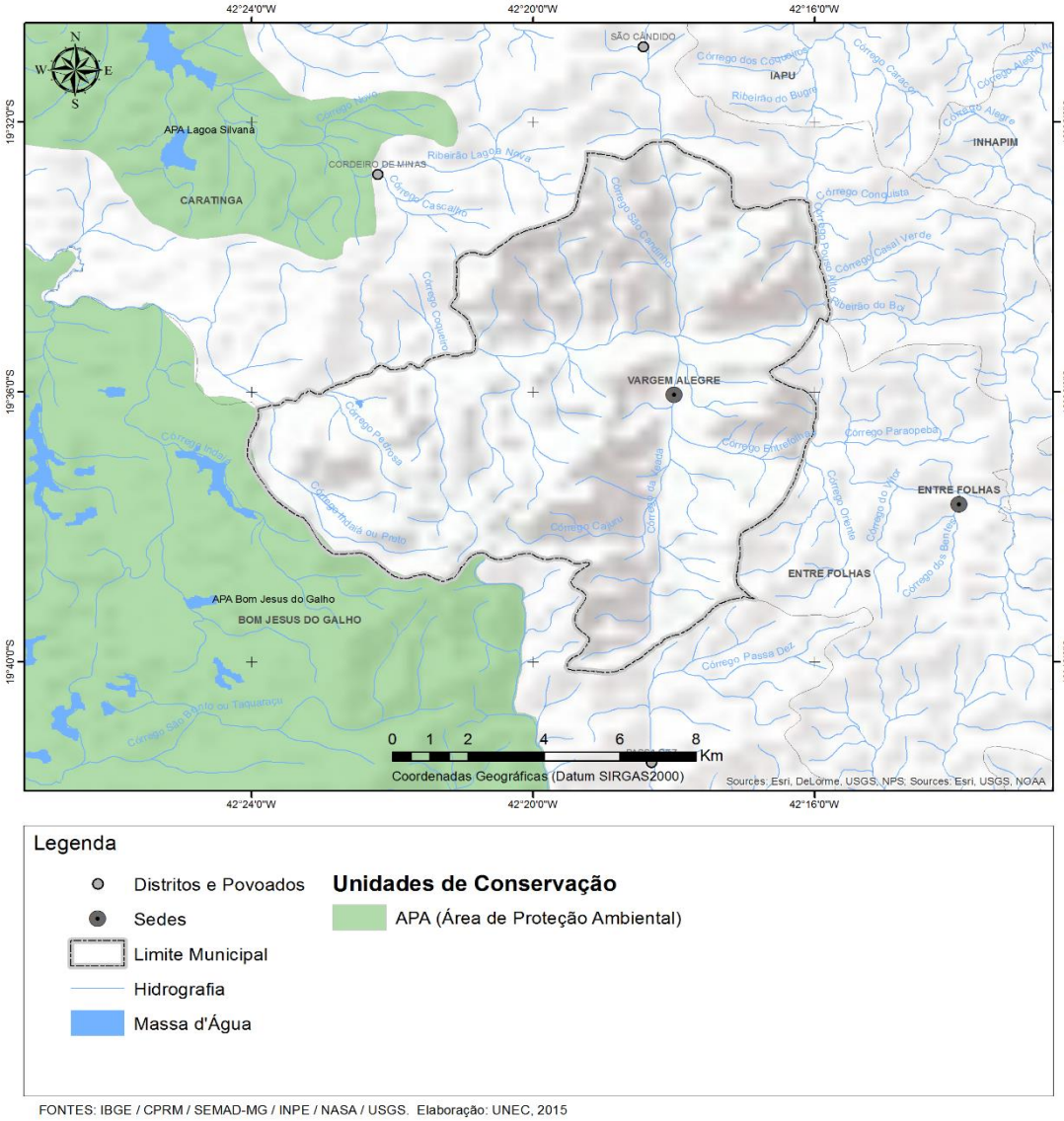
O domínio hidrogeológico Poroso (12,2%) do município envolve pacotes sedimentares representados por inúmeros tipos de cascalhos, areias, argilas, com um

comportamento de aquífero granular com porosidade primária, com baixa a variável favorabilidade hidrogeológica.

2.3.7 Unidades de conservação e cobertura do solo

Segundo a Prefeitura Municipal de Vargem Alegre, o território do município não contempla Unidades de Conservação (UCs). Sendo assim, não possui APA (Área de Proteção ambiental) uma das categorias de UCs de Uso Sustentável de acordo com Figura 11.

Figura 11: Mapa de unidades de conservação do município



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

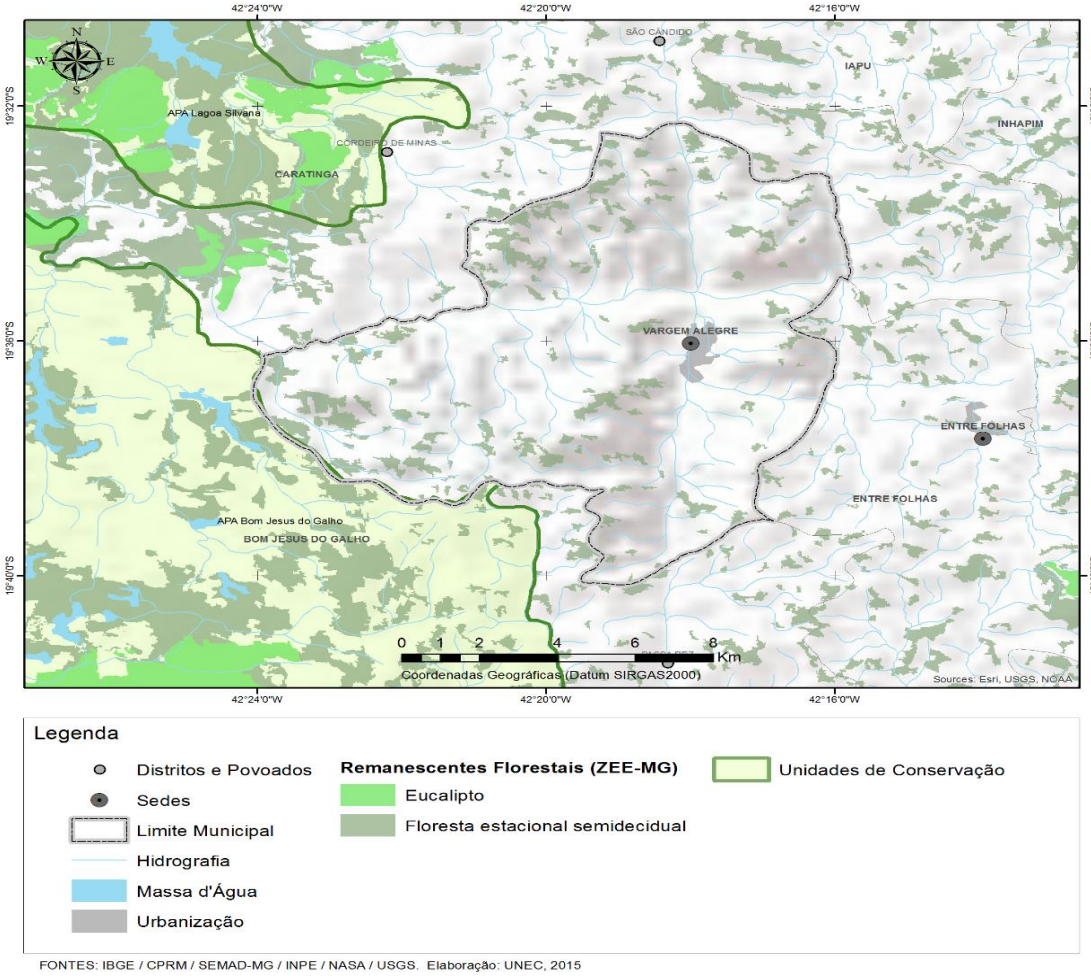
As Unidades de Conservação são de grande importância no que tange à preservação de espécies da fauna e flora, juntamente com a manutenção dos corpos hídricos, importantes para a infiltração, percolação e recarga das bacias hidrográficas.

A área que abrange o município de Vargem Alegre está totalmente inserida no Bioma Mata Atlântica.

Segundo o Decreto Federal Nº 750/93, considera-se Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados, inseridos no domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações e denominações estabelecidas por Veloso (1992), que são: Floresta Ombrófila Densa Atlântica; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; manguezais; restingas; campos de altitude; brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

Segundo Veloso (1992), a área que abrange o município de Vargem Alegre é formada pela Floresta Subcaducifólia Tropical ou Floresta Estacional Semidecidual que constitui um ecossistema pertencente ao bioma da Mata Atlântica (Mata Atlântica do Interior), (Figura 12).

Figura 12: Remanescentes florestais do município de Vargem Alegre



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

A mesma é condicionada a dupla estacionalidade climática: uma estação com chuvas intensas de verão, seguidas por um período de estiagem. O grau de decidualidade, ou seja, a

perda das folhas é dependente da intensidade e duração de basicamente duas razões: as temperaturas mínimas máximas e a deficiência do balanço hídrico. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal é de 20-50%.

A Mata Atlântica foi o primeiro bioma brasileiro a ser ocupado e explorado. Com a chegada dos colonizadores no século XV, a Mata Atlântica foi sistematicamente suprimida tanto pela exploração madeireira, quanto para dar lugar a plantações de cana-de-açúcar, café, abertura de pastagens, e reflorestamento com espécies exóticas. Há também de se destacar o desenvolvimento urbano e industrial, que demanda matéria prima e outros insumos, que necessitam da expansão das atividades antrópicas em direção as áreas de floresta. (CAVALCANTI & JOLY, 2002).

Desta maneira, os ambientes naturais do município do município de Vargem Alegre foram e ainda são gradativamente substituídos pela pecuária, agricultura, reflorestamento, ocupação urbana e outras formas de intervenção antrópica.

2.3.8 Características Geoambientais associadas ao saneamento básico

Somado à cobertura vegetal, temos uma geomorfologia (geoformas) e a ocorrência de determinadas classes de solos (Latossolo vermelho-amarelo distrófico) que são responsáveis pela surgência de inúmeras nascentes e, consequentemente a ocorrência de cursos d'água, responsáveis por uma boa densidade de drenagem e pelo aumento da vazão da bacia Rio Caratinga. O aumento da vazão tem papel importante na diluição de poluentes de diversas origens, mas de suma importância frente à crise hídrica que o país vem passando.

Outro cenário que deve ser olhado com urgência é o aumento das áreas alteradas ao longo de décadas, oriundas da retirada da cobertura vegetal para a agricultura apoiada no conhecimento empírico e manejo bovino em extensas áreas, as vezes, incompatíveis com as condições geológicas e geotécnicas (subsolo) e geoformas (relevo) encontradas no município de Vargem Alegre. Estas áreas prejudicam não somente a qualidade e quantidade das águas, mas, contribuem e muito para o assoreamento dos cursos d'água e das redes de drenagem das águas pluviais.

Por isso, a necessidade de se executar o PMSB do município com finalidade de preservar não somente os recursos hídricos, mas, aplicar o que foi planejado no que tange os quatro eixos (drenagem e manejo de águas pluviais, resíduos sólidos, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos).

Também, de suma importância, seria repensar nossos modelos de gestão dos recursos naturais responsáveis pela continuidade de qualquer modelo econômico e continuidade do homem no município objeto de estudo.

2.3.9 Processos erosivos e Sedimentológicos do município de Vargem Alegre

A compreensão acerca da suscetibilidade à erosão das bacias de drenagem dispostas sobre a superfície terrestre é fundamental para a compreensão e manutenção do equilíbrio dinâmico dos ambientes fluviais, evitando a ocorrência de impactos sobre os rios como o assoreamento.

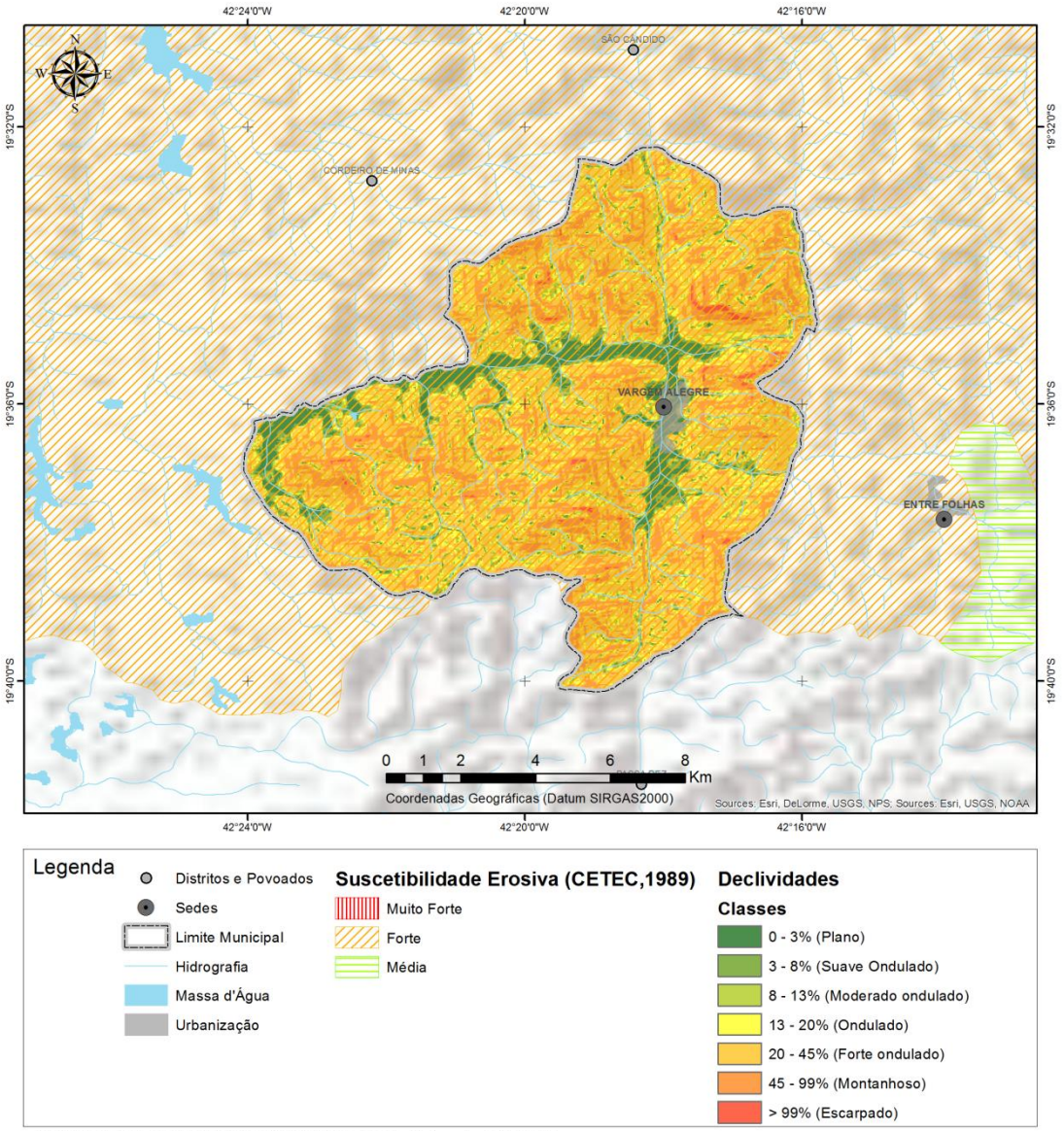
Nos ambientes urbanos, a manutenção do equilíbrio da carga sedimentar dos cursos d'água é fundamental para a conservação e manutenção das estruturas de drenagem, no intuito de evitar interferências na capacidade (volume de carga que pode ser transportado) e competência (tamanho máximo do material que pode ser transportado) no transporte de carga sólida (em suspensão ou de fundo) dos Sistema Fluviais.

De modo a avaliar o risco à ocorrência de processos erosivos no município de Vargem Alegre e a suscetibilidade erosiva à nível de UGRH DO5 - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARATINGA (em escala regional), foi utilizado a classificação proposta pelo "Sistema de Avaliação de Aptidão Agrícola das Terras" (RAMALHO FILHO & BEKK,1995) apud (CAMARGO,2012).

A partir da proposta supracitada foi possível a elaboração de um indicador (MÉDIA, FORTE E MUITO FORTE) da suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos na área do município de Vargem Alegre e para a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga.

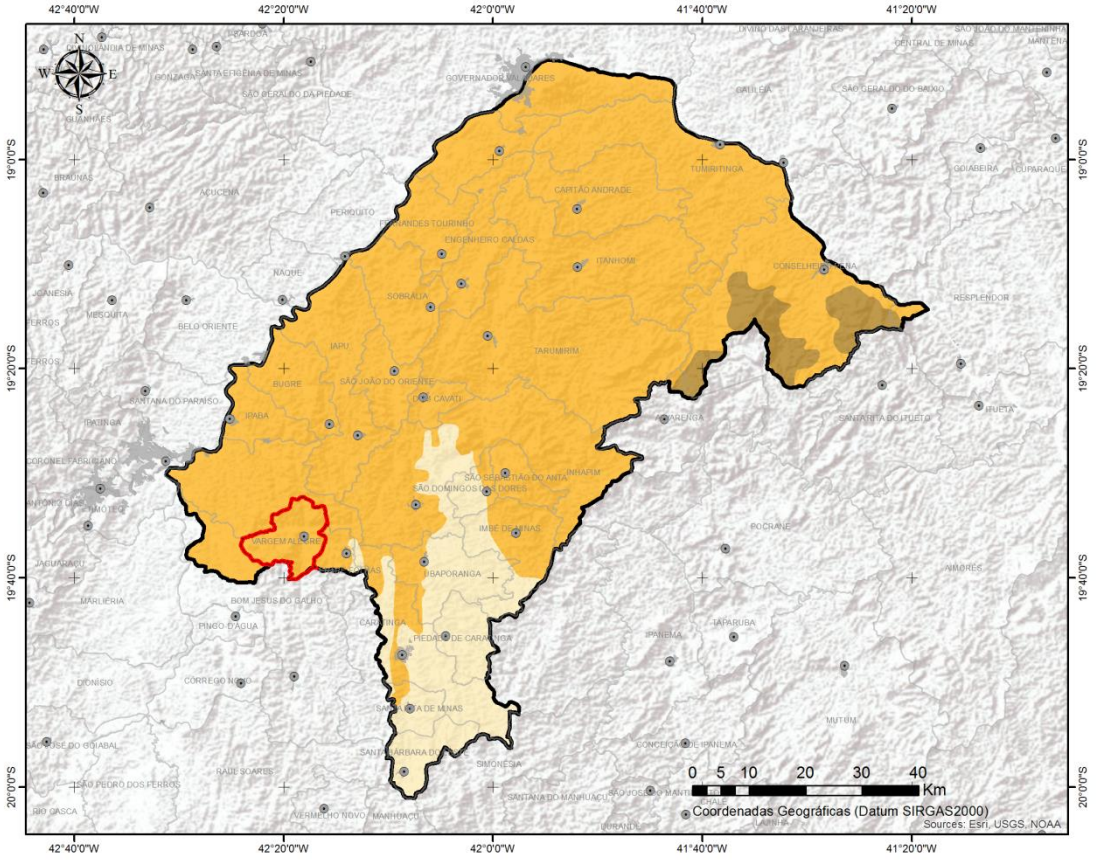
As Figuras 13 e 14 apresentam os referidos mapas, com a representação das áreas de maior e menor suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos no município de Vargem Alegre e Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga.

Figura 13 - Suscetibilidade à erosão no município de Vargem Alegre



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Figura 14 - Suscetibilidade à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS / CETEC. Elaboração: UNEC, 2015

De acordo com o mapa, o município apresenta, em sua totalidade, forte índice de suscetibilidade à erosão, acompanhando a tendência da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga, o que demonstra que o Sistema Fluvial de Vargem Alegre tende a apresentar carga sedimentar aumentando a suscetibilidade a danos sobre as estruturas de drenagem e aos processos de assoreamento dos córregos que cruzam as áreas urbanas do município, diminuindo a capacidade (volume de carga que pode ser transportado) e competência (tamanho máximo do material que pode ser transportado dos córregos.

2.4 Cenário Demográfico, Econômico e Sociocultural

2.4.1 Introdução

A importância do diagnóstico sobre o cenário demográfico, econômico e sociocultural está pautada na questão de que o saneamento não é apenas uma questão de infraestrutura, mas abrange, como destaca Saker (2007), uma problemática cultural, social, econômica, jurídica, ambiental e mesmo de dignidade da pessoa humana, respeito aos direitos humanos e desenvolvimento.

Como pontua o referido autor:

> O conceito de saneamento básico material é muito mais abrangente, pois, além de abranger todas as tarefas relativas ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, envolve, ainda, questão cultural, ambiental, sanitária, estritamente associada à saúde pública, os problemas de desenvolvimento ligado à economia, além de corolário dos direitos humanos, essenciais à adequada qualidade de vida (SAKER, 2007, p.16).

Nessa perspectiva, como ressalta o referido autor, foi criada em 2007 a Lei nº 11.445, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico no país e, no seu art. 52, determina a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), considerado um marco para a área com metas e investimentos previstos para os próximos 20 anos (INCT, 2012). Pressupõe-se, assim, que o saneamento básico é reconhecido como um dos serviços que mais contribuem para a melhoria da saúde, da qualidade de vida e do meio ambiente, o que induz a necessidade de sua universalização, como forma de desenvolver a qualidade de vida de todos os que aqui vivem.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, o investimento em água potável e saneamento básico gera retorno econômico e justifica cada dólar investido. Os benefícios econômicos, dependendo da região, podem ser de até 34 vezes o valor investido. Considerando a economia por conta da disponibilidade de água potável, dispensando tratamento com produtos químicos, é possível uma poupança de 60 vezes o que for gasto para obter água limpa. Além disso, a população que tem acesso à água potável e saneamento básico adoece menos e tem uma vida mais produtiva. O retrato atual da falta de saneamento mostra que pelo menos mais de 1,5 milhão de pessoas morre anualmente por não ter água potável e saneamento básico. Outras doenças estão associadas ao baixo índice de saneamento, como a malária, que, por exemplo, mata quase dois milhões de pessoas anualmente. Assim, os dados revelam que o investimento feito em saneamento básico e para a produção de água potável se reverte não só em saúde para a população como também em

economia de divisas para quem investe e no aumento da riqueza geral a partir da melhoria da produtividade e da saúde (CORREIA, 2014).

Neste contexto, os efeitos positivos do saneamento no crescimento econômico e na redução da pobreza são evidentes. Segundo um estudo da Organização Mundial da Saúde, cada dólar investido na melhoria do saneamento para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio gera, em média, um benefício econômico de US$ 12,00 (PRÜSS-ÜSTÜN et al., 2008).

Essa importância do saneamento básico adequado e sua relação com a saúde humana fez com que as Nações Unidas (Resolução 64/292) reconhecessem, em 2010, o acesso ao saneamento básico como um direito humano. Pontua que, juntos, a água não limpa e as más condições de saneamento constituem a segunda maior causa de mortalidade infantil no mundo (PNUD, 2006).

Estudo brasileiro, apresentado por Carvalho (2015), indica que a falta de saneamento básico pode afetar a economia nacional por reduzir a produtividade do trabalhador, impactar o aprendizado de crianças e jovens, além de afastar o interesse turístico de regiões que sofrem com o despejo de esgoto e ausência de água encanada.

Corroborando o dito anteriormente, a Organização Mundial de Saúde (OMS), citada pelo instituto Trata Brasil (2010), destaca que o saneamento básico precário representa uma grave ameaça à saúde humana. Apesar de disseminada no mundo, a falta de saneamento básico ainda é muito associada à pobreza, afetando principalmente a população de baixa renda e de maior vulnerabilidade social, devido à subnutrição e, muitas vezes, pela higiene inadequada. As enfermidades associadas a sistemas de água e esgoto inadequados e as deficiências com a higiene causam a morte de milhões de pessoas todos os anos, com prevalência nos países de baixa renda (PIB *per capita* inferior a US$ 825,00).

Análise estatística desenvolvida no estudo "Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro" (TRATA BRASIL; IBRE/FGV, 2010) identificou uma relação expressiva entre o acesso ao saneamento e a incidência de infecções gastrintestinais[2], constatando que nos municípios com maior acesso à coleta de esgoto foi significativamente menor a incidência de infecções gastrintestinais, em especial entre as crianças e jovens até 14 anos. Consideraram que, com a universalização do saneamento, o número de internações por infecções gastrintestinais seria reduzido dos 462 mil casos por ano para 343 mil, isto é, uma diminuição de mais de 25,0%. Em termos absolutos, o número de internações deveria

[2] As infecções gastrintestinais consideradas foram, conforme a classificação CID -10: shiguelose, amebíase, diarreia e gastroenterite, de origem infecciosa presumível, cólera e outras doenças infecciosas intestinais. (OMS, 1996).

cair em 119 mil, sendo 40% desses casos na região Nordeste. Em termos relativos, contudo, as regiões onde o impacto seria maior seriam o Sudeste e o Sul brasileiros, cujos números de infecções poderiam cair 55,8% e 36,8%, respectivamente.

O estudo supracitado quantificou uma série de benefícios decorrentes da universalização do saneamento básico no Brasil, tais como: a) uma redução de 25,0% no número de internações e 65,0% na mortalidade, ou seja, 1.277 vidas seriam salvas por ano; b) redução de gastos de R$ 309,00 milhões nos afastamentos de trabalhadores; c) uma produtividade do trabalhador 13,3% superior, possibilitando o crescimento de sua renda em igual proporção; d) valorização média de até 18,0% no valor dos imóveis; e) economia R$ 745,00 milhões somente em despesas de internação no SUS ao longo dos anos; f) economia de R$ 547,00 milhões, decorrentes de remunerações referentes às horas não trabalhadas de funcionários com infecções gastrintestinais.

Os referidos autores ressaltam que, embora fique nítido que as famílias de renda mais baixa sejam as menos favorecidas com o esgotamento sanitário adequado, os benefícios se alargam para a sociedade como um todo, com a maior probabilidade de uma população mais saudável e produtiva, bem como com espaços urbanos qualificados para a moradia e as atividades econômicas.

Assim, torna-se essencial que sejam examinados os aspectos demográficos, econômicos e socioculturais da realidade local, que contribuam com a construção do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município, atendendo aos princípios da política nacional de saneamento básico.

Reconhece-se que a edição da Lei nº. 11.445/07 constituiu um avanço na área institucional, ao criar um marco legal e reduzir a insegurança jurídica no setor do saneamento básico. Neste prisma, em seu artigo 2, considera que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: universalização do acesso; integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso em conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; equidade, sustentabilidade e adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais (BRITTO, 2012).

Entretanto, a despeito de avanços verificados na regulamentação do setor e no volume de investimentos, dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) mostram que os desafios do saneamento básico ainda são enormes no Brasil, em

especial no que diz respeito aos serviços de esgotamento sanitário. Assim, enquanto o índice de atendimento da população no abastecimento de água atingiu 82,5% em 2013, o atendimento na coleta de esgoto foi de apenas 48,6%. O déficit em saneamento pode ser estimado em aproximadamente 104 milhões de habitantes no caso do esgotamento sanitário e 35 milhões no abastecimento de água (MCID, 2013).

A gravidade da questão do saneamento é mais intensa no meio rural, em função do padrão atual de uso da terra sobre a qualidade das águas, que tende a ser agravada por condições inadequadas de esgotamento doméstico, com riscos crescentes para as condições de saúde da população (DRZ, 2009). Nesse mesmo sentido, a ONU Brasil (2014) pontua que, embora o país progrida firmemente no saneamento e já tenha atingido as metas do sétimo Objetivo de Desenvolvimento do Milênio (ODM) quanto ao acesso à água, diferenças entre cidade e campo persistem: 84,0% e 49,0% (saneamento) e 100,0% e 85,0% (água). E a situação entre as pessoas/regiões mais pobres e marginalizadas é ainda mais grave, como destaca a relatora especial das Nações Unidas, ao afirmar: "O fato de o Brasil ainda ter 8,0 milhões de pessoas que praticam diariamente a defecação ao ar livre é inaceitável e constitui uma afronta à dignidade humana".

Como relata Procópio (2014), essas assimetrias em relação aos serviços de saneamento básico são evidentes, tanto no aspecto regional, por exemplo, as regiões Norte e Nordeste possuem taxas inferiores de atendimento do que as regiões Sul e Sudeste, quanto entre rural e urbano; além das assimetrias socioeconômicas, como entre determinados atributos, como renda, escolaridade e cor da pele; e assimetrias relacionadas ao porte das cidades, entre outras.

É certo que a regulamentação do setor é recente e que muitos investimentos ainda não puderam ser colocados em prática em razão de entraves antigos, o que reflete a importância da conscientização e do engajamento da sociedade brasileira e de todos os níveis de governo sobre a questão em pauta.

Para conhecer o que pensa o brasileiro sobre o saneamento básico, sua importância para a vida, os impactos da ausência dos serviços de água tratada, coleta e tratamento dos esgotos, bem como a visão quanto à responsabilidade das autoridades foi realizada pelo Instituto Trata Brasil e IBOPE uma pesquisa em 26 cidades, com mais de 300 mil habitantes, junto a 1008 pessoas, no período de 24 a 29 de março de 2012, com a prevalência de mulheres (55,0%), da classe C (54,0%), com idades acima dos 30 anos e com grau de instrução do ensino fundamental. Resultados mostraram que a população conhece o tema e

reconhece os impactos negativos da falta de saneamento; mas, mesmo assim, não dá prioridade; isto é, não relacionam diretamente Saneamento com Saúde, não se engajando para cobrar melhorias e depositando no Poder Público toda responsabilidade com o saneamento básico. A administração pública, por sua vez, também não tem esta área como prioritária, desconsiderando os impactos positivos trazidos pelos investimentos em saneamento nos demais setores da cidade (TRATA BRASIL; IBOPE, 2012).

Há, portanto, inúmeros desafios e um longo caminho a ser percorrido para que haja uma maior conscientização da sociedade sobre os benefícios do saneamento e para que o país dê conta de reduzir suas carências, em termos de infraestruturas.

Britto (2012) ao discutir sobre os desafios da gestão do saneamento básico, após a promulgação da Lei 11.445/2007, destaca que são grandes os desafios para que os municípios assumam as funções que lhes são atribuídas, principalmente, devido à trajetória do setor ou, mais especificamente, na dependência de trajetória ("*path dependence*"), que marca a evolução do setor de saneamento no Brasil. Por dependência de trajetória entende-se que as escolhas anteriores têm peso sobre as escolhas futuras e a configuração de novas políticas sofre a influência de políticas prévias. Dessa forma, os atores públicos não conseguem implantar de forma plena o novo marco legal, entre outras razões pela inércia dos arranjos prévios, que geraram certas capacidades administrativas, definiram uma distribuição de recursos, incentivaram alianças e consolidaram procedimentos burocráticos. Contudo, é preciso que haja uma ruptura com a trajetória anterior, de forma que os governos municipais se engajem em um processo de capacitação e reconheçam o seu papel estratégico para a sustentabilidade das ações de saneamento. Também é fundamental que eles reconheçam a importância de criar instâncias perenes e qualificadas, como secretarias municipais, com corpo técnico competente, para a implementação e monitoramento dos projetos e ações, de curto, médio e longo prazo.

Outro desafio apresentado pela autora diz respeito às poucas situações de participação e controle social, no âmbito do saneamento no Brasil, sendo a centralização e autoritarismo uma marca desse setor. Assim, mesmo que existam, desde a década de 1990, inúmeras experiências de controle social de políticas públicas, por meio de conselhos no país, no setor de saneamento, o controle social, visto como "um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico", ainda não está plenamente efetivado.

Nesse sentido, assumir a dimensão política da gestão do saneamento, nos marcos da gestão participativa e democrática é, portanto, uma tarefa complexa para os governos municipais locais. Conforme Britto (2012), o controle social, associado ao planejamento de longo prazo e ao fortalecimento da capacidade técnico-administrativa dos gestores, são elementos centrais para que ocorra a universalização do acesso aos serviços, afirmando-se o papel do Estado e o sentido público do saneamento como direito de cidadania.

2.4.2 Metodologia

O diagnóstico sobre o cenário demográfico econômico e sociocultural do município de Vargem Alegre/MG está pautado em uma pesquisa de natureza descritiva e exploratória, dentro de uma abordagem interdisciplinar, uma vez que a mesma permite obter um panorama das inter-relações e interdependências entre os diferentes aspectos da realidade local, bem como compreender os mecanismos que são orientadores e condicionantes da reprodução dos sistemas naturais e sociais.

A estruturação do diagnóstico demográfico, econômico e sociocultural teve como embasamento conceitual a definição de que o saneamento básico caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar Salubridade Ambiental[3], objetivando: a prevenção de doenças; o controle de insetos, roedores e poluição ambiental; o abastecimento de água; o afastamento dos dejetos (sistemas de esgotos); a coleta, remoção e destinação final dos resíduos sólidos (limpeza pública); a drenagem de águas pluviais; a promoção de hábitos saudáveis de higiene; saneamento da habitação, dos locais de trabalho e de recreação; saneamento dos alimentos; saneamento aplicado ao planejamento territorial; enfim, a melhoria da qualidade de vida da população (FRAGMAQ, 2013).

Para tanto, foi feito uso da pesquisa bibliográfica, com levantamento de dados censitários e documentais, visando o reconhecimento da realidade, no que concerne aos aspectos físicos e humanos, grupos e instituições locais, diretamente relacionados com a dinâmica do território e suas territorialidades.

As variáveis referentes à pesquisa bibliográfica sobre os aspectos demográficos, econômicos e socioculturais compreenderam as seguintes informações gerais sobre o município de Vargem Alegre/MG: a) Aspectos demográficos (dados populacionais, estrutura etária, densidade demográfica, dentre outros); b) Levantamento de dados sobre o Habitat

[3] Segundo Borges et al (2013), a salubridade ambiental é entendida como estado de estado de saúde normal em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambientes, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições do clima e/ou ambiente favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar.

Familiar e infraestruturas disponíveis com mapeamento das condições do habitat da população de baixa renda, em termos do horizonte emergencial do CadÚnico; c) Condições de produção, emprego, renda, pobreza e desigualdade; d) Acesso ao conhecimento, nível, capacidade e índice de desenvolvimento do sistema educacional; e) Descrição da situação e indicadores de saúde; f) Informações sobre a vulnerabilidade e assistência social; g) Índice de Desenvolvimento Humano – IDH; h) Estado da cultura, esporte, turismo e lazer; i) Dimensionamento da segurança pública, em termos dos indicadores de criminalidade e esforços de gestão para a administração desse fenômeno; j) Situação institucional; l) Situação econômico-financeira do município e dos serviços de saneamento; o) Índice Multidimensional de Saneamento Básico. Os dados foram examinados por meio da estatística descritiva, através de análises gráficas e tabulares.

Para aprofundar na compreensão sobre o saneamento básico desde a ótica dos cidadãos e, assim, complementar a análise dos dados secundários, foi realizada uma entrevista, com base em um roteiro semiestruturado, junto às lideranças socioinstitucionais (Apêndice 1) e população local (Apêndice 2). A informação coletada nessas entrevistas foi processada mediante a técnica de análise de conteúdo, conforme metodologia proposta por Bardin (2011), visando estruturar as principais percepções desses representantes dentro de um marco que coadjuve na identificação dos problemas prioritários de saneamento básico e suas possíveis soluções, no curto, médio e longo prazo.

Na entrevista foi aplicada a Matriz GUT (Figura 15), desenvolvida por Kepner e Tregoe (1981), que consiste em uma ferramenta para tomada de decisão e resolução de problemas, pois possibilita priorizar ações corretivas e preventivas para atenuação ou extinção de diversos problemas identificados a ser tratados, levando em conta: sua gravidade ou impacto sobre pessoas e operações, que pode variar de 1 (sem gravidade) até 5 (extremadamente grave); a urgência ou o tempo disponível e necessário para resolver os problemas, que também varia de 1 (não tem pressa) até 5 (extremadamente urgente, exigindo ação imediata); e a tendência ou o potencial de crescimento (piora) do problema, que pode assumir valores de 1 (sem tendência de piorar) até 5 (vai piorar ou agravar rapidamente, se nada for feito).

Figura 15: Esquema da Matriz GUT

Matriz GUT (para priorizar problemas a serem tratados)				
Valor	Gravidade	Urgência	Tendência	G x U x T
5	Extremadamente grave	Extremadamente grave	Agrava rápido	125
4	Muito grave	Muito grave	Piora curto prazo	64
3	Grave	Urgente	Piora médio prazo	27
2	Pouco grave	Pouco grave	Piora longo prazo	8
1	Sem gravidade	Sem urgência	Sem tendência de piorar	1
G	GRAVIDADE	Impacto do problema sobre operações e pessoas da empresa. Efeitos que surgirão a longo prazo em caso de não solução		
U	URGÊNCIA	O tempo disponível é necessário para resolver o problema		
T	TENDÊNCIA	Potencial de crescimento (piora) do problema		

FONTE: Cantídio (2015).

Considera-se que a priorização dos problemas de saneamento básico, coletados inicialmente junto às lideranças socioinstitucionais (delegados setoriais) e consolidados pela população local, possibilita a que a leitura técnica se torne participativa, quando é possível ouvir e identificar as percepções locais sobre o saneamento básico, delimitando-se os principais problemas enfrentados em cada um dos quatro pilares integrantes dos serviços de saneamento básico.

Como afirma Carvalho (2004), envolver a população no diagnóstico dos problemas e necessidades e na concepção de soluções é torná-la protagonista, sujeito da ação e não cidadão tutelado, sendo que inúmeros resultados podem emergir dessa prática, tais como: a agilidade das respostas, a compatibilidade da solução técnica, a redução de custos, o uso do conhecimento tácito, a ampliação da inteligência a serviço da coletividade e a alocação mais efetiva dos serviços prestados à população.

2.4.3 Aspectos Demográficos, Econômicos e Socioculturais

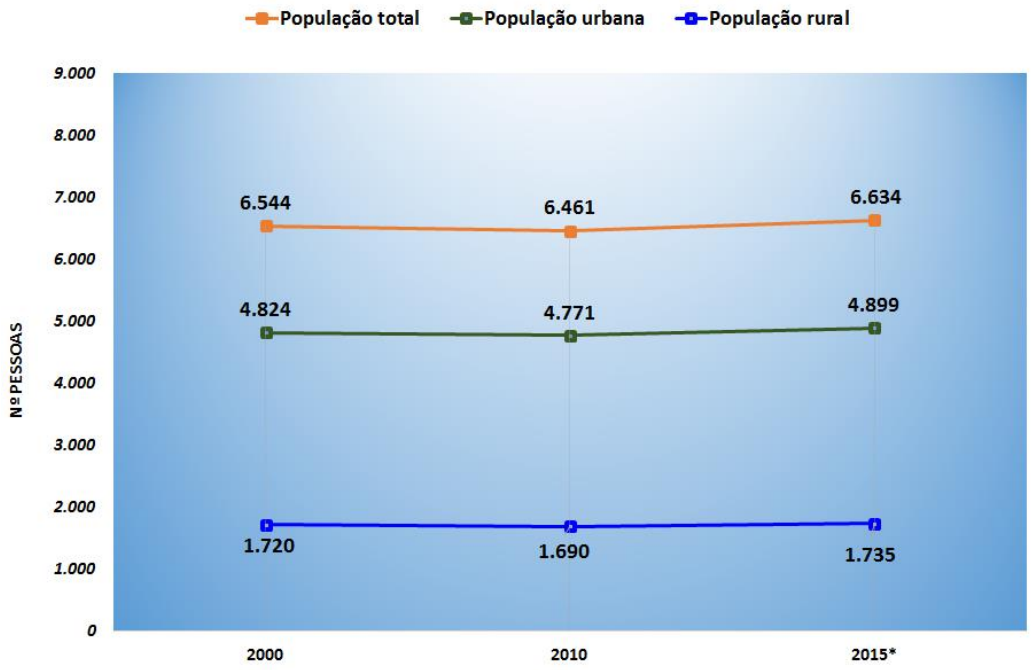
2.4.3.1 Aspectos Demográficos

Segundo estimativas do IBGE (2014), Minas Gerais é o segundo estado mais populoso do país, com mais de 20,7 milhões habitantes, que se distribui por 853 municípios,

e aglomera 24,4% da população total da região Sudeste e 10,2% da população do Brasil. Por sua vez, o Município de Vargem Alegre conta com 6.634 habitantes.

Conforme comportamento longitudinal da população, apresentado na Figura 16, observa-se uma tendência de crescimento lento, no período de 2000 a 2015, tanto no meio urbano quanto rural. Por outro lado, a população, em 2015, observa uma concentração no meio urbano (73,8%).

Figura 16: Comportamento da População Urbana e Rural do município de Vargem Alegre/MG, no período de 2000 a 2015.



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007, Censo Demográfico 2010 e Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2015. */:utilizou-se a estrutura urbana-rural do Censo Demográfico 2010 sobre a estimativa da população total.

As estatísticas do Quadro 1 também indicam que o número de habitantes do sexo feminino (49,0%) é inferior ao masculino (51,0%) e que o município contava em 2010 com uma população de 6461 habitantes, em 2038 domicílios particulares.

Quadro 1: Relação dos Habitantes por sexo e domicílios do Município de Vargem Alegre, Minas Gerais, 2010.

Distrito	Habitantes			Domicílios Particulares
	Homens	Mulheres	Total	Total
Vargem Alegre (sede)	3.295	3.166	6.461	2.038

FONTE: IBGE. Censo Demográfico (2010).

Em relação com a densidade populacional o município apresenta uma densidade de 56,9 hab./km^2 (Quadro 2). Quando comparado com a Microrregião de Caratinga, o município supera a densidade média regional de 49,4 hab./km^2.

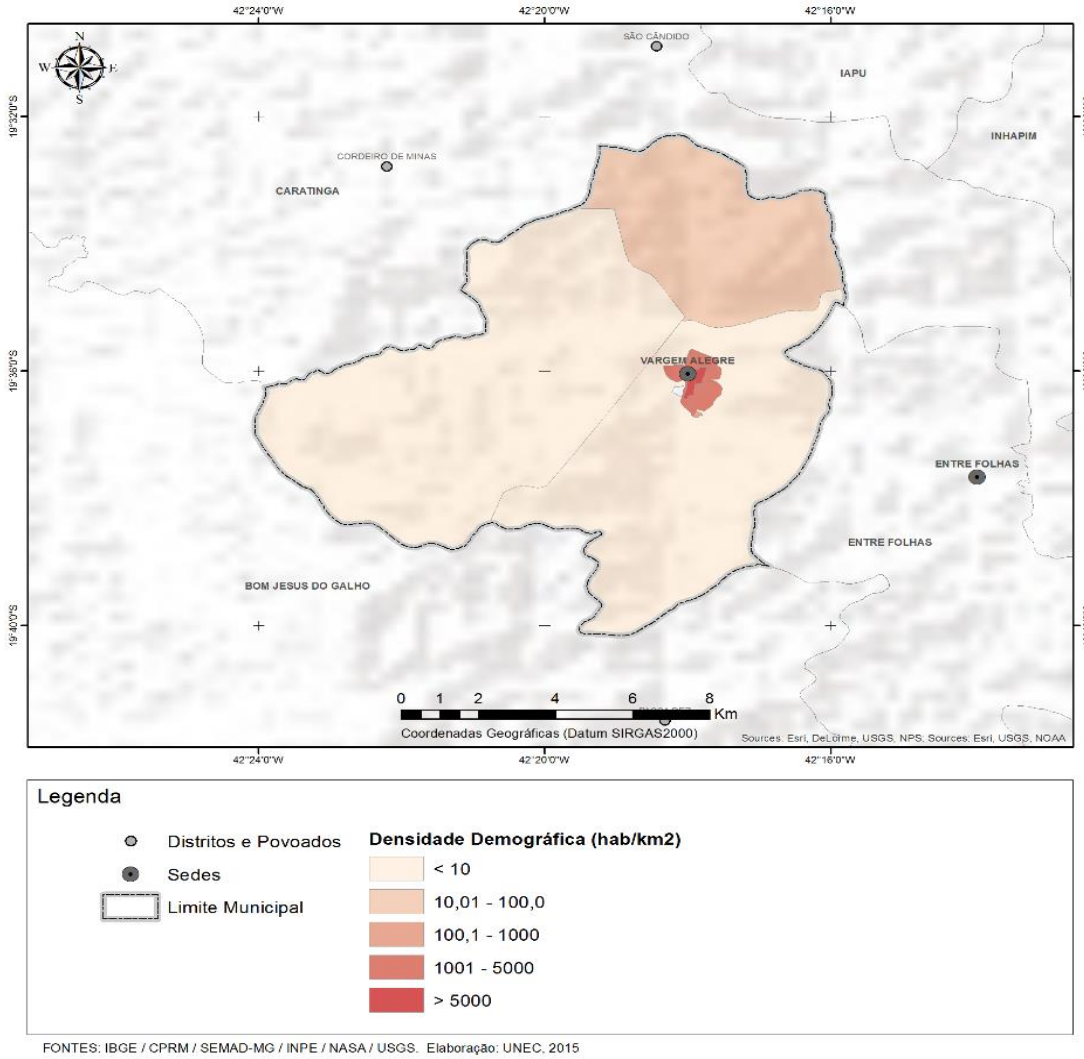
Quadro 2: Indicadores Populacionais do Município de Vargem Alegre, 2015

Município	Área (km^2)	População (Nº)	Densidade Populacional (hab./km^2)
Vargem Alegre (sede)	116,6	6.634	56,9

FONTE: IBGE. IBGE (2015).

O mapa de densidade demográfica próprio do município, apresentado na Figura 17, ilustra uma concentração populacional na área geográfica que circunda a sede, com mais de 5.000 hab./km^2.

Figura 17: Mapa de densidade demográfica do município de Vargem Alegre/MG.



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Com o objetivo de coadjuvar no entendimento das demandas futuras pelos serviços de saneamento básico num horizonte de planejamento de 20 anos, foram estimadas as projeções de crescimento populacional do município até o ano 2036.

Segundo Sutter et al (2012), a discussão de cenários futuros pode aprimorar a tomada de decisão organizacional e alinhar a estratégia presente de uma organização segundo as opções vislumbradas; ou seja, apontam que os cenários permitem conjeturar sobre possíveis situações futuras para que a instituição/setor se adapte à fenômenos emergentes.

Diversos métodos de elaboração de cenários podem ser aplicados, como é o caso de Godet, proposto no estudo em questão, que baseia seu método em análises quantitativas e com o apoio de softwares, que realiza interações matemáticas, conforme Godet et al (2008). A partir dos conjuntos de combinações selecionados da etapa anterior, constrói-se o cenário de referência ou básico, considerando uma reunião dos conjuntos com maior probabilidade de ocorrência, além da construção de pelo menos um cenário contrastado, distinto do cenário de referência.

Baseando-se em Toni (2006), são estabelecidos 3 cenários: (a) um cenário básico ou normativo de trajetória mais provável; (b) uma variação otimista do cenário provável; (c) uma variação pessimista do cenário provável.

Assim, no caso do Plano Municipal de Saneamento Básico, com horizonte de 20 anos, foram considerados 3 cenários (básico ou normativo, otimista e pessimista) e 3 modelos de crescimento: Aritmético, Geométrico e de Mínimos Quadrados[4], de acordo com dados populacionais do IBGE. Para o cenário básico foi feito uso da taxa de crescimento média anual, que, no caso de Vargem Alegre, foi equivalente a -0,13% ao ano. Em função dos dados de população de 2000 e 2010 disponíveis no IBGE, a projeção populacional

[4] As fórmulas utilizadas para calcular os três métodos supracitados foram:
Método Aritmético:

$$[(X_{t-1} \times \%a.a.)(n_{t+1} - n_{t0})] + X_{t-1}$$

Onde, X_{t-1} corresponde ao valor populacional do ano anterior; $\%a.a.$ corresponde à taxa anual de crescimento populacional para o período observado; e $(n_{t+1} - n_{t0})$ denota à diferença em anos entre o período a ser estimado e o período observado.

Método Geométrico:

$$X_{t-1}(1 + \%a.a.)^{(n_{t+1} - n_{t0})}$$

Onde, X_{t-1} corresponde ao valor populacional do ano anterior; $\%a.a.$ corresponde à taxa anual de crescimento populacional para o período observado; e a potência $(n_{t+1} - n_{t0})$ denota à diferença em anos entre o período a ser estimado e o período observado.

Método de Mínimos Quadrados:

$$(\mathrm{b} \times n_t) + a$$

Onde b representa o coeficiente de tendência; n_t corresponde ao ano do período a ser estimado; e a representa o coeficiente de intercepto da equação linear auto-regressiva ($Y_t = a + bY_{t-1}$).

baseou-se no cenário pessimista, que resulta numa taxa nula (0,0%) de crescimento populacional para os primeiros 10 anos da projeção, e uma taxa de 1,0% para os anos seguintes, cujas estimativas podem ser visualizadas no Quadro 3.

Quadro 3: Projeção Populacional para o Município de Vargem Alegre.

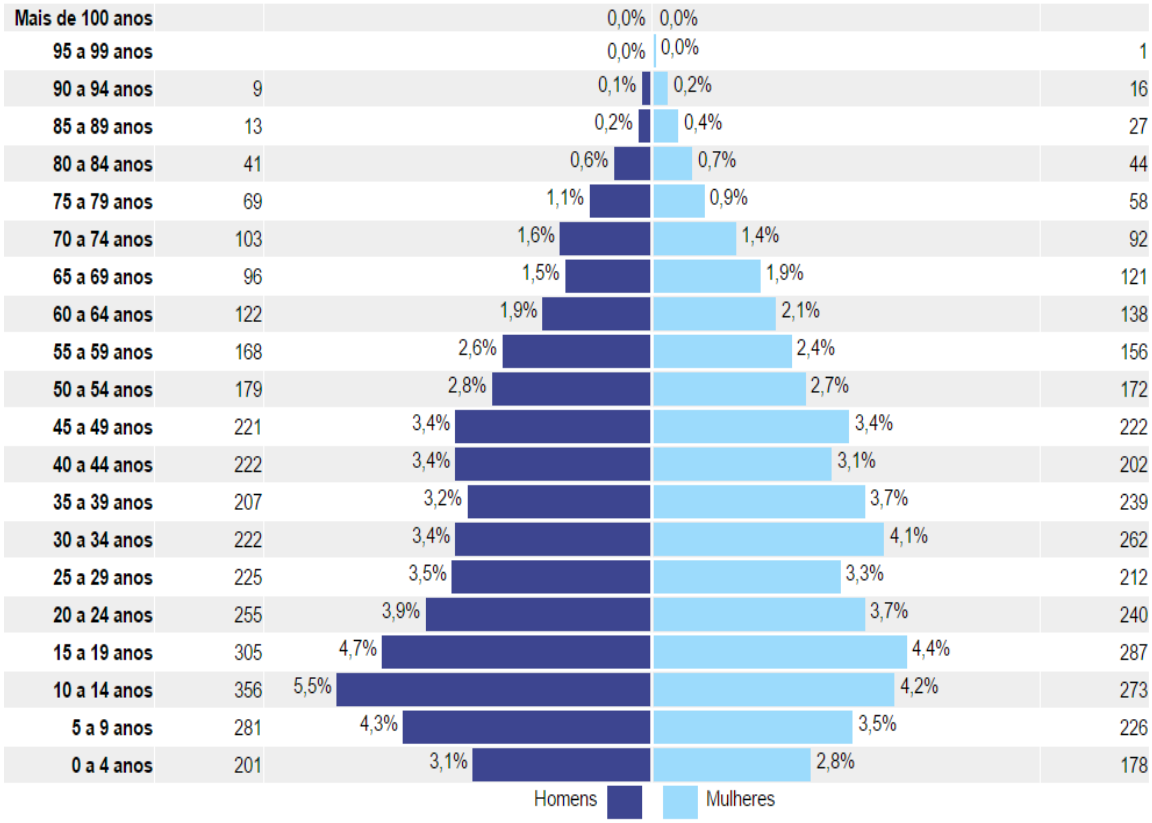
Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
2016	6.634	4.899	1.735
2017	6.634	4.899	1.735
2018	6.634	4.899	1.735
2019	6.634	4.899	1.735
2020	6.634	4.899	1.735
2021	6.634	4.899	1.735
2022	6.634	4.899	1.735
2023	6.634	4.899	1.735
2024	6.634	4.899	1.735
2025	6.634	4.899	1.735
2026	6.634	4.899	1.735
2027	6.700	4.947	1.753
2028	6.767	4.997	1.770
2029	6.835	5.047	1.788
2030	6.903	5.097	1.806
2031	6.972	5.148	1.824
2032	7.042	5.200	1.842
2033	7.113	5.252	1.861
2034	7.184	5.305	1.879
2035	7.256	5.358	1.898
2036	7.328	5.411	1.917

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC (2015).

Com um índice de envelhecimento equivalente a 10,0%, o município de Vargem Alegre tinha, em 2010, uma proporção de cidadãos idosos superior à média microrregional de 9,7%[5] (PNUD; FJP; IPEA, 2013). No universo de pessoas maiores de 65 anos, as mulheres tinham uma maior representação que os homens (Figura 18). Na caracterização etária pode-se afirmar que Vargem Alegre é integrada por uma população relativamente jovem, uma vez que 61,3% da sua população tinha menos de 40 anos em 2010.

[5] Índice de envelhecimento: Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total (PNUD; FJP; IPEA, 2013).

Figura 18: Pirâmide Demográfica: Distribuição da população, por sexo, segundo os grupos de idade, Vargem Alegre, Minas Gerais, 2010.



FONTE: IBGE. Censo Demográfico (2010).

A pirâmide etária da Figura 18 também ilustra uma representação relativamente homogênea na divisão dos sexos, com as mulheres representando 49,0% e os homens 51,0% da população total, respectivamente. Por outro lado, segundo dados do Censo Demográfico 2010, a população vargealegrense era composta por 2.258 brancos (34,9%); 554 negros (8,6%); 100 amarelos (1,5%); e 3.549 pardos (54,9%).

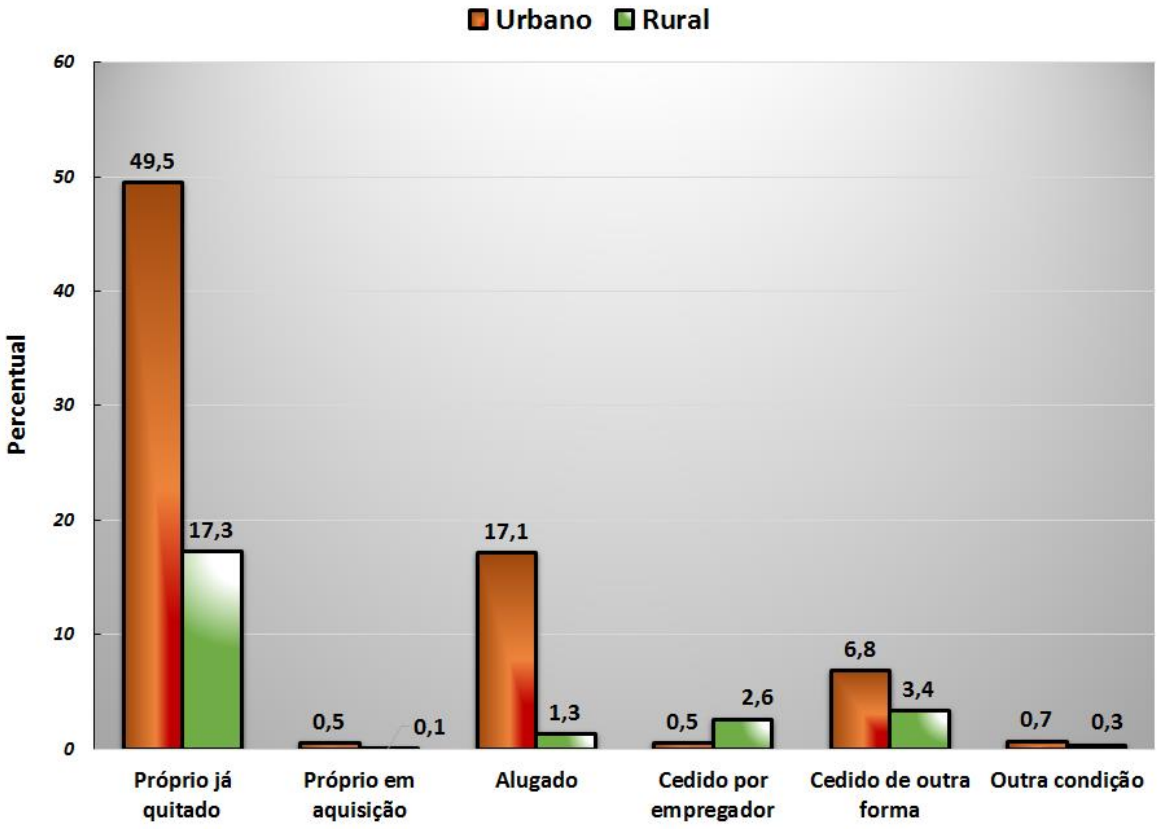
2.4.3.2 Condições do Habitat Familiar e Infraestruturas Disponíveis

As condições do habitat familiar representam uma das principais dimensões da qualidade de vida da população, considerando sua relação com a saúde. Na análise dessa categoria considerou-se: tipo de moradia e propriedade do domicilio; déficit habitacional (densidade de moradores por dormitório); a forma de acesso a água, coleta de lixo, esgotamento sanitário, eletricidade; além da disponibilidade de infraestruturas comunitárias.

Segundo dados do IBGE, no ano de 2010, o município tinha 2.038 domicílios particulares permanentes. Desse total, a maioria eram casas (89,8%), além de apartamentos (10,2%). Em termos da condição de ocupação, a Figura 19 evidencia que 1.371 eram

imóveis próprios (1.360 próprios já quitados e 11 em aquisição); 375 alugados; 271 cedidos (63 cedidos por empregador e 208 cedidos de outra forma); e 21 tinham outra condição.

Figura 19: Percentual de domicílios segundo condição de ocupação e por área de residência, Vargem Alegre, 2010.



FONTE: IBGE (2010)

Constatou-se também uma maior concentração urbana dos domicílios, e, ao mesmo tempo, uma maior porcentagem de domicílios próprios já quitados (66,7%), sendo que apenas 18,4% das famílias alugavam a moradia. Por outro lado, para Vargem Alegre, o Censo 2010 não traz informações sobre moradores urbanos vivendo em aglomerados subnormais (favelas e similares).

Quanto à densidade habitacional, resultante da relação entre número de pessoas residentes no domicílio e número de dormitórios disponíveis, pôde-se constatar que 8,5% dos domicílios de Vargem Alegre apresentavam, em 2010, uma situação de déficit (mais de 2 pessoas vivendo em um mesmo quarto). Comparando esse valor com os dados de 2000, constata-se que o déficit habitacional era mais elevado, considerando que 15,1% das pessoas viviam em domicílios com densidade acima de 2,0 pessoas por dormitório.

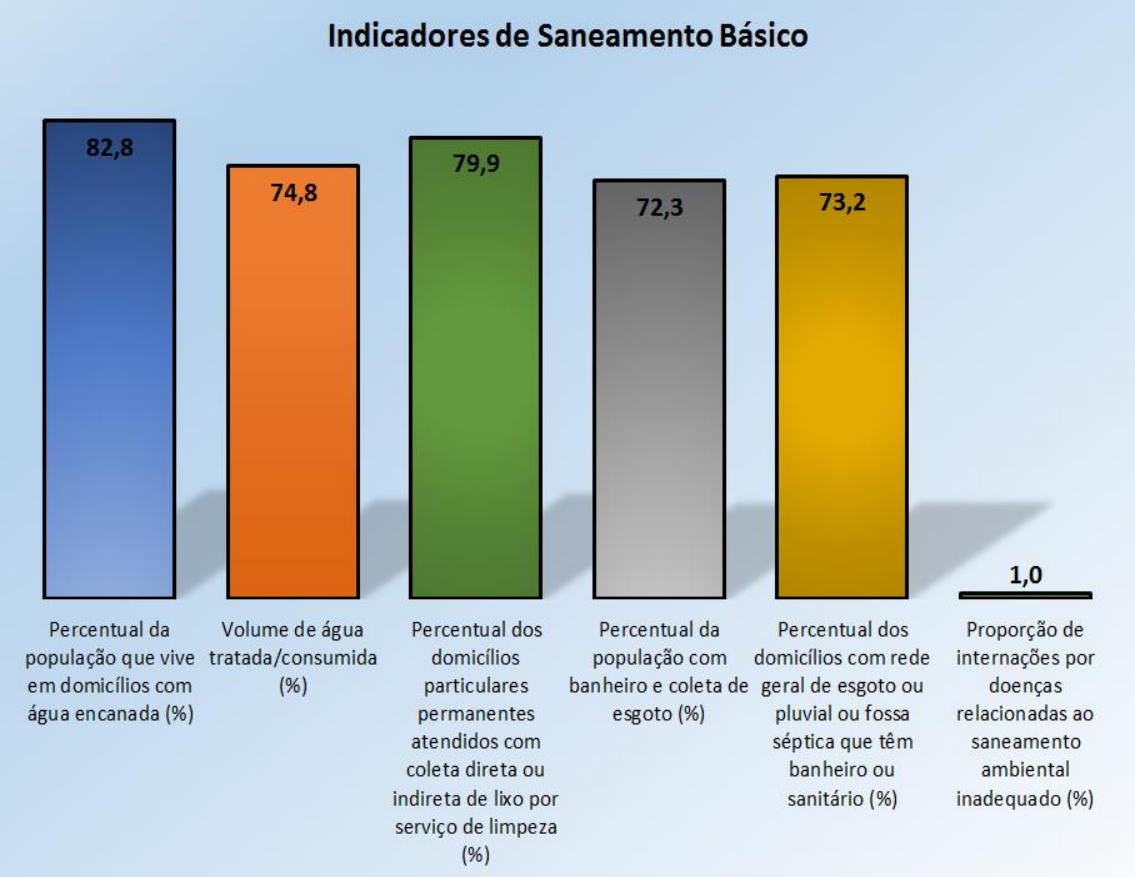
No município, o serviço de coleta de esgoto é feito pela própria prefeitura, enquanto que o abastecimento de água da cidade é feito pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Informações recentes do Sistema de Informação de Atenção Básica do DATASUS (DATASUS, fevereiro de 2015[6]), mostram que 81,3% das famílias entrevistadas contavam com rede geral de abastecimento de água; 81,4% eram atendidas por sistema de esgotamento sanitário; enquanto 81,5% das residências da área urbana dispunham do sistema de coleta e tratamento de lixo. Esses indicadores são superiores à média regional, uma vez que, na microrregião, 75,5% das famílias contavam com rede geral de abastecimento de água; 76,1% eram atendidas por sistema de esgoto; e 79,7% dispuseram do sistema de coleta de lixo.

Os dados do saneamento básico apresentados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano 2013, e pelo Índice Mineiro de Responsabilidade (IMRS), para o ano 2011, contrastam as informações do DATASUS (Figura 20), em que se evidencia o menor acesso ao serviço de esgoto (72,3%), comparativamente aos demais serviços, com uma proporção das internações relacionadas ao saneamento ambiental (1,0%). Esse atendimento, em termos de saneamento resultava, em um gasto *per capita* de R$ 19,90 de dez/2011, por habitante (FJP, 2013). Além disso, 1985 (97,4%) possuíam banheiros para uso exclusivo das residências e 2018 (99,0%) contavam com abastecimento de energia elétrica (IBGE, 2010).

Segundo o DATASUS, a cobertura populacional estimada pelas equipes de Atenção Básica era de 100,0%, em dezembro de 2014. Em 2013, se registraram 30 óbitos por causas evitáveis, em pessoas de 5 a 74 anos. No município, a proporção de análises realizadas em amostras de água para consumo humano quanto aos parâmetros coliformes totais, cloro residual livre e turbidez, foi de 0,0%, em 2012. Por outro lado, a proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas foi de 100,0% em 2013 (DATASUS, 2014).

[6] Um total de 2078 famílias entrevistadas.

Figura 20: Indicadores de Saneamento Básico, por porcentual de moradores atendidos, Vargem Alegre, 2011/2013.



FONTE: SNIS (2013); FJP (2013).

Em termos do meio ambiente, é importante destacar que a vegetação nativa do município pertence ao domínio florestal Atlântico (Mata Atlântica). Possui 10,0% de cobertura vegetal por Mata Atlântica e 0,1% por reflorestamento. Em 2011, o município não recebeu ICMS pelo critério ecológico da Lei Robin Hood (FJP, 2013). O município de Vargem Alegre está integrado na bacia hidrográfica do Rio Doce e a temperatura média anual é de 23,3 °C, ficando os meses mais quentes com valores em torno de 28,3 °C, e os mais frios em torno dos 19,1 °C. O principal curso d'água é o ribeirão do Boi, sub-bacia do Rio Doce; Córrego São Cândido, Ribeirão Caratinga, e os córregos Cajuru, Rochedos, afluentes do Ribeirão do Boi (WIKIPÉDIA, 2015).

Com relação às infraestruturas comunitárias disponíveis, em 2009, o município possuía 7 estabelecimentos de saúde entre prontos-socorros, postos de saúde e serviços odontológicos, sendo 4 públicos e pertencentes à rede municipal. Todos os estabelecimentos eram integrantes do Sistema Único de Saúde (SUS) e não havia leitos para internação (IBGE, 2015).

O município contava, em 2012, com aproximadamente 1.420 matrículas nas instituições de ensino da cidade. Segundo o IBGE, neste mesmo ano, das três escolas do ensino fundamental, uma pertencia à rede pública estadual e duas à rede pública municipal. A única instituição de ensino médio pertencia à rede pública estadual (IBGE, 2012).

Com respeito à infraestrutura de transporte, a frota municipal no ano de 2014 era de 1.840 veículos, sendo 622 automóveis, 72 caminhões, 135 caminhonetes, 17 camionetas, 6 micro-ônibus, 928 motocicletas, 18 motonetas, 10 ônibus e 21 classificados como outros tipos de veículos (IBGE, 2014).

Em termos da assistência espiritual, a cidade de Vargem Alegre possui credos católicos, protestantes ou reformados, e diversos credos evangélicos. De acordo com dados do censo de 2010 realizado pelo IBGE, a população de Vargem Alegre está composta por: 3.575 católicos (55,33%), 1.903 evangélicos (29,45%), 643 pessoas sem religião (9,95%), e 0,43% testemunha de Jeová.

2.4.3.3 Condições do Habitat da População de Baixa Renda

Para entender com maior profundidade o horizonte emergencial das condições de saneamento básico no município, buscou-se examinar os dados atualizados do Cadastro Único para pessoas de baixa renda, publicado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS, 2015), com informação correspondente a janeiro 2015. Segundo o CadÚnico (versão 7), verificou-se que o município de Vargem Alegre possui 764 famílias cadastradas em extrema pobreza[7], o que representa 11,5% da sua população total. No que diz respeito, às famílias cadastradas na pobreza[8], o município tem 152 unidades familiares, equivalente a 2,3% da sua população local. O número de famílias com perfil para receber o Bolsa Família, é da ordem de 1.742 famílias, embora somente 805 famílias recebam o benefício, o que corresponde a 46,2% de cobertura do programa no município.

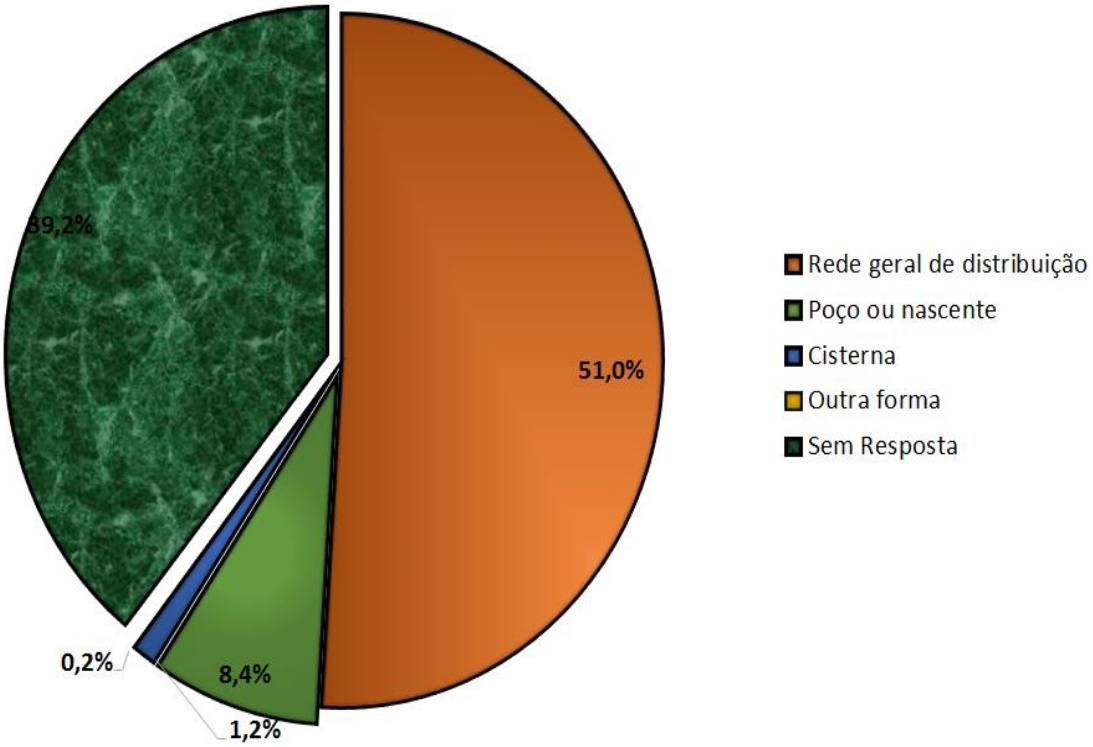
Quanto às condições do habitat familiar, as informações sobre o abastecimento de água das pessoas de baixa renda, registradas no CadÚnico, mostraram menores níveis de inclusão na rede geral de abastecimento, quando comparados com o índice de abastecimento de água citado anteriormente para a população total.

A Figura 21 resume as principais formas de abastecimento de água para os moradores de baixa renda do município de Vargem Alegre, mostrando que somente 51,0% da população pobre do município possuía abastecimento de água através da rede geral de

[7] Famílias com renda per capita mensal de R$ 0,00 até R$ 77,00. (MDS, 2015)
[8] Famílias com renda per capita mensal entre R$ 77,01 e 154,00 (MDS, 2015)

distribuição. As outras fontes de abastecimento eram poço ou nascente com 8,4% das observações, e cisterna com 1,2%. Esse índice de abastecimento de água é inferior à média da microrregião, onde apenas 61,3% das famílias de baixa renda tinham abastecimento de água através da rede geral.

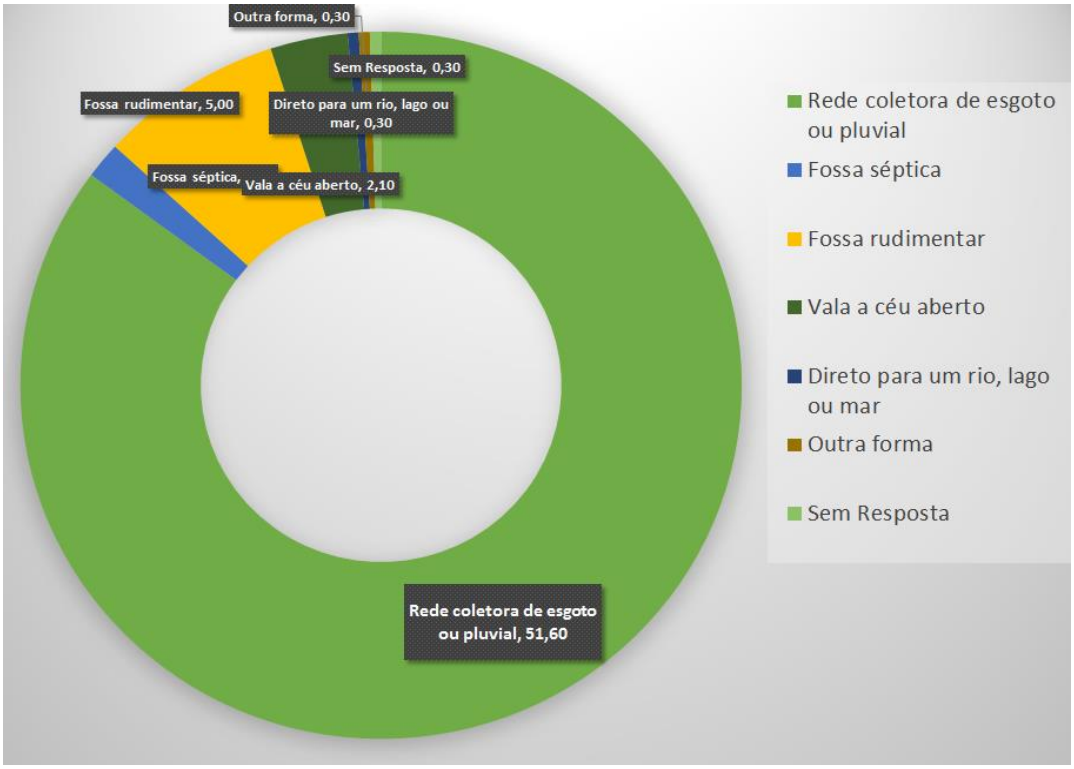
Figura 21: Formas de abastecimento de água dos moradores de baixa renda no município de Vargem Alegre.



FONTE: Dados do CadÚnico V7, Janeiro 2015 (MDS, 2015).

Por outro lado, os indicadores de esgotamento sanitário para as pessoas cadastradas no CadÚnico também refletem piores condições para essas famílias, quando comparados com os índices de atendimento da população total. Assim, conforme a Figura 22, apenas 51,6% das famílias cadastradas possuíam rede coletora de esgoto ou pluvial. A segunda opção era o escoamento em fossa rudimentar, condição observada em 5,0% das famílias, com impactos diretos sobre a saúde ambiental do município.

Figura 22: Formas de escoamento sanitário dos moradores de baixa renda no município de Vargem Alegre.

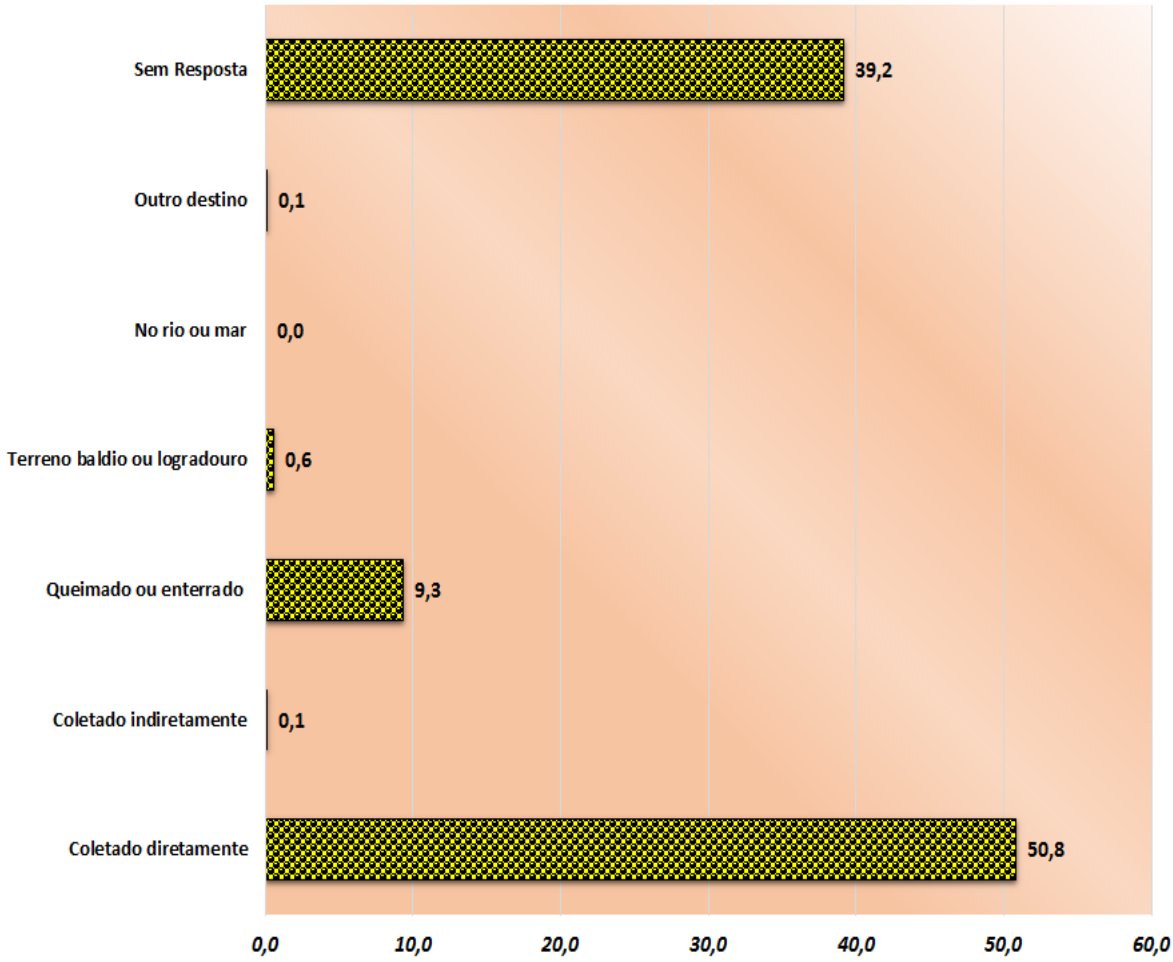


FONTE: Dados do CadÚnico V7, Janeiro 2015 (MDS, 2015)

O uso de escoamento em vala a céu aberto somou 2,1% das famílias cadastradas. Assim, as condições do serviço de escoamento sanitário para as pessoas de baixa renda no município de Vargem Alegre são inferiores as encontradas na média regional, com um índice de atendimento de 62,1% para a microrregião.

Enquanto aos níveis de atendimento na coleta de lixo, em janeiro de 2015, exclusivamente 50,8% dos moradores registrados no CadÚnico tinham serviço de coleta direto de resíduos sólidos. O principal método alternativo para essas famílias era a queima ou aterramento dos RSU nas suas propriedades. As outras formas coleta do lixo estão ilustradas na Figura 23.

Figura 23: Formas de coleta de RSU dos moradores de baixa renda no município de Vargem Alegre.



FONTE: Dados do CadÚnico V7, Janeiro 2015 (MDS, 2015).

Além disso, dados do Censo SUAS CRAS 2014 sobre as principais vulnerabilidades vivenciadas pelas famílias vulneráveis, segundo as percepções dos gestores da Assistência Social do município de Vargem Alegre evidenciou que o principal problema se dava por situações de negligência em relação a crianças/adolescentes (100%). Na microrregião, as principais situações de vulnerabilidades percebidas foram: negligência em relação às pessoas idosas (56,5%), situações de negligência em relação às crianças/adolescentes (39,1%), e crianças e adolescentes fora da escola (45,0%).

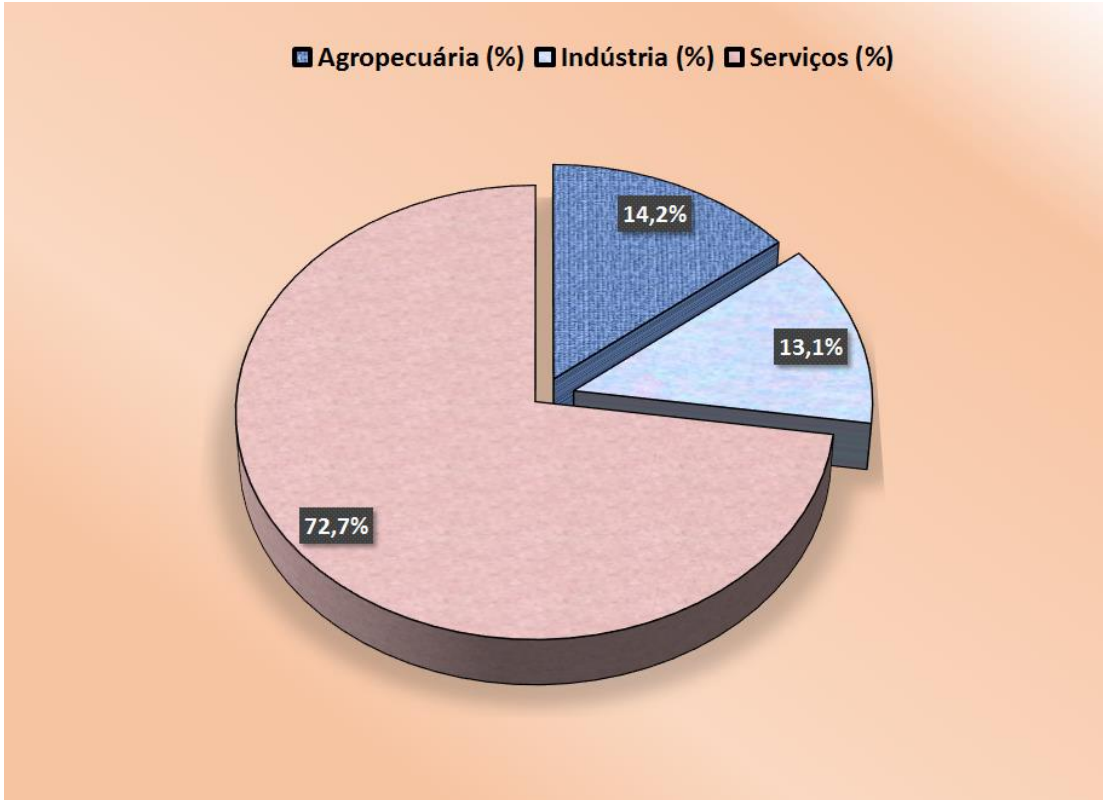
Este resultado é relevante no sentido de que mostra a realidade local, em termos das principais vulnerabilidades delimitando em que sentido deve se ampliar os serviços comunitários do município e em que aspectos as ações devem ser enfatizadas para garantir proteção social às famílias e um ambiente mais saudável e equilibrado.

2.4.3.4 - Produção, Emprego, Renda, Pobreza e Desigualdade.

Os níveis de produção do município de Vargem Alegre foram dimensionados pelo Produto Interno Bruto (PIB), que é o décimo oitavo maior da microrregião, destacando-se na área de prestação de serviços. De acordo com dados do IBGE (2012), o PIB do município relativo a 2012 era de R$ 41.245,00 mil e o PIB *per capita* equivalente a R$ 6.581,00.

O setor terciário é o mais relevante para a economia municipal (Figura 24). Em 2012, 29.986,00 mil reais do PIB de Vargem Alegre eram do valor adicionado bruto do setor terciário, principalmente na área do comércio. A indústria (setor secundário) representa o setor de menor peso da economia do município, sendo seu valor adicionado bruto a preços correntes da ordem de 5.394,00 mil reais.

Figura 24: Especificação do PIB de Vargem Alegre, 2012



FONTE: IBGE (2012).

Por outro lado, o segundo setor (14,2%) da economia de Vargem Alegre é o setor primário. De todo o PIB da cidade, 5.865,00 mil reais é o valor adicionado bruto a preços correntes das atividades agropecuárias. Segundo o IBGE (2013), em 2013, o município contava com 8.097 bovinos, 149 equinos, 385 suínos, 228 caprinos, e 8.640 aves, dentre estas 5.400 eram galinhas, com produção de 38 mil dúzias de ovos de galinha. Havia também 3.238 vacas, das quais foram produzidos 3.546 mil litros de leite.

Na lavoura temporária, destaca-se a produção de cana-de-açúcar (4.050 toneladas produzidas e 90 hectares plantados), milho (500 toneladas produzidas e 100 hectares cultivados), e mandioca (360 toneladas rendidas e 24 hectares cultivados), além do feijão, e arroz (IBGE, 2013). Por outro lado, em termos dos cultivos permanentes, destacam-se: a banana (1.000 toneladas produzidas e 50 hectares colhidos), café (495 toneladas produzidas e 330 hectares colhidos) e laranja (120 toneladas produzidas e 12 hectares colhidos); além coco-da-baía (IBGE, 2013).

Os dados do Cadastro de Empresas refletem o mercado de trabalho local, existindo, no ano de 2013, 527 empregados no setor formal, principalmente no setor de comércio e serviços, sendo ocupados em 119 empresas atuantes (IBGE, 2012). Conforme dados do FJP (2013), a taxa de emprego no setor formal era de 12,3%, o que sugere que grande parte da população se encontra na informalidade. O rendimento médio e *per capita*, em reais de dez/2011, era de R$ 942,20 e R$ 73,30, respectivamente (Quadro 4).

Quadro 4: Situação de Emprego e Renda de Vargem Alegre. 2011.

Indicadores	Unidade	Valores
Razão de dependência (%)	Pessoas dependentes/PEA*	51,9
Empregados do Setor Formal	Nº de pessoas	502
Taxa de emprego no Setor Formal	%	12,3
Rendimento Médio no Setor Formal	R$ dez/2011	942,20
Rendimento *per capita* no Setor Formal	R$ dez/2011	73,30
Programa Bolsa Família (PBF)	Nº de famílias	742
Benefício de Prestação Continuada (BPC)	Nº de Pessoas	64

FONTE: FJP (2013).

*/: Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 60 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 59 anos (população potencialmente ativa).

Para obter um melhor detalhamento das informações de renda, procurou-se especificar os rendimentos por área de residência (urbana e rural). Essa informação, apresentada no Quadro 5, ilustra a presença de desigualdades nos níveis de renda entre as referidas áreas de residência. Neste sentido, os dados do último Censo Demográfico mostram que os moradores em áreas rurais possuíam rendimentos significativamente inferiores às pessoas residindo em áreas urbanas. Assim, o rendimento das pessoas em áreas urbanas (R$ 422,24) era superior ao nível de renda dos moradores rurais (R$ 355,42).

Quadro 5: Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (Reais), Vargem Alegre/MG. 2010.

Indicadores	Área de residência	Valores (R$)
Total	Urbana	422,24
	Rural	355,42
Homens	Urbana	507,55
	Rural	439,85
Mulheres	Urbana	339,43
	Rural	257,11

FONTE: IBGE – Censo Demográfico 2010.

O Quadro 5 também ilustra um gap de rendimentos entre gêneros, para ambas áreas de residências. Em 2010, por exemplo, enquanto os homens possuíam um rendimento médio de R$ 507,55 e R$ 439,85 em áreas urbanas e rurais respectivamente, o rendimento médio das mulheres foi de R$ 339,43 e R$ 257,11 respectivamente.

Além do salário, outra fonte de renda das famílias era proveniente das transferências governamentais, no valor de R$ 1.376,60 mil reais, materializadas no Programa Bolsa Família (R$ 980,50), com 742 famílias beneficiadas e no Benefício de Prestação Continuada (R$ 396,10), com 64 beneficiários, no ano de 2011.

A renda média *per capita* inferior ao salário mínimo e o fato de existirem, como relata o FJP (2013), 1.259 famílias cadastradas no Cadastro Único do Programa Bolsa Família[9] e 64 beneficiários do Benefício de Prestação Continuada[10] (45 deficientes e 18 idosos) sugerem que uma parcela representativa da população encontra-se em estado de pobreza.

Reconhece-se que o termo pobreza não só implica em um estado de privação material, mas também em um modo de vida. Seu caráter multidimensional reforça a necessidade de considerar de que suas causas e explicações estão vinculadas a questões históricas, sociais e culturais. Segundo Carneiro (2005), a principal vantagem do uso do

[9] Segundo Carneiro (2005), os programas de transferência de renda com condicionalidades vêm ocupando um lugar cada vez mais destaque no âmbito das políticas de combate à pobreza. O programa Bolsa Família (PBF) instituído em 2003, transformado em Lei em 2004, regulamentado pelo Decreto n° 5209, de 17 de setembro de 2004, destina-se às famílias classificadas segundo a sua renda per capita, que traduz a sua condição de pobre (per capita de R$ 140, 00 reais) e miserável (per capita inferior a R$70,00 reais).

[10] O BPC é um benefício não contributivo de um salário mínimo mensal, concedido aos idosos (com 65 anos ou mais) e a pessoas deficientes, em situação de pobreza. Destina-se às pessoas incapazes para uma vida independente e para o trabalho, bem como naqueles casos em que a pessoa não tenha condições de se sustentar financeiramente ou ter o sustento mantido por suas famílias. Para o acesso ao benefício é necessária a comprovação de renda mensal familiar per capita inferior a um quarto do salário mínimo em vigência (MARQUES, 2004).

enfoque baseado na renda consiste na possibilidade de se identificar o universo alvo da intervenção e gerar indicadores para a construção de ações de enfrentamento da pobreza.

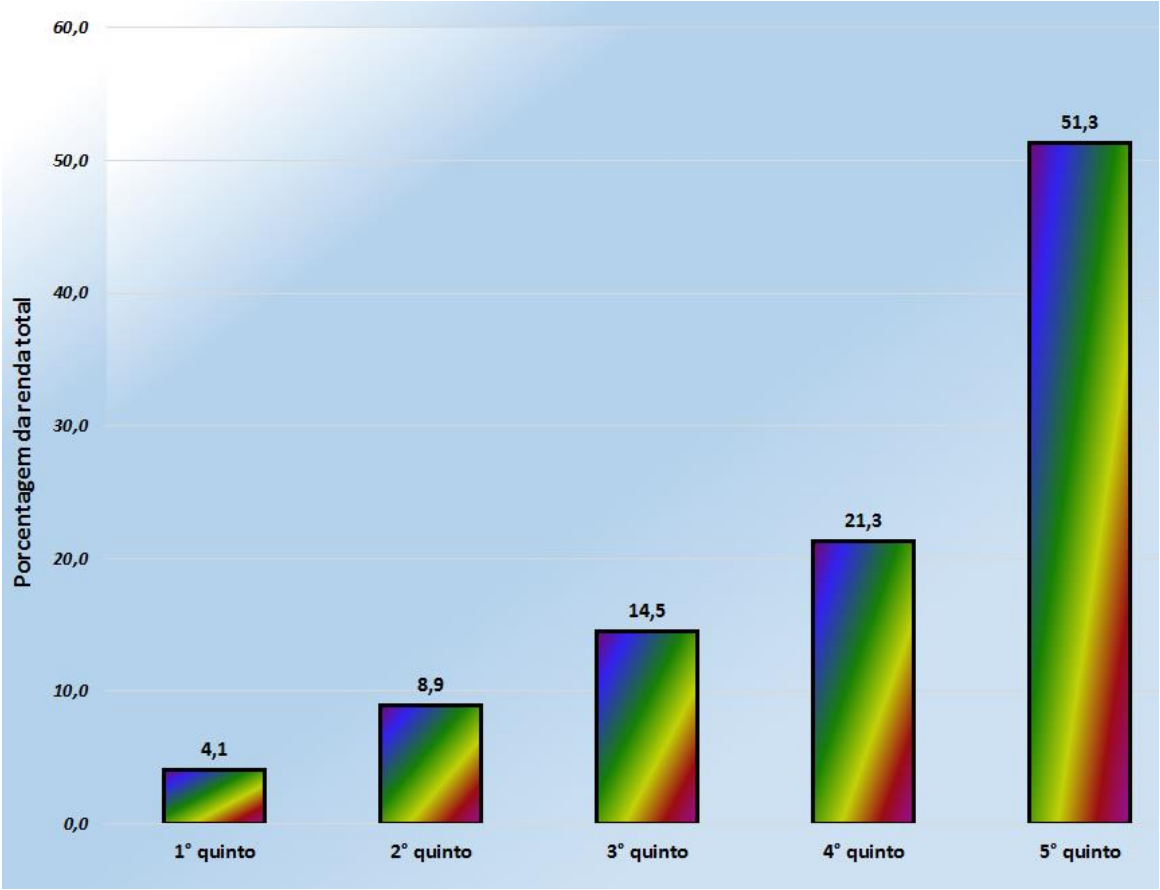
Nesse sentido, são considerados como pobres aqueles com renda situada abaixo do valor estabelecido como linha de pobreza, incapazes, portanto, de atender ao conjunto de necessidades consideradas mínimas naquela sociedade. Por outro lado, os indigentes representam um subconjunto dos pobres cuja renda não consegue atender sequer às necessidades nutricionais. Em última instância, ser pobre significa ter renda insuficiente e não dispor dos meios para operar adequadamente o grupo social em que se vive (ROCHA, 2003, p.10).

Segundo dados do PNUD (2013), em 2010, existiam 24,1% de pessoas pobres no município de Vargem Alegre, taxa superior à média da microrregião de Caratinga, com 21,7% da população regional vivendo sob a linha da pobreza. Quanto ao percentual de pessoas indigentes, esse valor era da ordem de 6,7%, inferior à taxa da microrregião (7,2%). Em termos da microrregião, o município de melhor situação era Dom Cavati (13,2% e 4,4%) comparativamente ao município de Imbé de Minas, com as taxas mais elevadas de pobreza e indigência (29,7% e 13,4%).

Estudos mostram que as transferências governamentais, principalmente por meio do Programa Bolsa Família, têm contribuído para a redução da pobreza e indigência[11] da população brasileira. Resultado semelhante foi observado em Vargem Alegre, uma vez que houve uma redução da população extremamente pobre; embora, mantenha-se a concentração da renda, pois a participação dos 20,0% da população mais rica da cidade no rendimento total municipal era de 51,3%, ou seja, 13 vezes superior à dos 20,0% mais pobres, que era de 4,1%. Em termos microrregionais, a participação média dos 20,0% da população mais rica no rendimento total era de 51,0%, com os 20,0% mais pobres recebendo 4,1% da renda total (PNUD, 2013). A Figura 25 ilustra a distribuição da renda por quintos (dos 20,0% mais pobres aos 20,0% mais ricos) da população para o município de Vargem Alegre.

[11] Com base na PNAD (IBGE, 2004), observa-se que 12,2% das pessoas detinham renda familiar per capita inferior a ¼ de salário mínimo, situando-se, assim, abaixo da linha de indigência, enquanto 31,6% da população detinham renda inferior a 1/2 salário mínimo per capita, estando abaixo da linha de pobreza. Retirando-se deste conjunto de rendas aquelas originárias nos Programas de Transferência de Renda, estes números crescem ligeiramente, passando, respectivamente, para 14,5% e 32,9%.

Figura 25: Distribuição da renda por quintos da população de Vargem Alegre.



FONTE: PNUD, FJP e IPEA (2013).

Essa desigualdade social é retratada pelo Índice de Gini[12], que mede a desigualdade na distribuição de renda do país, apresentando variação entre 0 e 1; sendo que quanto mais próximo de 1, maior será a desigualdade registrada para a população em análise. Segundo dados da PNUD (2013), o Índice de Gini do município foi de 0,49, superior à distribuição microrregional, sendo que a média da microrregião caratinguense era de 0,47, em 2010.

2.4.3.5 Acesso ao Conhecimento e Educação

A relação que a sociedade tem com o meio ambiente sofre influências sociais, culturais e econômicas, sendo necessária uma reflexão da relação social com o meio que é construído e vivenciado. Nesse contexto, surge a educação como elemento essencial na formação de novos parâmetros de existência, conscientização, mudança de atitudes e reinvindicações. O acesso e a melhoria do nível educacional da população afetam outras

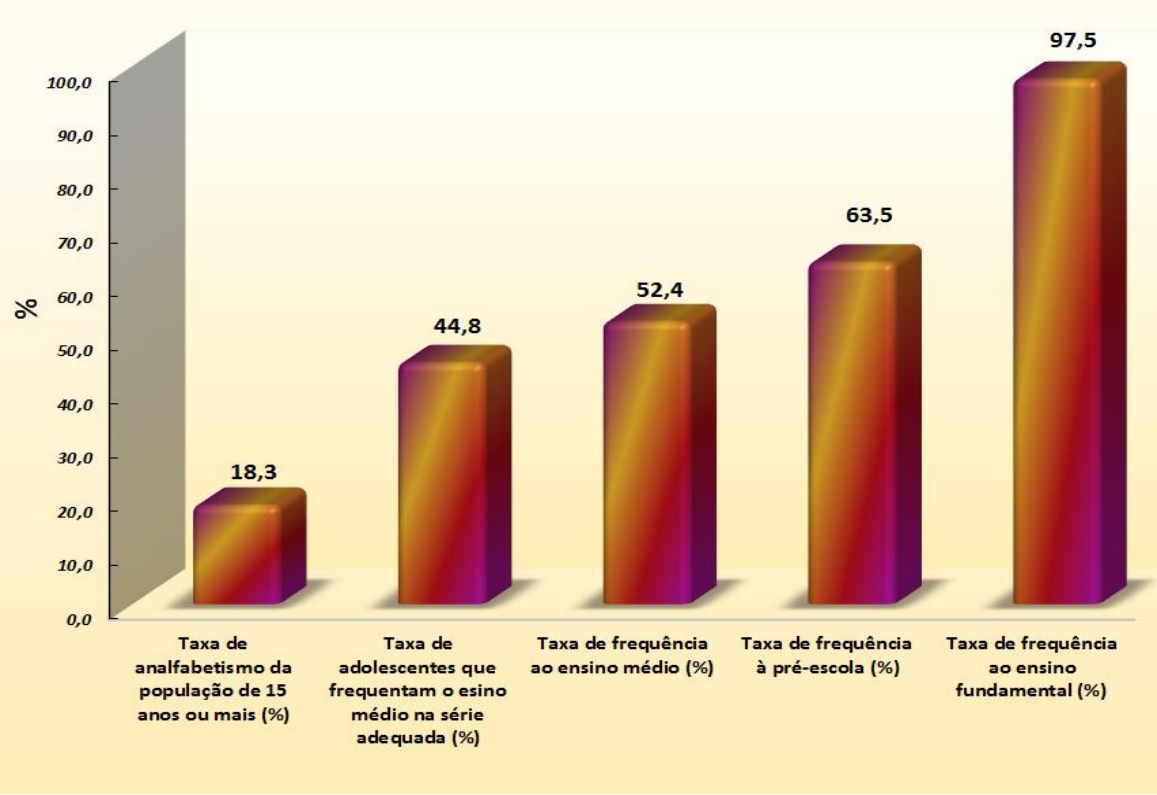
[12] Para o Brasil, o índice de Gini, que mede a concentração de renda, caiu 2,1%, entre janeiro de 2011 e janeiro de 2012, atingindo 0,5190, abaixo de seu piso histórico de 1960 (0,5367). Estudo do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada aponta que a distribuição de renda no Brasil só vai melhorar em 2016, quando o índice de Gini ficar abaixo de 0,45.

dimensões da sociedade, como o favorecimento do desenvolvimento cultural, a preservação ambiental, a queda das taxas de violência e de criminalidade.

A análise do acesso ao conhecimento/educação foi baseada em indicadores propostos pela FJP (2013), que contemplam tanto a situação quanto as condições de acesso à educação, considerando o nível de escolaridade, a taxa líquida de frequência[13] ao fundamental, médio e superior; além da qualidade do ensino e do esforço municipal, em termos de gastos com educação. Os indicadores da situação da educação em Vargem Alegre no ano de 2011 está apresentado na Figura 26.

Assim, conforme dados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social para o município de Vargem Alegre, a taxa de frequência ao ensino básico, apresentada na Figura 24, foi mais representativa para o ensino fundamental (97,5%), comparativamente ao acesso à educação infantil (63,5%) e ao ensino médio (52,4%).

Figura 26: Indicadores da situação da Educação, Vargem Alegre, 2011



FONTE: FJP (2013).

[13] Segundo FJP (2013), a frequência ao ensino básico é medida pelas taxas de frequência líquida dos ensinos fundamental e médio. A taxa líquida de frequência do ensino fundamental é a razão entre a população de 6 a 14 anos de idade matriculada no ensino fundamental e a população dessa faixa etária. A taxa líquida de frequência do ensino médio é a razão entre a população de 15 a 17 anos de idade matriculada no ensino médio e a população dessa faixa etária. Ambas as taxas utilizam no numerador as matrículas obtidas dos Censos Escolares (INEP/MEC) e no denominador a população retirada dos censos demográficos para os anos de 2000 e 2010 e estimadas no período intercensitário.

Os dados destacaram maior incidência de problemas educacionais, principalmente ao nível do ensino médio, que estão associados ao fato de que somente 44,8% dos adolescentes que frequentam o Ensino Médio se encontrarem nas séries adequadas e que 25,0% dos que estão matriculados têm 18 anos ou mais de idade, em função dos elevados índices de repetência e de evasão escola, que não são derivados da oferta de equipamentos educacionais.

Segundo dados apresentados pelo IBGE (2014), ao cruzar os dados de faixa etária com níveis de ensino, pode-se constatar, conforme Quadro 6, que 55,0% dos moradores acima de 30 anos do município de Vargem Alegre não possuíam instrução ou tinham nível fundamental incompleto, o que é significativamente superior à realidade brasileira (34,3%). No entanto, para o mesmo grupo, apenas 3,1% dos moradores possuíam nível superior completo, enquanto que, no Brasil, era de 7,1%, demonstrando a situação de desigualdades em termos de acesso a um maior nível de escolaridade, principalmente para a população que reside em cidades de pequeno porte.

Quadro 6: Nível de ensino, por faixas etárias, Vargem Alegre/MG

Nível de instrução	Grupos de idade	Percentual/Vargem Alegre	Percentual/Brasil
Sem instrução e fundamental incompleto	15 a 19 anos	6,58	4,29
	20 a 24 anos	4,66	2,99
	25 a 29 anos	3,48	3,29
	30 a 39 anos	11,51	8,02
	40 a 49 anos	14,40	8,36
	50 a 59 anos	11,04	7,28
	60 anos ou mais	18,01	10,60
Fundamental completo e médio incompleto	15 a 19 anos	3,34	5,14
	20 a 24 anos	2,20	2,68
	25 a 29 anos	2,03	2,17
	30 a 39 anos	1,66	3,40
	40 a 49 anos	1,04	2,71
	50 a 59 anos	1,66	1,69
	60 anos ou mais	0,25	1,21
Médio completo e superior incompleto	15 a 19 anos	1,32	2,01
	20 a 24 anos	2,80	5,46
	25 a 29 anos	2,83	4,72
	30 a 39 anos	4,02	6,31
	40 a 49 anos	1,00	4,05
	50 a 59 anos	0,73	2,32
	60 anos ou mais	0,73	1,40
Superior completo	15 a 19 anos	-	0,04
	20 a 24 anos	0,35	0,65
	25 a 29 anos	0,47	1,54
	30 a 39 anos	1,48	2,66
	40 a 49 anos	1,12	2,03
	50 a 59 anos	0,24	1,43
	60 anos ou mais	0,25	0,98

FONTE: IBGE - Censo Demográfico 2010.

Constatou-se também que o município possui: 3 Escolas do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano); 1 Escola que oferece os anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano); nenhuma escola que oferece o Ensino Fundamental completo; e 1 Escola que oferecem o Ensino Médio (Quadro 7).

Quadro 7: Indicadores de Educação, em termos de Acesso do Município de Vargem Alegre, 2012

Indicadores de Educação	Unidade	Valores
Total de Escolas do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	Nº	3
Total de Escolas que oferecem os anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano)	Nº	1
Total de Escolas que oferecem o Ensino Fundamental completo	Nº	0
Total de Escolas que oferecem o Ensino Médio	Nº	1
Taxa de Matriculados no Fundamental com 15 anos ou mais de idade	%	11,6
Taxa de Matriculados no Ensino Médio com 18 anos ou mais de idade	%	25,0

FONTE: FJP (2013)

Além disso, conforme o IBGE, em 2012 existiam 7 docentes do ensino pré-escolar, 48 docentes do ensino fundamental e 20 docentes do ensino médio, que ministram aulas tanto em escolas estaduais, e municipais.

Por outro lado, o nível médio de escolaridade do município, representado pela taxa de alfabetização, está em torno de 82,0%, considerando que o percentual da população analfabeta de 15 anos ou mais era de 18,3%. Na microrregião, Fernandes Tourinho tinha a pior taxa de alfabetização e frequência escolar; enquanto Dom Cavati tinha a média mais elevada de anos de estudo (10,3 anos) e a menor percentagem de pessoas de 6 a 14 anos no básico com 2 anos ou mais de atraso da sua microrregião, conforme dados do PNUD para 2010, apresentados no Quadro 8.

Quadro 8: Nível Educacional na Microrregião de Caratinga, por faixa etária, 2010

Pessoas/Faixa Etária/Nível	Brasil (%)	Microrregião de Caratinga			
		Melhor Valor		Pior Valor	
		Município	%	Município	%
I. Pessoas Analfabetas					
Pessoas de 15 anos ou mais	9,6	Caratinga	9,5	Fernandes Tourinho	21,7
Adolescentes de 15 a 17 anos	2,2	Dom Cavati	0,4	Capitão Andrade	3,5
Pessoas de 18 a 24 anos	2,6	Dom Cavati	1,1	Fernandes Tourinho	4,6
Pessoas de 25 anos ou mais	11,8	Caratinga	11,9	Fernandes Tourinho	27,3
II. Pessoas com atraso escolar					
Pessoas de 6 a 14 anos no fundamental com 2 anos ou mais de atraso	15,9	Dom Cavati	6,6	Engenheiro Caldas	26,9
Pessoas de 6 a 14 anos no básico com 2 anos ou mais de atraso	19,6	Dom Cavati	8,8	Engenheiro Caldas	27,9
Pessoas de 15 a 17 anos no ensino fundamental	27,1	São Domingos das Dores	6,4	Alpercata	37,7
III. Frequência Escolar					
% de 6 a 17 anos na escola	93,2	Dom Cavati	95,0	Santa Rita de Minas	86,5
Taxa de frequência líquida ao fundamental	92,1	Dom Cavati	98,2	Tumiritinga	88,0
Taxa de frequência líquida ao médio	43,4	Dom Cavati	63,1	Tumiritinga	18,7
Taxa de frequência líquida ao superior	14,0	Caratinga	17,4	Imbé de Minas	2,7
IV. Taxa de Alfabetização de pessoas com 25 anos ou mais	88,2	Caratinga	88,1	Fernandes Tourinho	72,7
V. Média de Anos de Estudo	9,5	Dom Cavati	10,3	Imbé de Minas	7,7

FONTE: PNUD (2010).

Nos últimos anos, têm ocorrido avanços significativos em termos de acesso e rendimento escolar de crianças e jovens no Brasil, principalmente em educação básica, aumentando-se os investimentos. O reajuste foi de 19,12% em relação a 2011 (R$ 114,30 bilhões em 2012), com incremento de 21,2 % no valor mínimo investido por aluno (ODM,

2013). No caso específico do município de Vargem Alegre, o gasto *per capita* em educação foi de R$ 294,70 representando 17,4% do orçamento público.

Esses investimentos têm melhorado o desempenho dos alunos, dimensionado pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado em 2007 pelo governo federal, para medir a cada dois anos a qualidade das escolas, O objetivo é que o país, a partir do alcance das metas municipais e estaduais, tenha nota 6,0, em 2022 (ODM, 2013).

O IDEB é um indicador de qualidade educacional, uma vez que combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil) – obtido pelos estudantes ao final das etapas de ensino (4ª e 8ª séries do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio) – com informações sobre rendimento escolar (taxa média de aprovação dos estudantes na etapa de ensino).

O Quadro 9 apresenta os resultados do IDEB de Vargem Alegre, no período de 2007 a 2013, onde se constata que o índice médio, no ano de 2013, foi mais elevado entre as escolas da rede municipal, principalmente no 5º ano (antiga 4ª série), cuja nota foi 5,6 (numa escala de avaliação que vai de nota 1 a 10). Por outro lado, a nota obtida por alunos do 9º ano da rede estadual (antiga 8ª série), foi de 4,9 em 2013. (INEP, 2014).

Quadro 9: Índice de Desenvolvimento de Educação Básica de Vargem Alegre, 2007 A 2013.

IDEB	ANOS			
	2007	2009	2011	2013
Rede Municipal				
4° série/ 5° ano	3,0	4,9	5,8	5,6
8° série/ 9° ano	ND	ND	ND	ND
Rede Estadual				
4° série/ 5° ano	4,4	4,5	5,6	ND
8° série/ 9° ano	4,0	4,3	4,5	4,9

FONTE: INEP (2014).

Assim, é possível observar um importante crescimento na qualidade do ensino nas séries iniciais do ensino fundamental, no período de 2007 a 2013. As notas dos alunos da 8° série/ 9° ano da rede estadual ultrapassou a meta estabelecida pelo governo nos anos 2007, 2009, 2011 e 2013. Já na rede municipal, as notas dos alunos da 4° série/ 5° ano ultrapassaram a meta estabelecida pelo governo nos últimos três anos da prova.

Esse resultado de melhoria educacional, como destaca DRZ (2012), influencia na formação e no desenvolvimento da consciência crítica do cidadão, o que pode ajudar aos gestores municipais a manterem a cidade mais limpa, com controle mais fácil das endemias,

maior receptividade dos programas de coleta seletiva, com influências sobre o aumento da vida útil das áreas de disposição final dos resíduos sólidos.

2.4.3.6 Situação e Indicadores de Saúde

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece que o gozo do melhor estado de saúde é um direito fundamental de todos os seres humanos e que saúde é o estado de completo de bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças.

Segundo Guimarães et al. (2007), a maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão intrinsecamente relacionados com o meio ambiente. Um exemplo disso é a diarreia que, com mais de quatro bilhões de casos por ano, é uma das doenças que mais aflige a humanidade, já que causa 30,0% das mortes de crianças com menos de um ano de idade. Entre as causas dessa doença destacam-se as condições inadequadas de saneamento.

Dados da OMS, citados por Trata Brasil (2012), sobre os impactos negativos da falta de adequação do esgotamento sanitário sobre a saúde da população mostram que 88,0% das mortes por diarreias no mundo são causadas pelo saneamento inadequado. Destas mortes, aproximadamente 84,0% são de crianças, sendo a segunda maior causa de mortes em crianças menores de 5 anos de idade. Estima-se que 1,5 milhões de crianças nesta idade morram a cada ano vítimas de doenças diarreicas, sobretudo em países em desenvolvimento.

Para análise da situação de saúde local considerou-se o estado de saúde da população, acesso e utilização dos serviços de saúde e esforço da gestão pública. Mais especificamente, como proposto pela FJP (2013), foram considerados os seguintes indicadores: Total de Nascidos Vivos; Proporção de nascidos vivos, cujas mães realizaram 7,0 ou mais consultas de pré-natal; Cobertura vacinal de tetravalente em menores de um ano; Cobertura populacional do Programa de Saúde da Família (PSF); Proporção de óbitos por causas mal definidas; Taxa bruta de mortalidade, que expressa a frequência anual de mortes, por município de residência; Mortalidade até 1 ano e 5 anos; Principais doenças causadoras da morte; Proporção de internações por doenças associadas ao saneamento ambiental inadequado; Proporção de doenças de veiculação hídrica; Existência de Conselho Municipal de Saúde e Gastos *per capita* com atividades de saúde.

Os dados apresentados no Quadro 10 mostram que a taxa bruta de mortalidade a cada mil habitantes foi de 7,0, tendo sido notificados 1,9% de óbitos por causas mal definidas (FJP, 2013). A proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado foi de 1,0%, enquanto que por veiculação hídrica foi de 1,3%. Do total das

internações para parto de pacientes do SUS, 100,0% eram encaminhados para outros municípios, sugerindo limitações na capacidade de atendimento, principalmente pela alta demanda pelo serviço público (100,0% da população era atendida pelo PSF), uma vez que apenas 3,4% da população tinha cobertura por Plano de Saúde.

Quadro 10: Indicadores de Saúde do Município de Vargem Alegre, 2011

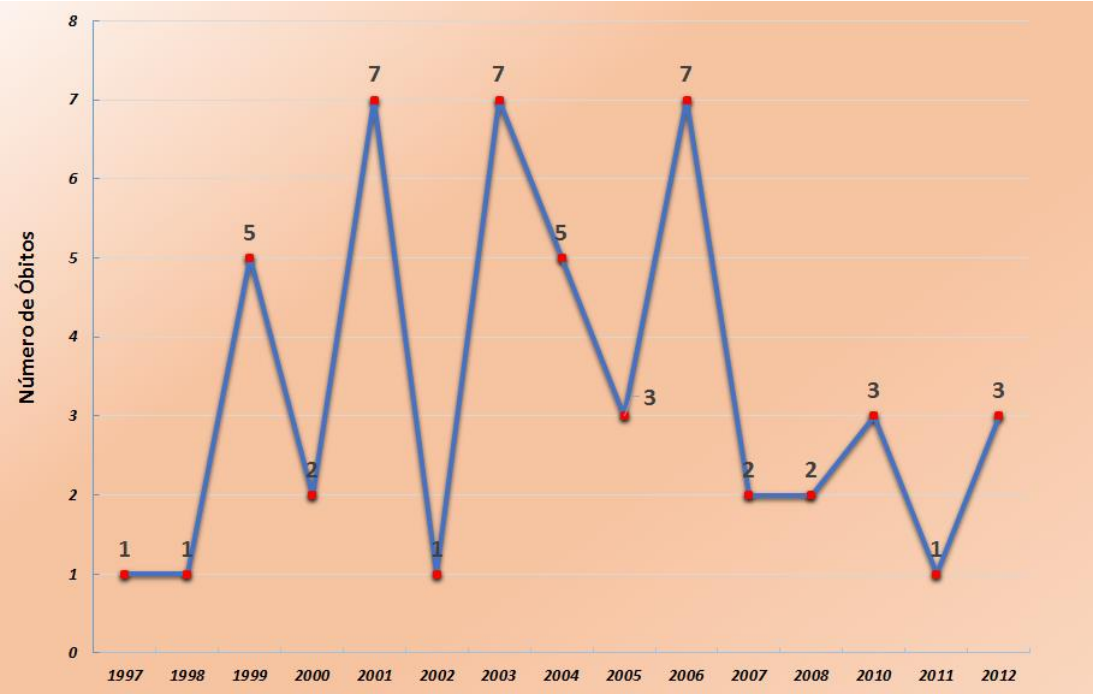
Indicadores	Unidade	Valores
Taxa Bruta de Mortalidade Padronizada	Mil/hab.	7,0
Proporção da População Atendida pelo PSF	%	100,0
Proporção das internações para o parto de pacientes do SUS encaminhados para outros municípios	%	100,0
Proporção de Óbitos por causas mal definidas	%	1,9
Proporção de Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	%	1,0
Proporção de Internações por doenças de veiculação hídrica	%	1,3

FONTE: FJP (2013).

No município de Vargem Alegre foram registrados 84 nascidos em 2013, sendo que os óbitos infantis por causas evitáveis no período 1997-2012, como ilustra a Figura 27, passaram de 1 para 3 óbitos anuais (DATSUS, 2014).

Esse comportamento está de acordo com a realidade brasileira, considerando que o Brasil apresentou queda de 65,0% entre 1990 e 2010. O número de óbitos por mil nascidos vivos passou de 53,7 para 19 óbitos (ODM, 2013). Os indicadores demonstram que tanto as taxas de mortalidade na infância (menores de 5 anos) e infantil (menores de 1 ano) apresentaram forte queda entre 1990 e 2010. Segundo ODM (2013), a taxa de mortalidade infantil (menores de 1 ano), concentrada nos primeiros meses de vida, no período neonatal precoce (0 a 6 dias) e neonatal tardio (7 a 27 dias), passou de 29,7, em 2000, para 15,6, em 2010. Essa taxa é menor que a meta prevista para 2015, de 15,7 por mil nascidos vivos.

Figura 27: Óbitos por causas evitáveis em menores de 5 anos, Vargem Alegre, 1997/2012.

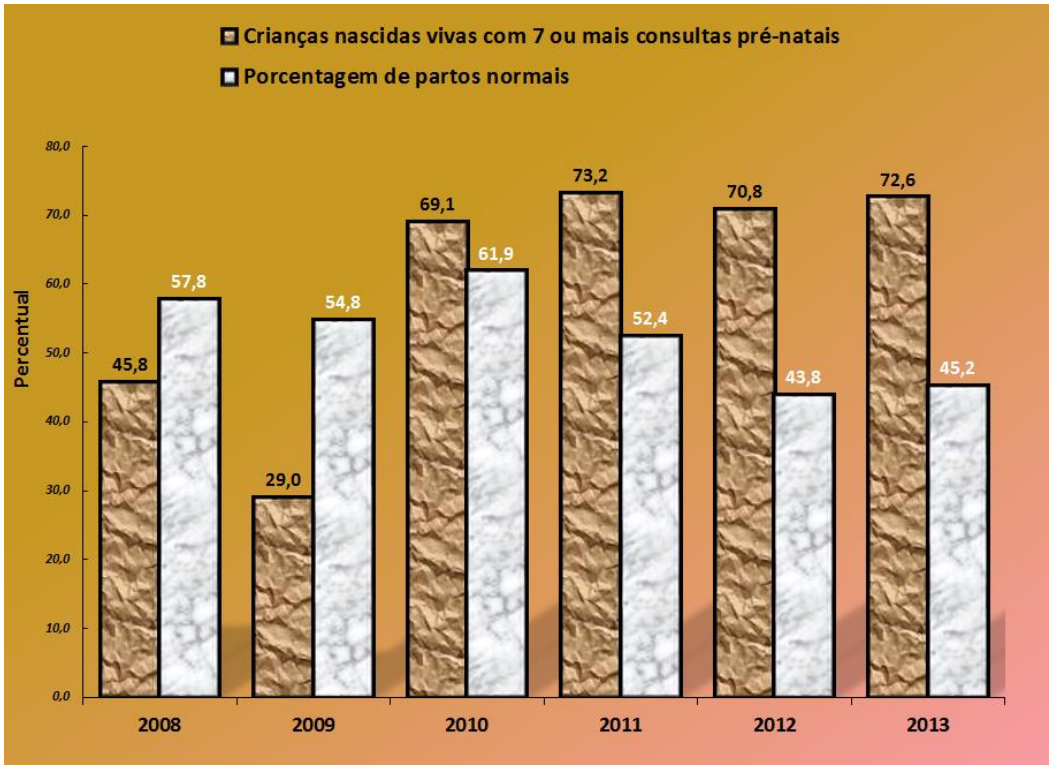


FONTE: DATASUS (2014).

Nos 23 municípios da Microrregião de Caratinga, no ano de 2010, a taxa de mortalidade infantil até 1 ano teve uma média de 18,0 por cada mil nascidos vivos, situando-se Vargem Alegre em 16,7, com Brasil em 16,7 (PNUD; FJP; IPEA, 2013).

Uma maior redução da mortalidade infantil depende tanto do acompanhamento pré-natal quanto da cobertura da vacinação, dentre outros fatores. Em 2013, no município de Vargem Alegre, as gestantes com 7,0 ou mais consultas foram 72,6%; no Brasil essa porcentagem foi de 61,8% em 2011. Por outro lado, a proporção de partos normais, em 2011, neste município, foi de 45,2% no ano 2013 (Figura 28).

Figura 28: Indicadores de saúde materno-infantil, Vargem Alegre, 2011.



FONTE: DATASUS (2014).

O Ministério da Saúde recomenda, no mínimo, seis consultas pré-natais durante a gravidez. Quanto maior o número de consultas pré-natais, maior a segurança da gestação e parto; prevenindo, assim, a saúde da mãe e do bebê (DATASUS, 2014).

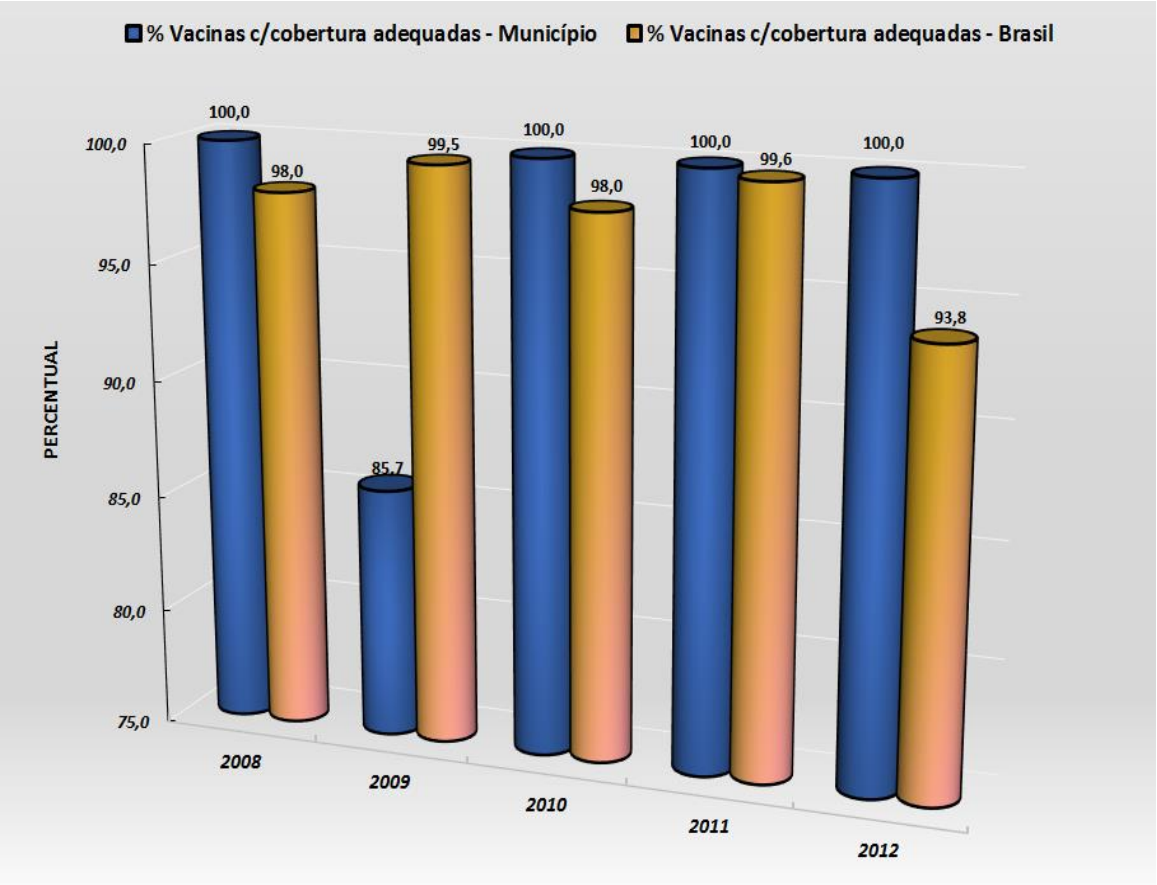
Outra ação importante para a redução da mortalidade infantil é a prevenção através de imunização contra doenças infectocontagiosas. No município de Vargem Alegre, em 2012, 100,0% das crianças menores de 1,0 ano estavam com a carteira de vacinação em dia (Figura 29), valor superior ao da realidade brasileira de 93,8% no mesmo ano.

Por meio do Programa Nacional de Imunizações (PNI), a cobertura da vacina tetravalente, que protege crianças contra difteria, coqueluche, tétano e infecções respiratórias, em crianças menores de um ano, foi de 100,0%, demonstrando uma ação efetiva de promoção integral da saúde das crianças, em regime de cooperação entre governos e sociedade.

Segundo a FJP (2013), os gastos *per capita* das atividades de saúde foram de R$ 251,10 (R$ de dez/2011/hab.), cuja destinação estava sob a gestão do Conselho Municipal de Saúde. Essas atividades de saúde, dentre outros fatores, contribuíram para um incremento da probabilidade de sobrevivência até 60 anos e, portanto, um aumento da esperança de vida

ao nascer, que passou de 67 anos em 1991, para 70 anos em 2000, e subiu há 74 anos em 2010 (PNUD, 2013).

Figura 29: Proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas, Vargem Alegre, 2008/2012.



FONTE: DATASUS (2014).

2.4.3.7 Mapeamento de Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico

As condições inadequadas do saneamento básico são responsáveis pela transmissão de muitas doenças à população, que interferem diretamente na qualidade de vida das famílias e consequentemente no desenvolvimento do país. Essas doenças são classificadas em três grandes grupos: doenças de veiculação hídrica, doenças transmitidas por verminoses, e doenças transmitidas por vetores (COPASA, 2014).

O primeiro grupo, as doenças por veiculação hídrica, se caracterizam por serem transmitidas diretamente pela água, e incluem: amebíase, giardíase, gastroenterite, febre tifoide, febre paratifoide, hepatite A e cólera. As doenças transmitidas por verminoses são transmitidas indiretamente pelo recurso hídrico, através da proliferação de vermes, e incluem: esquistossomose, ascaridíase, teníase, oxiuríase e ancilostomíase. O terceiro grupo, doenças transmitidas por vetores, associam-se ao manejo inadequada dos resíduos sólidos, e

incluem: dengue, febre amarela, malária e leishmaniose. A Tabela 1 ilustra as principais doenças dentro dos três grupos citados, relacionando cada uma com sua via de transmissão.

Tabela 1: Doenças relacionadas ao saneamento básico, segundo via de transmissão

Doença	Via de transmissão
(i) Doenças de veiculação hídrica	
Amebíase	Ingestão de água e alimentos com fezes contaminadas.
Giardíase e Criptosporidíase	Ingestão de água e alimentos com fezes contaminadas, ingestão de cistos através de mãos sujas de fezes contaminadas.
Febres tifoide e Paratifoide	Ingestão de água e alimentos com fezes contaminadas.
Gastroenterite	Ingestão de água e alimentos com fezes contaminadas, contato direto.
Hepatite A	Ingestão de água com fezes contaminadas.
Cólera	Ingestão de água e alimentos com fezes contaminadas, ingestão de bactérias através de mãos sujas de fezes contaminadas.
(ii) Doenças transmitidas por verminoses	
Ancilostomíase	Penetração na pele do pé, principalmente em pessoas que andam descalças em locais contaminados com ovos eliminados nas fezes.
Ascaridíase	Ingestão de terra, poeira e alimentos com fezes contaminadas, ingestão de ovos através de mãos sujas de fezes contaminadas.
Esquistossomose	Penetração na pele e mucosas em contato com água contaminada. Necessita de hospedeiro intermediário (caramujo).
Oxiuríase	Ingestão de alimentos com fezes contaminadas, ingestão de ovos através de mãos sujas de fezes contaminadas.
Teníase	Ingestão de carnes de porco e boi contaminadas, cruas ou mal cozidas.
(iii) Doenças transmitidas por vetores	
Dengue	Picada da fêmea infectada dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*.
Febre amarela	Picada da fêmea infectada do mosquito Haemagogus (febre amarela silvestre) ou do mosquito *Aedes aegypti* (febre amarela urbana, erradicada).
Leishmaniose	Picada da fêmea infectada do mosquito Lutzomyia e do mosquito Phlebotomus.

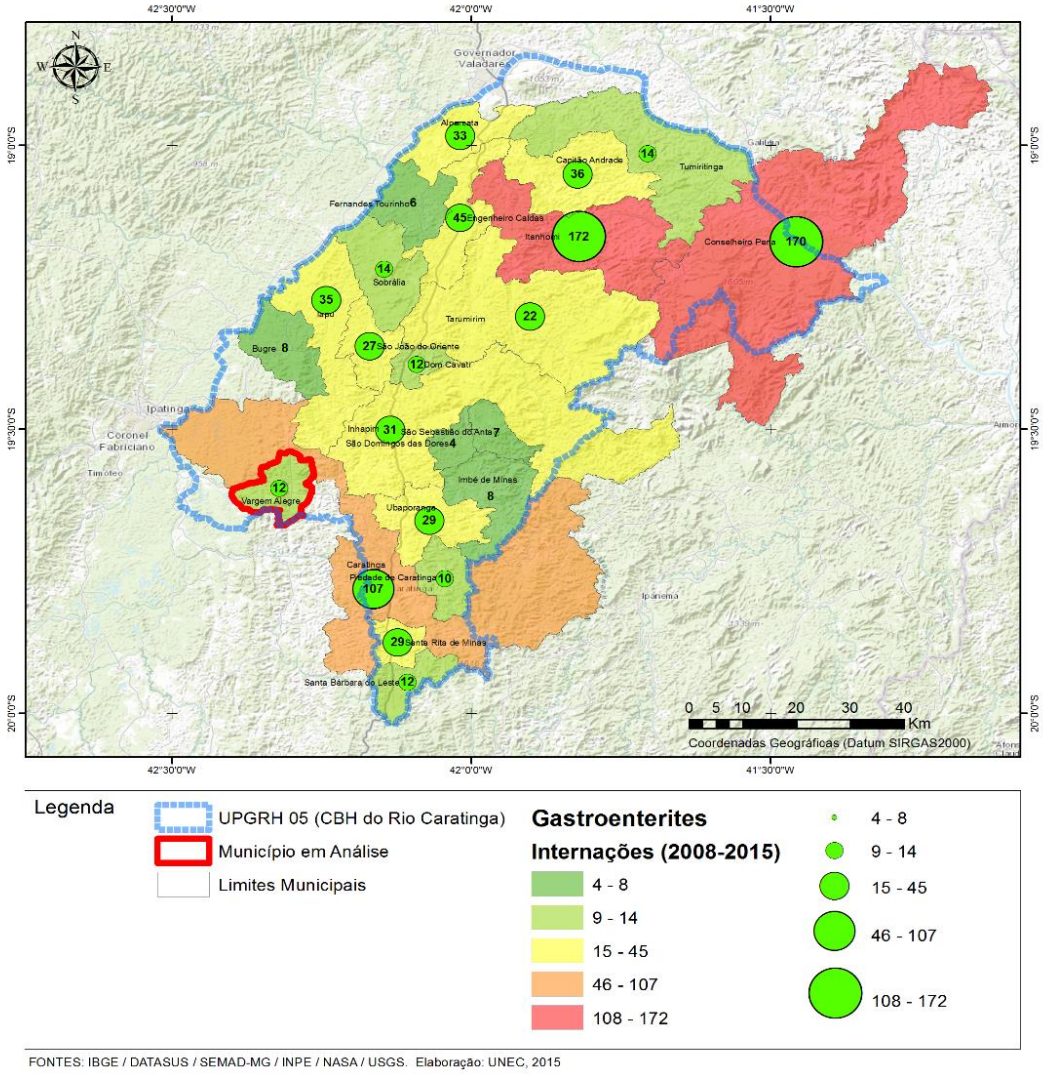
Doença	Via de transmissão
Malária	Picada da fêmea infectada do mosquito Anopheles.

FONTE: COPASA (2014).

Dentro das doenças especificadas na Tabela 1, foi dada ênfase as mais incidentes, que foram mapeadas para os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga (UPGRH 50), de acordo com informação das internações hospitalares para os anos 2008-2015, com dados coletados do DATASUS (SINAN e TABNET).

A representação cartográfica da Figura 30 ilustra as incidências de Gastroenterite para a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga nos anos 2008-2015, reportando 12 casos da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). É importante lembrar que essa doença tem como via de transmissão a ingestão de água e alimentos com fezes contaminadas, através de contato direto.

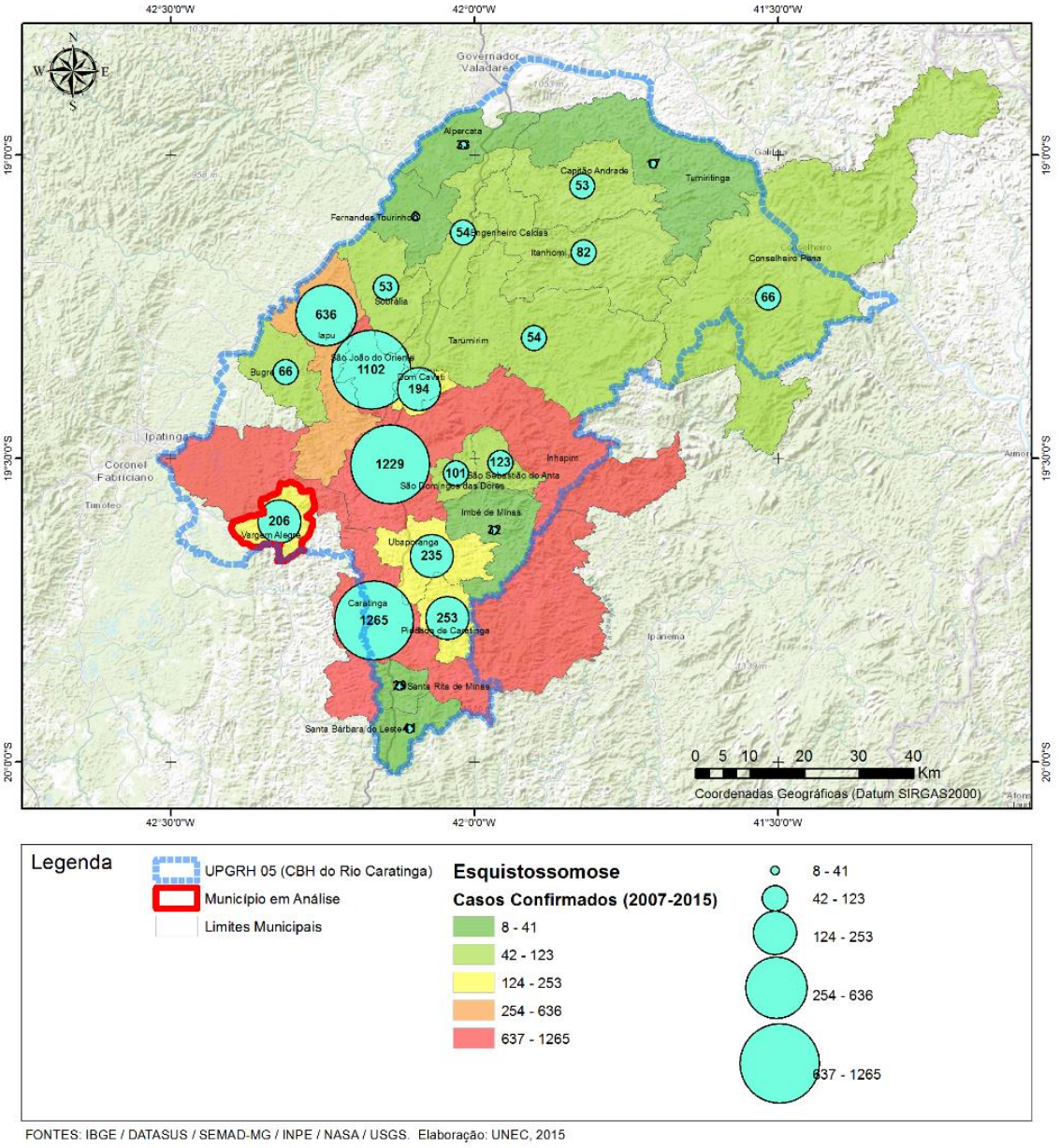
Figura 30: Internações por Gastroenterite, Vargem Alegre, 2008-2015.



FONTE: DATASUS (2014).

A segunda representação cartográfica, a Figura 31, ilustra as incidências de Esquistossomose para a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga nos anos 2008-2015, reportando 206 casos da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). Cabe ressaltar que a Esquistossomose se transmite através da penetração do verme na pele e mucosas em contato com água contaminada.

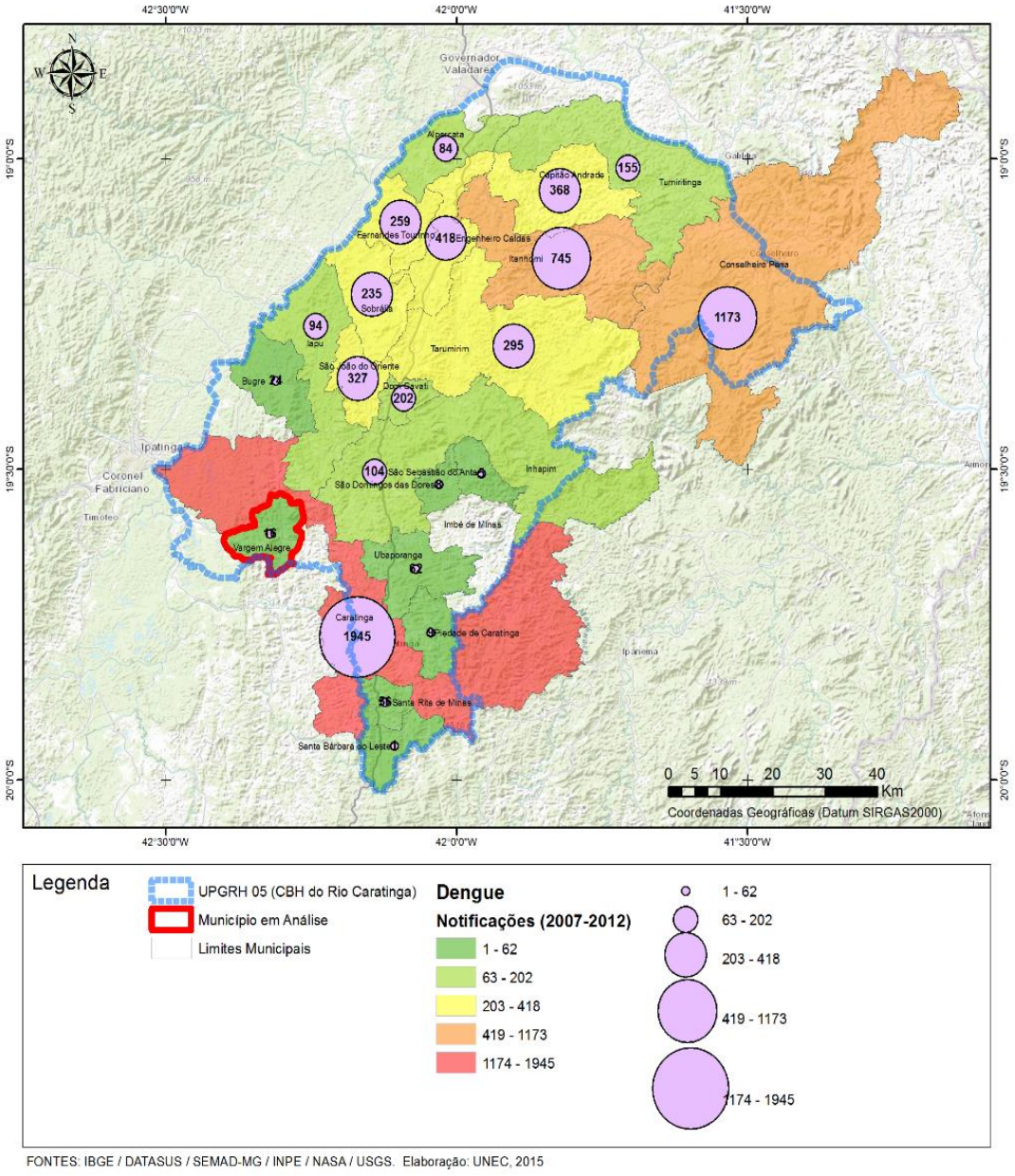
Figura 31: Internações por Esquistossomose, Vargem Alegre, 2008-2015.



FONTE: DATASUS (2014).

A terceira representação cartográfica, a Figura 32, ilustra as incidências de Dengue para a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga nos anos 2008-2015, reportando 16 casos da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). A via de transmissão desta doença ocorre pela picada da fêmea infectada dos mosquitos Aedes aegypti e Aedes albopictus.

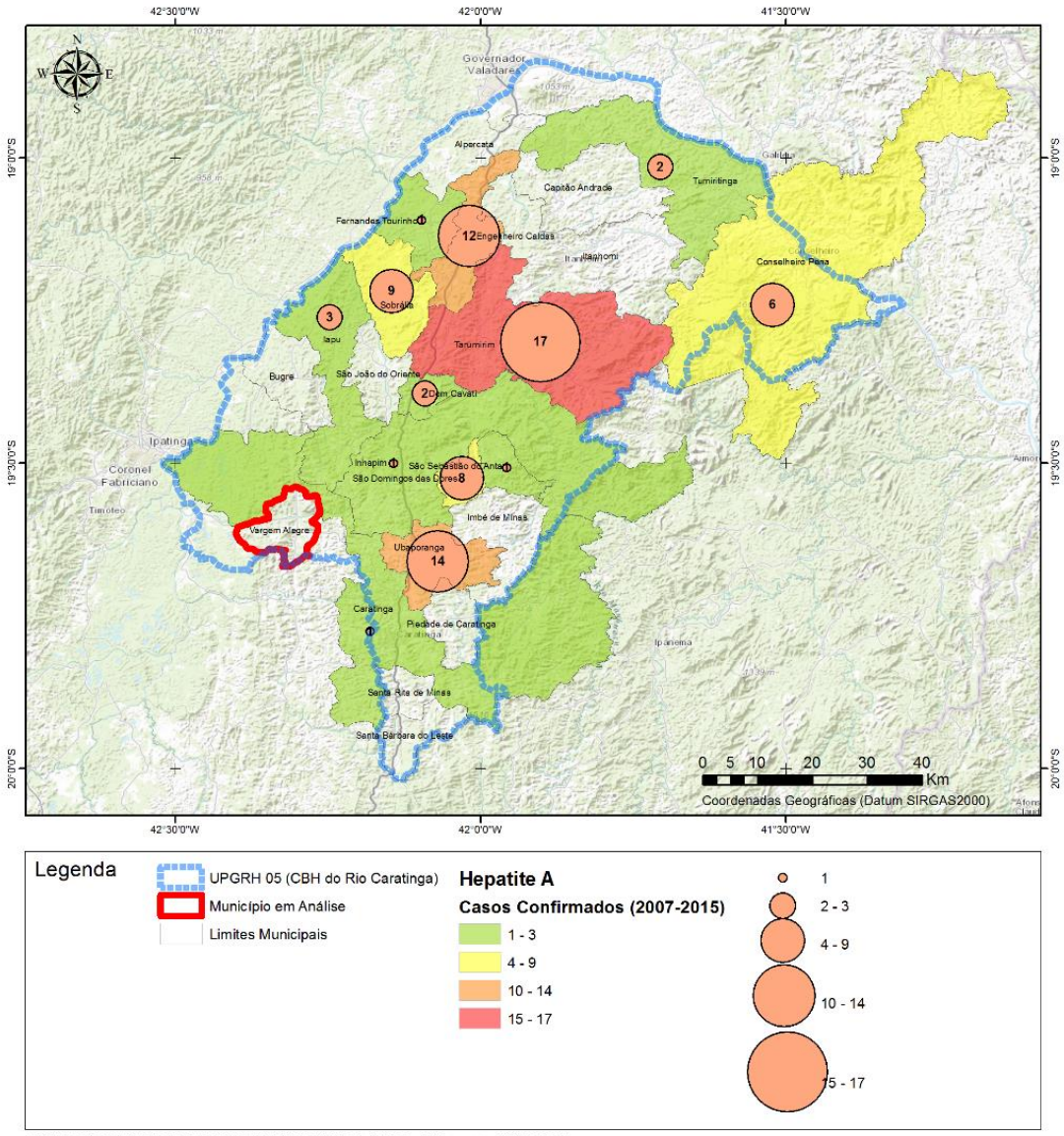
Figura 32: Internações por Dengue, Vargem Alegre, 2008-2015.



FONTE: DATASUS (2014).

O quarto mapa, a Figura 33, ilustra as incidências de Hepatite A para a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga nos anos 2008-2015, com nenhum caso reportado da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). A via de transmissão desta doença ocorre pela Ingestão de água com fezes contaminadas.

Figura 33: Internações por Hepatite A, Vargem Alegre, 2008-2015.



FONTE: DATASUS (2014).

2.4.3.8 Vulnerabilidade e Assistência Social

A Vulnerabilidade Social representa o volume adicional necessário para que os indivíduos/famílias possam satisfazer suas necessidades básicas. Para tanto, para identificar a situação de vulnerabilidade social do município de Vargem Alegre, foi feito uso dos critérios propostos pela PNUD (2013), que foram: Percentual de pessoas pobres e indigentes; Nível da renda *per capita*; Presença de crianças em Famílias Pobres (renda inferior a 0,5 S.M.) e Indigentes (renda inferior a ¼ do S.M.); Presença de crianças fora da escola; Famílias Monoparentais (sem cônjuge e com filhos menores de 5 anos); Ocorrência da gravidez precoce (Adolescentes de 15 a 17 anos com filhos) e do Trabalho Precoce (Crianças de 10 a 14 anos trabalhando); Pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não

trabalham e são vulneráveis; além de moradia com serviço de infraestruturas inadequadas (domicílios com densidade maior que 2,0).

Os resultados apresentados no Quadro 11 mostram que os critérios de maior vulnerabilidade social estão associados ao estado de pobreza, principalmente à presença de Famílias Pobres (renda inferior a 0,5 S.M.), com crianças (40,9%), no ano de 2010. O percentual ainda significativo de pessoas abaixo da linha da pobreza (24,1%), resultante de uma baixa renda per capita, conduziu a que houvesse um percentual expressivo de pessoas jovens (de 15 a 24 anos) que nem trabalham nem estudam, principalmente entre adolescentes (20,0%), valor que era superior à realidade do Brasil (11,6%); bem como que houvessem crianças e adolescentes fora da escola (1,5%), valor que era inferior à realidade do Brasil (3,3%); bem como de trabalho precoce (3,8%), valor inferior ao da média brasileira (7,5%).

Quadro 11: Indicadores de Vulnerabilidade Social das Famílias de Vargem Alegre/MG, 2000/2010.

Indicadores	Unid.	Valores	
		2000	2010
Pessoas Pobres	%	43,5	24,1
Pessoas Indigentes	%	20,8	6,7
Renda per Capita	R$	217,20	407,10
Crianças em Famílias Pobres (renda inferior a 0,5 S.M.)	%	58,9	40,9
Crianças em Famílias Indigentes (renda inferior a ¼ do S.M.)	%	31,8	10,3
Pessoas em domicílios em que ninguém tem fundamental completo	%	51,2	46,7
Mães chefes de família sem fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de famílias	%	12,5	22,9
Crianças de 10 a 14 anos trabalhando	%	6,8	3,8
Mulheres de 10 a 17 anos com filhos	%	3,2	4,6
Crianças de 6 a 14 anos fora da escola	%	10,6	1,5
Pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis, na população dessa faixa	%	28,5	20,0
Pessoas que vivem em domicílios com densidade maior que 2,0	%	32,5	18,5

FONTE: PNUD; FJP; IPEA (2013).

Outros fatores também relevantes para a situação de vulnerabilidade social das unidades familiares de Vargem Alegre estão associados, não somente com o reduzido rendimento *per capita* (R$ 407,10), mas também com situações de chefia feminina de baixa escolaridade e com crianças dependentes (22,9%); e com o fenômeno da gravidez precoce (4,6%). Preocupa também a percentagem de domicílios em que ninguém tem fundamental completo (46,7%), e do déficit habitacional (18,5%).

Em função desses resultados, pode-se afirmar que a vulnerabilidade social das famílias de Vargem Alegre está associada à situação de pobreza, em uma perspectiva multidimensional. A Política Nacional de Assistência Social lançada em 2004 trouxe uma (re)orientação do processo de efetivação da política, como a introdução do Sistema Único de Assistência Social- SUAS, que, conforme FJP (2013), disciplinou a operacionalização da gestão da Política de Assistência Social e suas múltiplas funções, como: implantação e manutenção dos serviços socioassistenciais; organização e articulação da rede de atenção, de proteção e de garantias de direitos de famílias e grupos vulneráveis; realização e atualização do Cadastro Único; fiscalização e o registro de informações sobre as condicionalidades do Programa Bolsa Família, dentre outros, o que exige ações de assistência social.

Baseando-se na FJP (2013), os critérios utilizados para captar a implementação e a operacionalização do Sistema Único da Assistência Social, no âmbito municipal, foram: a) a situação, em termos dos benefícios e serviços existentes no município, o que inclui as transferências monetárias da União às famílias pobres via Programa Bolsa Família e demais equipamentos municipais da proteção social básica, como os Centros de Referência da Assistência Social (CRAS e CREAS[14]) e; b) o processo de gestão da política e esforços para seu aprimoramento.

A Assistência Social no município de Vargem Alegre conta com 6 funcionários atuando na área de assistência social, sendo todos assistentes sociais. O processo de gestão do SUAS oferece uma gestão classificada como básica, em função do porte e do número de famílias. Por outro lado, segundo o Cadastro Único, de um total de 1.742 famílias, com perfil de baixa renda no município, 46,2% foram beneficiadas pelo programa bolsa família, em janeiro de 2015; havendo, portanto, 53,8% de famílias pobres sem cobertura. Para o atendimento dessas famílias vulneráveis existe 01 CRAS, com uma proporção do número de CRAS em relação ao número de famílias cadastradas no Cadastro Único de 7.

[14] O CRAS, responsável pela oferta da proteção social básica poderá ofertar os seguintes serviços: Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família - PAIF; Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos; e Serviço de Proteção Social Básica no domicílio para pessoas com deficiência e idosas. Por outro lado, o Centro de Referência Especializado de Assistência Social – CREAS destina-se à oferta da proteção social especial de média e alta complexidade. .

Em termos da avaliação do CRAS e do Conselho Municipal de Assistência Social, as notas foram: 8,0, dentro do score de 1,0 a 10,0 do Índice de Desenvolvimento do CRAS, e 4,0, na pontuação do Conselho Municipal de Assistência Social.

Os dois programas sociais mais abrangentes do município são o Programa Bolsa Família (PBF), que possui um Conselho Gestor, atendendo 742 famílias, além do Benefício de Prestação Continuada (BPC), que atende 64 pessoas, sendo 18 idosas e 45 deficientes. O gasto *per capita* da assistência social e cidadania no município foi de R$ 73,50, em 2011. (FJP, 2013). As transferências monetárias por família via PBF é de R$ 110,10; enquanto que o valor por beneficiário do BPC é de R$ 517,80 (FJP, 2013).

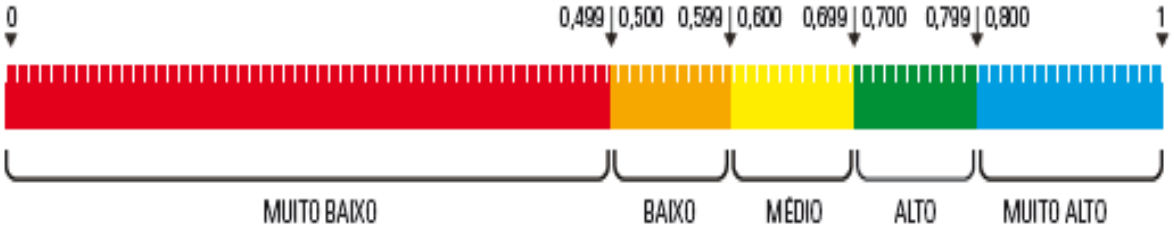
O índice de atendimento dos condicionantes do PBF, no que concerne à Educação, obteve a pontuação 0,88, no intervalo de 0,00 a 1,00; enquanto que o índice de acompanhamento da Agenda Saúde das Famílias foi de 0,91, indicando um cumprimento inferior da questão educacional. O Município não conta com outras redes de apoio à Assistência Social, como o Conselho de Direitos dos Idosos e Conselho de Defesa dos Direitos da Mulher (somente conta com a existência de Conselho Tutelar).

2.4.3.9 Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH[15]) é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os diversos países do mundo. A construção do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é relevante ao permitir que diferenças nos indicadores possam subsidiar a gestão pública. O IDHM é um número que varia entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município (Figura 34):

[15] É um índice que mede o bem-estar de uma população, através do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, que gera informações para os 5507 municípios brasileiros e as 27 unidades da Federação, por meio dos seguintes índices: IDH-E (educação), IDH-L (longevidade) e IDH-R (renda), cuja média aritmética simples resulta no IDH-M, que varia de 0 a 1, sendo 1 a posição correspondente aos melhores valores. Foi elaborado em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e com a e Fundação João Pinheiro (FJP, 2013).

Figura 34: Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.



FONTE: PNUD (2013, p. 27).

Segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano (PNUD; FJP; IPEA, 2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Vargem Alegre é considerado médio (IDH entre 0,6 e 0,7); pois seu valor foi de 0,631, em 2010, crescendo 19,96%, ao passar de 0,526 para 0,631, no período de 2000-2010 (Quadro 12).

Quadro 12: Índice de Desenvolvimento Humano da Microrregião de Caratinga/MG, 2000/2010.

Município	IDH-M		Educação (IDHM-E)		Longevidade (IDHM-L)		Renda (IDHM-R)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Vargem Alegre	0,53	0,63	0,37	0,49	0,75	0,82	0,53	0,63
Alpercata	0,54	0,65	0,38	0,52	0,75	0,82	0,58	0,63
Bugre	0,46	0,63	0,27	0,51	0,72	0,80	0,50	0,60
Capitão Andrade	0,49	0,62	0,32	0,48	0,72	0,81	0,53	0,63
Caratinga	0,60	0,71	0,45	0,60	0,75	0,84	0,66	0,70
Dom Cavati	0,60	0,69	0,45	0,63	0,75	0,78	0,63	0,66
Engenheiro Caldas	0,55	0,64	0,41	0,52	0,72	0,82	0,56	0,63
Fernandes Tourinho	0,51	0,65	0,35	0,55	0,72	0,81	0,51	0,61
Iapu	0,52	0,65	0,34	0,54	0,75	0,82	0,56	0,64
Imbé de Minas	0,45	0,55	0,22	0,40	0,72	0,74	0,56	0,57
Inhapim	0,55	0,66	0,36	0,54	0,77	0,82	0,58	0,64
Itanhomi	0,53	0,65	0,36	0,50	0,74	0,83	0,56	0,66
Conselheiro Pena	0,58	0,66	0,40	0,54	0,77	0,84	0,63	0,65
Piedade de Caratinga	0,47	0,61	0,28	0,48	0,69	0,77	0,55	0,62
Santa Bárbara do Leste	0,49	0,61	0,28	0,47	0,75	0,80	0,56	0,61
Santa Rita de Minas	0,48	0,61	0,27	0,46	0,71	0,79	0,59	0,63

Município	IDH-M		Educação (IDHM-E)		Longevidade (IDHM-L)		Renda (IDHM-R)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
São Domingos das Dores	0,51	0,64	0,28	0,54	0,76	0,80	0,61	0,60
São Sebastião do Anta	0,44	0,61	0,23	0,49	0,67	0,77	0,53	0,60
São João do Oriente	0,55	0,65	0,41	0,54	0,72	0,81	0,56	0,63
Tarumirim	0,53	0,63	0,36	0,50	0,72	0,83	0,56	0,61
Sobrália	0,51	0,63	0,35	0,51	0,73	0,81	0,52	0,61
Ubaporanga	0,51	0,61	0,31	0,48	0,74	0,81	0,58	0,60
Tumiritinga	0,47	0,63	0,26	0,48	0,72	0,83	0,55	0,62
Minas Gerais	**0,62**	**0,73**	**0,47**	**0,64**	**0,76**	**0,84**	**0,68**	**0,73**

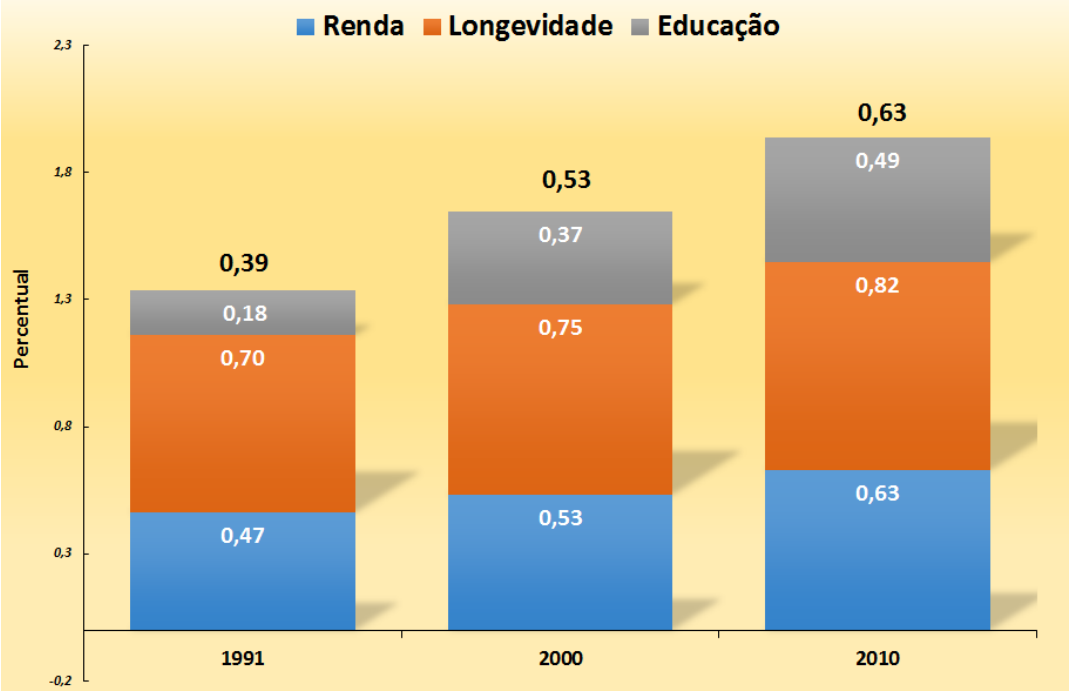
FONTE: PNUD; FJP; IPEA (2013)

Em relação aos outros municípios do Brasil e do Estado de Minas Gerais, Vargem Alegre apresenta uma situação intermediária, ocupando a 3.469ª e a 649ª posição, respectivamente. No que concerne à Microrregião, Vargem Alegre possui uma posição intermediaria, enquanto Caratinga lidera os municípios com um IDH de 0,71.

Todos os municípios da Microrregião de Caratinga tinham um índice médio de desenvolvimento humano, apresentando crescimento período de 2000/2010, com média regional de 0,64, inferior à média de Minas Gerais. A dimensão que mais contribuiu para o crescimento do IDH do município de Vargem Alegre foi a Longevidade, com 42,3%, seguida pela Renda, com 32,6% e pela Educação, com 25,1% (Figura 33). Com respeito a todos os municípios da microrregião, a dimensão de maior peso foi a Longevidade (0,81), sendo sua contribuição média equivalente a 41,5%.

Conforme a Figura 35, de 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,387, em 1991, para 0,631, em 2010, enquanto o IDHM da Unidade Federativa (UF) passou de 0,493 para 0,727. Isso implica em uma taxa de crescimento de 63,05% para o município e 47% para a UF. No mesmo período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1 - IDH) do município de Vargem Alegre reduziu em 60,2%; enquanto que, para a UF como um todo, a redução média foi de 53,9%.

Figura 35: Dimensões do IDH, Vargem Alegre, 1991/2010.



FONTE: PNUD FJP; IPEA (2013).

Se o IDH-M de Vargem Alegre mantivesse a mesma taxa de crescimento, o município levaria 22,0 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), que possui o melhor IDH-M do Brasil (0,862), e 17,3 anos para alcançar Nova Lima (MG), o município com o melhor IDH-M do Estado de Minas Gerais (0,813).

2.4.3.10 - Estado da Cultura, Esporte, Turismo e Lazer

Numa concepção mais ampla, cultura é toda e qualquer manifestação humana e suas interconexões com o ambiente. Essa visão está presente na Constituição de 1988, que reconhece como patrimônio cultural brasileiro, além das edificações, obras, objetos e documentos, as formas de expressão e os modos de criar, fazer e viver, bem como as criações, científicas, artísticas e tecnológicas.

O dimensionamento da cultura local baseou-se em duas dimensões utilizadas pelo Índice Mineiro de Responsabilidade Social (FJP, 2013), que são: o aparato institucional e o "estado" da cultura, em termos da existência de equipamentos culturais (museu, teatro, cinema, centros culturais, bibliotecas, casa da cultura, bandas de música, dentre outros), além da responsabilidade da municipalidade com o setor cultural, considerando os gastos *per capita* em cultura.

Segundo o IMRS, em 2011, se evidenciou no município a existência de biblioteca. Por outro lado, os dados do IMRS indicam a ausência de cinema, centro cultural, museu, banda de música, e teatro no município. No município existe uma disponibilidade média de meios de comunicação.

No município, o tradicional Festival do Arroz atrai multidões e é bastante conhecida em Minas Gerais e até em outros Estados (Figura 36). É realizada pela Prefeitura Municipal, sem custos para população. Costuma ser realizado no mês de Julho, 3 dias de festa (24 h por dia). O Festival do Arroz é realizado a mais de 20 anos (WIKIPÉDIA, 2015).

Figura 36: Festa do Arroz edição 2009, Vargem Alegre, Minas Gerais.

FONTE: MINAS GERAIS (2015)

Vargem Alegre também tem grande destaque a nível esportivo tanto na região metropolitana do Vale do Aço quanto a nível nacional. O time da cidade, SEVALE, tem grandes atuações em campeonatos amadores da região. A nível nacional, o grande destaque é o técnico vargem-alegrense Ney Franco, que além de diversos títulos nacionais e internacionais na categoria de base do Cruzeiro, como profissional foi campeão (2005) e vice (2006) do Campeonato Mineiro com o Ipatinga, campeão da Copa do Brasil (2006), Campeão Carioca (2007) com o Flamengo e Campeão Paranaense (2010) com o Curitiba. Comandou a Seleção Brasileira sub-20, com a qual foi Campeão da Copa do Mundo FIFA Sub-20 (WIKIPÉDIA, 2015).

Apesar da cultura, assim como o turismo/esporte/ lazer, sejam bens sociais de direito dos cidadãos, os gastos *per capita*, no valor de R$ 36,30 e R$ 4,70, especialmente com a

Difusão Cultural, foram reduzidos, situando-se em 2,1% e 0,3% dos gastos públicos de dez/2011, respectivamente.

2.4.3.11- Dimensionamento da Segurança Pública

A preocupação com a segurança pública vem-se tornando um dos pontos mais debatidos nas discussões sobre qualidade de vida, uma vez que o crescimento da violência no Brasil é nítido e requer muita atenção.

Baseando-se em FJP (2013), os indicadores de segurança pública envolveram três dimensões: *Criminalidade*, que contempla os crimes violentos contra a pessoa e contra o patrimônio, as mortes por homicídio, que contemplam os crimes violentos contra a pessoa; crimes violentos contra o patrimônio; *Recursos humanos e institucionais*, no qual são contempladas informações sobre habitantes por policiais civis e militares; *Esforço de gestão*, com informações sobre gasto *per capita* em segurança pública.

Em 2011, a taxa de homicídios no município de Vargem Alegre foi de 29,1 para cada 100 mil habitantes, enquanto que a taxa de crimes violentos foi em torno de 131,0/cem mil habitantes (Quadro 13). Já em relação aos Crimes Contra Patrimônio e Crimes Violentos Contra a Pessoa, as taxas foram 43,7 e 87,4, respectivamente, para cada 100 mil habitantes (FJP, 2013).

Quadro 13: Indicadores de Segurança Pública, do Município de Vargem Alegre, 2011.

Indicadores	Unidade	Valores
Taxa de Crimes Violentos	Nº/cem mil hab..	131,0
Taxa de Homicídios	Nº/cem mil hab.	29,1
Homicídios	Nº	2
Taxa de Crimes Contra Patrimônio	Nº/cem mil hab.	43,7
Taxa de Crimes Violentos Contra a Pessoa	Nº/cem mil hab.	87,4
Policiais Militares	Nº	4
Habitantes por Policial Militar	Nº	1614
Habitantes por Policial Civil	Nº	0
Taxa de Sentenciamento*	%	42,9

FONTE: FJP (2013).

*/: Dado correspondente ao ano 2010.

O município não possui Unidade Prisional. Conta também com 4 policiais militares, com capacidade de atendimento de 1.614 habitantes por Policial Militar (FJP, 2013). Em 2011, não houve pessoas presas em estabelecimento da SEDS/SUAPI do município, sendo a taxa de sentenciamento equivalente a 42,9%. Além disso, no município não existe um Conselho Comunitário de Segurança Pública, mas sim existe um Conselho de Defesa dos Direitos de crianças e adolescentes.

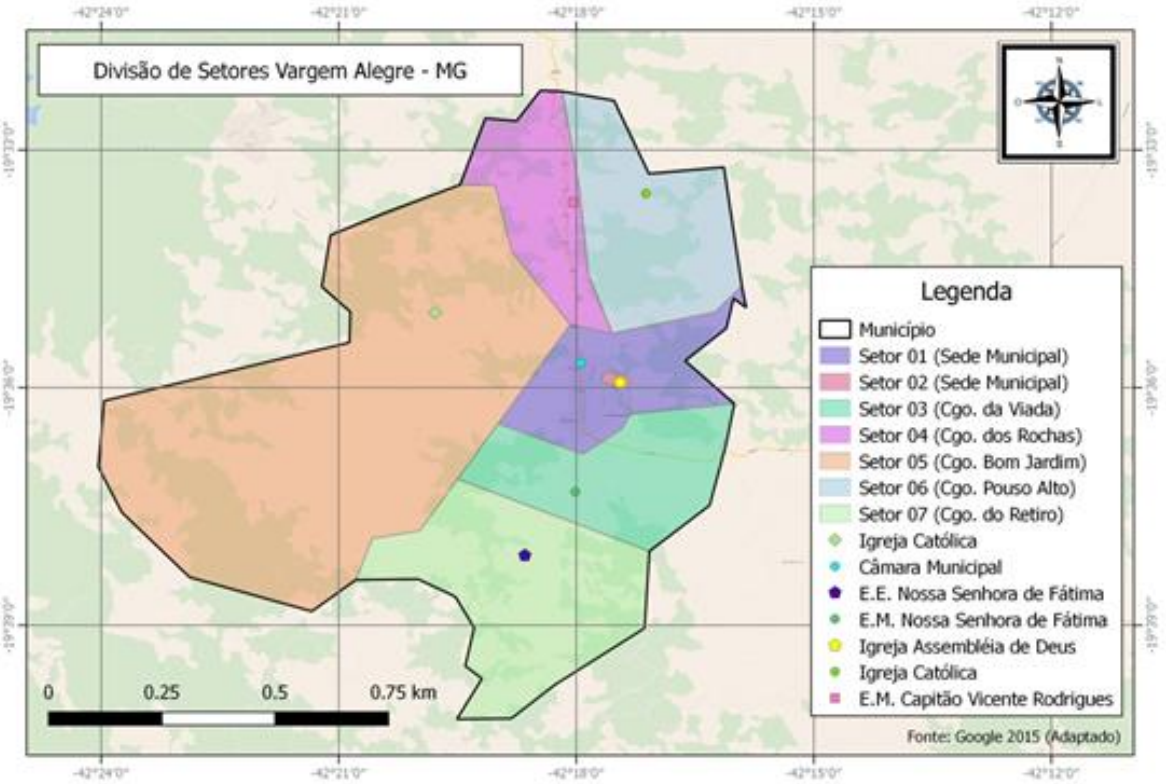
2.4.4 - Percepções da População local sobre o Saneamento Básico

A participação social é condição indispensável para concretizar o PMSB, pois contempla as necessidades da população; a leitura concreta da realidade que se quer mudar; a canalização positiva dos conflitos de interesses; as forças favoráveis às mudanças pretendidas e a motivação da comunidade em acompanhar, fiscalizar e exigir sua concretização. Participar não se restringe a receber as informações e conhecer as propostas, considerando que o processo de participação social deverá garantir aos cidadãos o direito de propor e opinar diretamente sobre os temas em discussão, e de se manifestar nos processos de decisão (BRASIL, 2015).

Segundo o supracitado autor, o envolvimento de outras instituições, como secretarias e autarquias municipais, particularmente aquelas responsáveis pelas políticas públicas de desenvolvimento e habitação, saúde, meio ambiente, recursos hídricos e combate à pobreza são fundamentais para assegurar a compatibilidade entre os seus objetivos, metas, programas e ações, com aqueles do Plano de Saneamento Básico.

Nesse sentido, buscou-se inicialmente identificar as percepções das lideranças locais, representadas pelos delegados dos 7 setores de mobilização do município (Figura 37), mapeados após discussão com representantes do poder executivo e demais instituições do município.

Figura 37: Regionalização do Município de Vargem Alegre, conforme percepções das Lideranças Socioinstitucionais, 2015.



Fonte: FUNEC, 2015.

A relação dos respectivos setores com dados populacionais dos bairros e córregos pode ser visualizada no Quadro 14, a seguir apresentado, cujos dados demonstram, mais uma vez, a concentração demográfica na área urbana, especificamente, no Centro.

De acordo com a pontuação dada a cada problema identificado nos 4 eixos estruturantes do saneamento básico pelas lideranças de todos os setores de mobilização, os resultados da Matriz GUT evidenciaram que o eixo de maior gravidade, urgência e com tendência de se agravar rapidamente é o de esgotamento sanitário (1239 pontos), cujo problema principal seria o esgoto in natura/falta de rede de esgoto (44,4%), bem como fossas negras/bocas de lobo (21,3%). Em seguida, viria o eixo de abastecimento de água (1230 pontos), principalmente pela falta de tratamento e potabilidade da água (33,6%) e da escassez de água (24,8%). O eixo de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos (646 pontos) situa-se em terceiro lugar, cuja principal limitação está associada à falta de coleta de resíduos sólidos (41,2%), queima dos resíduos (37,8%) e limpeza das ruas (9,8%); seguido pelo eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais (531 pontos), em função pouca dimensão da rede (26,4%), falta de coleta dos resíduos (20,5%).

Quadro 14: Relação populacional por setor de mobilização, Vargem Alegre, 2015.

Setor de mobilização	Local	População estimada (hab.)
1	1-Centro	3.873
	2- Antônio Quirino	
	3-Crispim Elias	
2	4-Walter Garcia	1.027
3	5- Córrego da Veada	397
	6-Córrego Coqueiro	
4	7-Córrego dos Rodrigues	132
	8-Córrego São Candinho	
	9-Córrego dos Rocha	
5	10-Córrego Boa Vista	538
	11-Córrego Bom Jardim	
	12-Córrego Indaiá	
	13- Córrego das Pedras	
6	14- Córrego Pouso Alto	154
7	15- Córrego do Retiro	513

Fonte: FUNEC, 2015.

Considerando os principais riscos em que os indivíduos/famílias de Vargem Alegre estão expostos, preferencialmente sociais e ambientais; mas com repercussões no econômico, as lideranças consideram que o problema prioritário a ser tratado deveria ser o esgotamento sanitário (57,1%), em função dos seus reflexos no estado de saúde (mal cheiro, doenças), que reflete sobre a qualidade de vida. Assim, mais da metade dos respondentes recomendou como sugestão de curto prazo para a solução dos problemas e garantia da universalização do saneamento básico ações de adequação do esgotamento sanitário como a ampliação de redes e construção de fossas sépticas.

As lideranças possuem expectativas positivas com respeito ao PMSB; com uma noção clara da importância da água para garantir a qualidade de vida da população, e da importância do planejamento para uma efetiva execução de obras, como pode ser destacado em alguns depoimentos: “Espero que funcione”, “Ajudará a ser mais eficientes na execução de obras”, ou “Espero que funcione no meio rural”. Essa relevância do recurso hídrico no olhar das lideranças pode ser evidenciada na seguinte fala: “A qualidade da água garante a saúde da população”, ou “Temos que proteger as nascentes”.

A maioria dos moradores locais entrevistados sabia o que era saneamento básico (81,8%); sendo que a maioria dos que manifestaram conhecer, associavam o termo preferencialmente com um ou mais dos eixos do saneamento básico, além de considerar

esses serviços como importantes para a saúde da população, como pode ser evidenciado nas seguintes falas:

> Rede de esgoto, água tratada, limpar margens dos rios (Morador 2).
>
> Ações realizadas para garantir a saúde da comunidade, como fornecimento de água potável e tratamento de esgoto (Morador 14).
>
> Rede de esgoto e rede pluvial (Morador 17).
>
> Distribuição de água e tratamento dela (Morador 25).

Do total de moradores 45,5% nunca tinha ouvido falar sobre o PMSB; enquanto o resto que sabia tinha noções positivas sobre o que o PMSB fazia; associando-o com as seguintes funções/atributos:

> Planejamento de curto e longo prazo, de acordo com as necessidades de cada bairro (Morador 5).
>
> Esses projetos melhoram as condições de higiene (Morador 28).
>
> Acho que ele cuida da água, do lixo e do esgoto (Morador 11).
>
> Sim, cuida da higiene do bairro e a cidade (Morador 4).

Ao se manifestarem quanto às condições dos quatro eixos estruturantes do saneamento básico, os moradores ressaltaram preferencialmente como "ruins" o esgotamento sanitário e a drenagem e manejo de águas pluviais. No eixo de limpeza das ruas e coleta de resíduos sólidos, a maioria considerou as condições como "regulares", e no eixo do abastecimento de água, as condições foram consideradas como "adequadas" ou "ótimas" (Quadro 15).

Quadro 15: Condições dos eixos estruturantes do saneamento básico, na percepção dos moradores, Vargem Alegre, 2015.

Eixos do Saneamento	Ótima (%)	Muito Adequada (%)	Adequada (%)	Regular (%)	Ruim (%)
Abastecimento de água	28,6	-	28,6	14,3	28,6
Esgotamento Sanitário	-	-	28,6	28,6	42,9
Drenagem e Manejo de águas pluviais	-	-	33,3	16,7	50,0
Limpeza das ruas e coleta de lixo	-	-	28,6	42,9	28,6

Fonte: FUNEC, 2015.

As causas de mais de 50,0% dos respondentes terem manifestado como “ruins” as condições Drenagem e Manejo de águas pluviais estão associadas preferencialmente a falta de bocas de lobo nas ruas e alagamentos das ruas na temporada de chuvas. Por outro lado, a insatisfação com o Esgotamento Sanitário, evidenciada por 42,9% da população, que considerou as condições do esgoto como “ruins”, era derivada essencialmente de entupimentos das redes e lançamento do esgoto (in natura) nos córregos/falta de tratamento do esgoto, conforme alguns relatos a seguir apresentados:

> Quando chove, volta a água da chuva, enxurrada, pelas redes do esgoto (Morador 12).
>
> O valão que há no meu bairro fica a céu aberto (Morador 16).
>
> Problema, não temos tratamento adequado (Morador 19).
>
> O esgoto sanitário da nossa cidade não passa por nenhum tratamento antes de ser descartado (Morador 1).

As condições da limpeza das ruas e coleta de resíduos sólidos, consideradas por 42,9% dos moradores como “regulares”, eram provenientes basicamente dos seguintes problemas: falta de conscientização da população por jogar lixo nas ruas e falta de lixeiras. Por outro lado, as observações em relação com a água potável deviam-se, essencialmente, a sua qualidade (turbidez e excesso de cloro) ou escassez durante alguns meses do ano.

De acordo com a Matriz GUT, para os moradores, o problema do esgoto e da drenagem pluvial repercutia diretamente sobre a saúde da população, como expressaram os seguintes respondentes:

> Atrai inseto, pernilongos e ratos, transmissores de doenças (Morador 7).
>
> Com o escoamento das águas das chuvas a população está mais exposta a população fica mais exposta a doenças (Morador 15).
>
> O esgoto circula a céu aberto, causando diversos problemas de saúde (Morador 21).
>
> O problema é grave, dá para pegar doenças de grave risco (Morador 18).

As condições dos elementos estruturantes do saneamento básico influenciaram a visão dos moradores sobre a priorização dos problemas e suas sugestões sobre ações de curto, médio e longo prazo. Assim, o problema considerado como prioritário pela população foi o esgotamento sanitário, acompanhado da drenagem pluvial. A sugestão de curto prazo, nesse sentido, seria o tratamento do esgoto, com construção de fossas e sumidouros, além da ampliação das redes urbanas. As sugestões de médio e longo prazo estiveram mais

associadas com o calçamento das ruas de todos os bairros e melhorar a estrutura da represa de abastecimento de água.

Esses problemas foram apresentados nos seminários realizados em cada setor de mobilização, como uma forma de validação da Matriz GUT, tendo sido manifestadas várias reclamações pontuais, registradas em atas, além de ações recomendadas. A análise do conteúdo das atas permitiu fazer um resumo dos depoimentos referentes às reclamações apresentadas pelos participantes, a seguir detalhadas:

i. Esgoto é lançado no curso do rio;
ii. Ocorre entupimento na rede de esgoto, escorre pelas ruas causando mal cheiro;
iii. Não têm varrição (poderia ser feito 2 vezes por semana, muito entulho nas ruas);
iv. Água com muito cloro;
v. Chuva provoca buraco na rua;
vi. Queimo do lixo por parte de moradores causa contaminação;
vii. Lixo é depositado em local inadequado;
viii. Rede de aguas pluviais entupidas que causa que água seja lançada no asfalto, causando acidentes e transtornos aos moradores;
ix. Recolhimento de lixo na zona rural. O caminhão vem de São Candido p/ Caratinga e não recolhe os resíduos na beira das estradas;
x. Contaminação do manancial por produtos químicos da plantação do café.

Essas reclamações, que expressam o problema/demanda da população local, deram origem às ações recomendadas, a seguir apresentadas:

i. A falta de água e melhoria da qualidade da água seja de prioridade máxima;
ii. Consorciar com Caratinga a destinação final de resíduos sólidos;
iii. Os problemas com o esgoto também exigem atenção imediata;
iv. Análise e controle de qualidade da água da população;
v. Isolamento da nascente devido a pastagem de animais;
vi. Reeducação ambiental;
vii. Caçambas para o entulho da construção civil,
viii. Enviar resíduos sólidos para a sede.

As reclamações e possíveis soluções foram discutidas com as lideranças e moradores, chegando-se a um consenso, conforme detalhado no Tabela 2, que apresenta os respectivos problemas, suas prioridades e possibilidades de ações, por setor de mobilização.

Tabela 2: Priorização dos Problemas de Saneamento Básico pela População Local por setores de mobilização, Vargem Alegre, 2015.

Setores de Mobilização	Problemas e Ações
SETOR 1 - CENTRO	1- Agua – Falta de agua e melhoria na qualidade 2- Resíduos – Frequência de coleta insuficiente 3- Esgoto – Lançado na rede pluvial 4- Drenagem – rede ineficiente
SETOR 02	1- Esgoto – Lançado na rede pluvial, a céu aberto 2- Resíduos – Frequência de coleta insuficiente 3- Água – Falta de agua e melhoria na qualidade 4- Drenagem – rede ineficiente
SETOR 3	1- Agua – Tratamento 2- Esgoto – Fossa séptica 3- Resíduos – Coleta 4- Drenagem – Falta de redes
SETOR 4	1- Esgoto – Coleta e tratamento – Fossa séptica 2- Água – Tratamento 3- Resíduos – Destinação inadequada 4- Drenagem – Construção de redes
SETOR 5	1- Resíduos – Falta de coleta 2- Agua – Tratamento 3- Esgoto – Falta de possa séptica 4- Drenagem – Construção de redes
SETOR 6	1- Agua – Tratamento para consumo 2- Esgoto – Fossa séptica 3- Drenagem – Construção de redes 4- Resíduos – Coleta
SETOR 7	1- Agua – Tratamento para consumo 2- Esgoto – Fossa séptica 3- Resíduos – Coleta 4- Drenagem – Construção de redes

Assim, os resultados obtidos tanto nas entrevistas quanto nas oficinas diagnósticas permitem concluir que o problema de maior gravidade, de extrema urgência, com tendência de se agravar rapidamente é o esgotamento sanitário, que necessita de intervenção e ações imediatas, específicas para a zona urbana (sede) e rural, conforme discussão feita com a população (Tabela 3).

Tabela 3: Relação das ações imediatas para adequação do esgotamento sanitário para a sede e demais setores, conforme percepção da população, Vargem Alegre, 2015.

PERCEPÇÕES POPULAÇÃO	AÇÕES IMEDIATAS ESGOTO SANITÁRIO
SEDE	Construção do sistema de esgotamento sanitário (SES). Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário. Construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).
DEMAIS SETORES	Proteção dos mananciais de abastecimento de água. Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário. Construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Fonte: FUNEC, 2015.

Apesar de o esgoto sanitário ter sido percebido como problema prioritário pela população de Vargem Alegre, o município apresenta outros problemas de saneamento básico que também necessitam de ações imediatas, como pode ser visualizado no Tabela 4.

Tabela 4: Relação das ações imediatas para adequação do saneamento básico, conforme percepção da população da sede e demais setores, Vargem Alegre, 2015.

Percepções População	Ações imediatas Drenagem	Ações imediatas Água	Ações imediatas Resíduos Sólidos
SEDE	Mapeamento/ Georreferenciamento. Aproveitamento Águas Pluviais. Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.	Ampliação da rede do sistema de abastecimento de água. Reforma e ampliação dos reservatórios de água. Monitoramento da qualidade da água. Redução do risco de contaminação dos mananciais de abastecimento. Proteção dos mananciais de abastecimento de água.	Elaboração do PGIRS contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização. Estruturar, monitorar e incrementar a coleta seletiva a luz da PNRS. Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos públicos. Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizadas no gestor (Secretária de Obras) e a Secretária de Educação.
DEMAIS SETORES	Mapeamento/ Georreferenciamento. Aproveitamento	Ampliação da rede do sistema de abastecimento de água.	Elaboração do PGIRS contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização.

Percepções População	Ações imediatas Drenagem	Ações imediatas Água	Ações imediatas Resíduos Sólidos
	Águas Pluviais. Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.	Reforma e ampliação dos reservatórios de água. Monitoramento da qualidade da água. Redução do risco de contaminação dos mananciais de abastecimento. Proteção dos mananciais de abastecimento de água.	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta seletiva a luz da PNRS. Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos públicos. Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizadas no gestor (Secretária de Obras) e a Secretária de Educação.

Fonte: FUNEC, 2015.

Nesse contexto, como ressalta Brasil (2015), existe uma relação muito expressiva e estreita entre os eixos estruturantes do PMSB, cujos problemas exigem ações simultâneas, que podem ser imediatas, de curto, médio e longo prazo, conforme a gravidade do problema a ser tratado, o tempo disponível e necessário para sua resolução e seu potencial de piora ou agravamento.

2.4.5 - Considerações Finais

Desde os anos 90, o país tem conseguido reduzir significativamente os níveis de pobreza; mas, a questão do saneamento avançou pouco. A utilização do saneamento como um direito público e social envolve a superação dos entraves tecnológicos e, principalmente, políticos e gerenciais; bem como a conscientização da população e administradores públicos sobre seus benefícios econômicos sociais e ambientais.

Assim, para que ocorra uma mudança de atitude à respeito da relação pessoas versus meio ambiente, é necessário que sociedade se conscientize das vantagens do saneamento básico, em termos de: melhoria da saúde e das condições de vida da comunidade; diminuição da mortalidade em geral, principalmente da infantil; aumento da esperança de vida da população; redução da incidência de doenças relacionadas à água, exposição de lixo, esgotamento sanitário e hábitos de higiene; facilidade na implantação e melhoria da limpeza pública e dos sistemas de esgotos sanitários; diminuição dos gastos particulares e públicos com consultas e internações hospitalares; aumento da vida produtiva dos indivíduos

economicamente ativos; incentivo à indústria turística em localidades com potencialidades; possibilidades de maior conforto e bem-estar e incentivo ao desenvolvimento econômico.

A universalização do saneamento básico no Brasil ainda está distante, apesar da maior disponibilidade de recursos pelo Governo Federal, Estados, municípios e iniciativa privada. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), ao proporcionar a transferência obrigatória de recursos financeiros pela União, criou uma série de facilidades de acesso aos recursos pelos Estados, Municípios e companhias de saneamento, e foram previstos mais R$ 41,1 bilhões, para investimentos em ações de saneamento no quadriênio 2011-2014.

Considerando o estado de pobreza, a situação de informalidade no mercado de trabalho, desemprego e a limitada verticalização e agregação de valor do setor primário à produção local, torna-se necessário o fortalecimento de outras atividades produtivas no Município de Vargem Alegre, como: produtos agrícolas e alimentícios; além do desenvolvimento do turismo rural, agronegócio, e pequenas empresas industrias que aproveitem as matérias primas locais, principalmente as derivadas da produção agropecuária.

Entre as potencialidades turísticas encontradas no município Vargem Alegre estão aquelas referentes ao turismo natural ou ecoturismo; mas também para o turismo cultural/esportivo e artístico, uma vez que o município é conhecido por ser sede de importantes festas regionais e berço de bandas musicais de sucesso regional. Merece destaque o Programa Microempreendedor Individual (MEI), que promove a inclusão social e o acesso a condições mínimas de dignidade e cidadania às pessoas que atuam informalmente com pequenos negócios ou prestação de serviços, como, por exemplo, artesãos, cabeleireiros e ambulantes.

Os dados das percepções tanto das lideranças quanto dos moradores indicam como problemas prioritários do saneamento básico o esgoto sanitário junto com a drenagem pluvial, que se encontram vinculado aos demais eixos, exigindo ações simultâneas, que devem estar coerentes com a realidade local e com as demandas da população local. Ou seja, em todo o processo de implementação, monitoramento e avaliação do PMSB é essencial o envolvimento da população, em termos de participação e controle social, considerados elementos centrais para que ocorra a universalização do saneamento básico, como medida de promoção à saúde e proteção ambiental e como direito de cidadania.

Considera-se que se faz necessário a criação de mecanismos e práticas inovadoras que promovam a sensibilização e engajamento dos indivíduos e ou da sociedade civil

organizada à participação, para que possam intervir consistentemente nos processos decisórios de interesse público, como é o caso do saneamento básico, aumentando sua capacidade de exercer influência e de se constituir em sujeito da ação, protagonista de sua história e capaz de defender as demandas e necessidades coletivas, levando-se em consideração as peculiaridades e especificidades locais.

Concluiu-se que o saneamento básico é um fator fundamental, mas não único, para a melhoria da qualidade de vida da população, devendo ser incorporado a um modelo de desenvolvimento que contemple um equilíbrio entre os aspectos ecológicos, econômicos e sociais, de tal forma que as necessidades básicas de cada indivíduo possam ser satisfeitas e que todos tenham oportunidades sociais, em função de seus próprios potencialidades, bem como consciência de sua corresponsabilidade na preservação dos recursos naturais e na prevenção de doenças associadas aos serviços de água, lixo e esgotamento sanitário.

2.5 Características Urbanas e Áreas de Interesse Social.

A questão da expansão urbana e a identificação de suas áreas de interesse social de qualquer município exige a elaboração do Plano Diretor, diante da necessidade de ser respeitada a legislação ambiental e serem minimizados os custos de infraestrutura urbana, bem como ser levada em consideração a existência de barreiras físicas, que podem eliminar alguns vetores de crescimento.

Nesse sentido, é importante que seja realizado o diagnóstico das diversas situações urbanas encontradas no município de Vargem Alegre, com o objetivo de identificar a morfologia do traçado urbano, tipologias arquitetônicas, usos, centralidades, eixos, nós viários, as vocações e necessidades das diversas áreas, bem como suas afinidades e relações. Esse macrozoneamento, a ser proposto pelo Plano Diretor, além de identificar a estrutura urbana, suas tendências e possibilidade de expansão territorial, pode informar unidades espaciais de planejamento que impliquem, se usadas como referência das ações no espaço, em requalificação da própria estrutura. Assim, são duas representações do espaço que estão interligadas; isto é, no Macrozoneamento, apoia-se principalmente a Legislação de Uso e Ocupação do solo.

Em geral, a definição das macrozonas urbanas parte da percepção das unidades cotidianas, que são conjuntos de áreas contíguas onde os fatores de homogeneidade e identidade podem ser verificados em diversos estratos. Nelas encontram-se semelhanças entre: a morfologia dos parcelamentos, as tipologias arquitetônicas, padrões construtivos,

tipos de uso e ocupação e das relações de vizinhança. Estes elementos combinados tendem a romper as fronteiras determinadas pela divisão setorial existente, gerando grandes áreas de tessituras distintas e interdependentes, que configuram o tecido urbano das cidades (FUNEC, 2006).

Segundo o referido autor, usualmente as unidades cotidianas contêm elementos que imanizam atenções e atividades, são lugares, regiões ou locais que balizam as análises devido à marcante percepção, tanto para técnicos, quanto para a população, sendo:

- ✓ A centralidade principal e as secundárias – Locais nucleados de diversidade funcional com representatividade de atividades ou ocorrências notórias de referência tópica e, particularmente, simbólicas.
- ✓ Os eixos viários notórios – Avenidas ou importantes ruas que tanto podem ligar como separar.
- ✓ Os eixos viários com presença de comércio – Avenidas, ruas ou estradas que agregam atividades comerciais, geralmente induzidas pelo tráfego.
- ✓ Os eixos comerciais com circulação baixa ou moderada – Habitualmente ruas internas dos bairros que recebem atividades relacionadas à prestação de serviços de escala local, sem contudo, imprimir à via grande fluxo de veículos, já que se beneficiam, em grande parte, pela presença do transporte coletivo.

Estes elementos podem gerar raios de abrangência sobre áreas homogêneas ou conformar elementos fronteiriços entre áreas distintas. É importante ressaltar que a apreensão das estruturas presentes na zona urbana deve contemplar as expansões factíveis sob a luz dos processos históricos, demandas imobiliárias e projetos públicos.

Outra informação relevante contemplada pelo Plano Diretor diz respeito às Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), que são, conforme PDDUA (2015), as áreas designadas à produção e à manutenção de Habitação de Interesse Social, com normas próprias de uso e ocupação do solo, destinação exclusiva, envolvendo as situações a seguir:

- ✓ AEIS I - Assentamentos autoproduzidos por população de baixa renda em áreas públicas ou privadas;
- ✓ AEIS II - Loteamentos públicos ou privados irregulares ou clandestinos que atendam às condições de habitabilidade;
- ✓ AEIS III - Imóveis não-edificados, subutilizados, localizados na Área de Ocupação Intensiva, que venham a ser destinados à implantação de Habitação de Interesse Social com interveniência do Poder Público;

- ✓ AEIS IV - Áreas ocupadas com fins de uso habitacional por populações de baixa renda com incidência significativa de edificações precárias, não plenamente concluídas, degradadas ou destinadas originalmente a outras atividades, na maioria das vezes com carência de equipamentos públicos e comunitários as regiões nas quais há interesse público em ordenar a ocupação, por meio de urbanização e regularização fundiária, urbanística e jurídica, visando à promoção da melhoria da qualidade de vida de seus habitantes e uma melhor integração à malha urbana.

Entretanto, segundo Brasil (2015), apesar de existir esses dispositivos legais, o crescimento das cidades não tem sido bem planejado, com impacto real nas condições sanitárias, uma vez que a infraestrutura de saneamento básico deve acompanhar continuamente as novas necessidades da população. Ou seja, há muitas décadas nossas cidades têm sido ocupadas de forma desorganizada, o que tem gerado um alto custo econômico, social e ambiental. Por falta de controle do uso do solo e de alternativas de moradia digna para a maioria da população, as cidades se expandem sobre as áreas rurais ou de preservação ambiental, em condomínios fechados ou loteamentos populares, ocupando os morros e os fundos de vale. Além disso, grandes terrenos bem localizados permanecem sem cumprir as funções sociais da terra previstas na Constituição. Essa forma sem planejamento de ocupação do espaço tem impacto negativo sobre os serviços de saneamento básico por dificultar e encarecer a ampliação das redes de distribuição de água, de coleta de esgotos, de drenagem urbana e coleta de lixo.

Caso o município não possua esse planejamento de ocupação do espaço, expresso no Plano Diretor, como é o caso de Vargem Alegre, fica impossível descrever as tendências de expansão territorial e áreas de interesse social. Mas levantou-se na Prefeitura Municipal de Vargem Alegre duas áreas de crescimento populacional e interesse social da PMA que seguem: **(1)** Área próxima à Travessa Pedro Gonçalves, sentido OESTE com coordenadas mapeadas de Latitude 19º 36’ 20,53’’ S e Longitude 42º 18’ 08,92’’ W, **(2)** Área próxima à Rua Caratinga, sentido SUDOESTE com coordenadas mapeadas de Latitude 19º 36’ 40,02’’ S e Longitude 42º 17’ 41,09’’ W. Nesse contexto, pretende-se propor em Programas, Projetos e Ações (PPA) do PMSB a elaboração de um Plano Diretor para municípios com mais de 20.000 habitantes e do cadastro multifinalitário para os municípios com população inferior à citada.

CAPÍTULO 3 – SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

3.1 Introdução

Na análise da capacidade institucional buscou-se identificar os órgãos relacionados à prestação dos serviços dos quatro componentes do saneamento e sua articulação intersetorial com outros segmentos; os programas locais existentes de interesse do saneamento básico e existência de mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação dos serviços de saneamento básico; as possíveis áreas ou atividades onde pode haver soluções por meio de consórcios, cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura, relativos à gestão de cada um dos serviços de saneamento básico; a capacidade do município em apoiar projetos e ações de educação ambiental relacionado aos programas de saneamento básico; a estrutura organizacional disponibilizada pelas instituições de prestação de serviços no município, bem como informações sobre sua política de recursos humanos; a composição do Comitê de Coordenação e Executivo do PMSB; o arcabouço legal existente; além da percepção da população sobre a capacidade institucional.

3.2 Aspectos da Estrutura das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico

O município de Vargem Alegre conta com 01 SAA: a empresa que administra o SAA da sede do município é a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), mediante concessão instituída pela Lei Municipal nº 307/2007. Já os córregos: da Veada, Córrego do Coqueiro, Córrego Rodrigues, Córrego São Candinho, Córrego dos Rocha, Córrego Boa Vista, Córrego Bom Jardim, Córrego Indaiá, Córrego das Pedras, Córrego Pouso Alto e Córrego Retiro, não possuem nenhum tipo de tratamento (Prefeitura Municipal de Vargem Alegre, 2015).

A administração dos serviços de limpeza urbana e do manejo dos RSU de Vargem Alegre é feita pelo Setor de Limpeza Pública, ligado à Secretaria Municipal de Obras (coleta dos RSU, varrição de vias e logradouros públicos, capina e poda de árvores na zona urbana) e manejo de RSU (transporte e disposição final dos RSU).

A prefeitura municipal é a responsável pela operacionalização do sistema e tratamento de esgoto em Vargem Alegre. O município de Vargem Alegre não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), conta apenas com redes coletoras de efluentes que

atendem a sede do município. A zona rural do município não possui infraestrutura de coleta de esgoto subsidiada pelo município.

No município de Vargem Alegre, os serviços para a contenção de drenagem e aguas pluviais são feitas pela Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal. O município não apresenta plano de manutenção e ampliação das redes pluviais. Apesar de possuir os equipamentos necessários para operação, os serviços de limpeza são feitos conforme a demanda.

Com respeito à articulação intersetorial dos órgãos responsáveis pelos serviços de saneamento básico com outros segmentos, pode-se dizer que esta se processa de maneira informal e sob demanda, o que, segundo Britto (2012), representa um desafio para a implementação do PMSB, pois os municípios deveriam ter capacidade de planejar de forma intersetorial para atender os princípios de integralidade presentes na Lei, o que demanda uma capacidade institucional que poucos municípios dispõem.

No que concerne aos programas locais existentes de interesse do saneamento básico e existência de mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação dos serviços de saneamento básico, o que representa outra forma de articulação intersetorial na prestação dos serviços, pode-se dizer que os mesmos são limitados, como pode ser visualizado no Tabela 5, que apresenta os convênios em execução pela Prefeitura de Vargem Alegre, reportados pelo Sistema de Convênios e Contratos de Repasse da Administração Pública Federal (SINCOV).

Tabela 5: Convênios de cooperação com outros órgãos para a oferta do serviço de saneamento básico, Vargem Alegre/MG.

Número do Convênio	Nome do Órgão	Programa
798106/2013	MINISTERIO DAS CIDADES	2054 - PLANEJAMENTO URBANO

FONTE: SICONV (2015).

Conforme Britto (2012), a definição de programas, projetos e ações demanda uma articulação estreita com políticas de desenvolvimento local. A referida autora acrescenta que a fraca capacidade técnica e financeira de grande parte dos municípios brasileiros constitui um impasse para o desenvolvimento das ações. Reconhece também que a fragilidade das definições na área do saneamento pode ser associada à precariedade de indicadores e diagnósticos referentes ao setor. O desconhecimento da real cobertura dos serviços e dos problemas inerentes ao funcionamento dos sistemas pelos municípios inviabiliza a elaboração de diretrizes, instrumentos e programas consubstanciados.

Essa mesma realidade pode ser observada com respeito às possíveis áreas ou atividades onde pode haver soluções por meio de consórcios, cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura, relativos à gestão de cada um dos serviços de saneamento básico. Na visão de Bovalato (2015), constata-se, não somente uma ausência de planejamento e de ações conjuntas, mas também uma descontinuidade da atuação administrativa, quando o processo de priorização das atividades locais de interesse público é fragmentado, gerando distanciamento entre governo e cidadãos. Enfim, os problemas ambientais e de saúde coletiva decorrentes da precariedade da oferta dos serviços de saneamento básico é, antes de tudo, resultante de processos fundamentalmente sociais e políticos.

Uma das estratégias para contrapor a referida limitação está no Ato da FEAM, que discute sobre o Estudo de Regionalização que consiste na identificação de arranjos territoriais entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços ou atividades de interesse comum; permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, infraestruturas e financeiros existentes em cada um deles, de modo a gerar economia de escala. No Estado de Minas Gerais propõe, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA), os Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs) para agrupamento de municípios, visando a realização da Gestão Integrada dos RSU.

Quanto à capacidade do município em apoiar projetos e ações de educação ambiental relacionadas aos programas de saneamento básico, pode-se dizer que na atual conjuntura existe limitação tanto técnica quanto financeira. Considera-se, entretanto, que com a estruturação do município para a execução do PMSB e a implementação dos programas de saneamento básico, este terá capacidade de apoiar projetos e ações, não somente de educação ambiental, mas também daqueles integrados direta e indiretamente aos componentes do saneamento básico.

Tal questão é reportada por INCT (2012), quando discute sobre o investimento em gestão, o que significa investimento por parte das prefeituras em um quadro técnico capaz de lidar adequadamente com os recursos, pois não adianta as prefeituras captarem recursos, se não têm condições de executar adequadamente e dar sustentabilidade aos projetos.

Outro aspecto estrutural das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico está associado à estrutura organizacional disponibilizada pela COPASA para a prestação do serviço no município e sua política de recursos humanos. Com respeito a esse item, pode-se dizer que tais informações não foram disponibilizadas pela empresa, conforme observado

nos Anexos 1 e 2, que apresentam a formalização da solicitação de dados da prestadora dos serviços de abastecimento de água por parte da FUNEC e a resposta ao ofício enviado. No que concerne à política de recursos humanos, considera-se que as operações de saneamento são fragmentadas, ficando impossível qualquer levantamento dos recursos humanos nos diversos órgãos, pois a elaboração dos PMSB's vem atrelada ao princípio de integralidade da lei 11.445/2007. Além disso, a COPASA não disponibilizou essas informações e as prefeituras nos órgãos referentes ao saneamento não possuem política efetiva de recursos humanos.

Essa perspectiva de política de recursos humanos e de capacitação técnica é contemplada no Plano Nacional de Saneamento Básico, quando apresenta os conceitos de medidas estruturais e medidas estruturantes[16] , com repercussões no planejamento futuro das ações; pressupondo que o fortalecimento das ações em medidas estruturantes (capacitação e suporte político-gerencial) assegurará crescente eficiência, efetividade e sustentação às medidas estruturais, em termos de investimentos em infraestruturas (INCT, 2012).

Para tanto, no processo de formulação do Plano Nacional de Saneamento Básico já são indicadas as instituições/pessoas de Vargem Alegre, que apresentam maior aptidão/ capacidade institucional para a gestão de planejamento, fiscalização e controle social dos serviços de saneamento básico, representadas pelo Comitê de Coordenação e Executivo do PMSB. Para tanto, foram nomeados 2 e 9 representantes para os referidos comitês, respectivamente, de diferentes instituições locais, tais como: Representantes do Ministério Público, Representantes do IEF, Representantes do Comitê da Bacia Hidrográfica de Caratinga – MG, Representantes da EMATER, Representantes da COPASA Representantes da Câmara Municipal de Vereadores de Vargem Alegre – MG, Representantes de Clube de Serviços, Representantes do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Vargem Alegre–MG, Representantes do Lions Clube. Além desses representantes do Comitê Executivo do PMSB, fazem parte do Comitê de Coordenação o Diretor de Departamento Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e o Assessor de Apoio Administrativo lotado no Departamento Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

[16] As medidas estruturais correspondem aos tradicionais investimentos em obras nos territórios, para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Por outro lado, por medidas estruturantes são entendidas aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, quanto na da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física (INCT, 2012).

3.3 Arcabouço Legal

O PMSB devido à sua amplitude de planejamento e abrangência das ações, apresenta a necessidade de ser consistente, ou seja, de estar em acordo com as legislações em vigor, e ser executável a um prazo cabível. Para tanto, é necessária a compatibilização com as legislações existentes, visto que estas, em muitos artigos, já contemplam prazos e metas específicas de planejamento das ações.

Nesta etapa do plano, serão apresentadas as sínteses das principais leis relativas ao nosso estudo e seus respectivos artigos relacionados.

Seguindo uma ordem de hierarquia, analisou-se as seguintes legislações:

- Constituição Federal de 1988
- Constituição Estadual
- Leis Federais
- Lei Orgânica Municipal
- Lei nº 130/2000 que dispõe sobre o Código Tributário municipal e dá outras providências.
- Lei nº 236/2003. Que Institui o Código de posturas para o Município de Vargem Alegre e dá outras providências.

3.3.1 Legislação, Normas e Regulação

3.3.1.1 Constituição Federal de 1988

A Constituição Federal de 1988, no artigo 21, institui sobre as diversas competências da União dentre elas:

XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos. No artigo 23, declara como competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

No artigo 24, define como competência da União, dos Estados e do Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

No artigo 200, define dentre outras competências do Sistema único de Saúde, a participação na formulação política de saneamento básico e colaboração na proteção do meio ambiente. Já no artigo 225, garante a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações, dessa maneira, deve-se:

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (BRASIL, 1988).

3.3.1.2 Constituição Estadual

A Constituição estadual, legisla sobre várias atribuições definidas na Constituição Federal, sendo acrescentadas por exemplo os Artigos 158, 186, 190 e 192. O artigo 158 dispõe sobre a priorização dos investimentos em programas de saneamento básico, dentre outros, assegurados pela lei orçamentária. Artigo 186: direito à saúde e ao dever do Estado de assegurar o acesso universal à assistência médica, sendo que o direito à saúde implica a garantia de condições dignas de trabalho, moradia, alimentação, educação, transporte, lazer e saneamento básico. Artigo 190: atribuições ao Sistema Único de Saúde. Artigo 192: formulação da política e dos planos plurianuais de saneamento básico submetidos posteriormente a um Conselho Estadual de Saneamento Básico e detalhamentos, sendo que o Estado proverá recursos necessários para implementação da política estadual de saneamento básico.

No artigo 216, incumbe-se ao Estado o dever de criar mecanismos de fomento a programas de conservação de solos, para minimizar a erosão e o assoreamento de corpos

d'água interiores naturais ou artificiais, programas de defesa e recuperação da qualidade das águas e do ar, dentre outros.

O artigo 245, aborda sobre os planos diretores e o papel do Estado neste contexto. Cita-se a priorização de recursos financeiros fornecidos pelo Estado aos municípios que já dotados de plano diretor, mas que contenham diretrizes específicas que legislem sobre diversos assuntos, entre eles o ordenamento do território, a preservação do meio ambiente e da cultura, a participação das entidades comunitárias no processo de planejamento e controle dos programas e a garantia do saneamento básico.

Os artigos 249, 250 e 251 fazem parte da Política Hídrica e Minerária, discorrendo sobre os usos múltiplos, exploração, proteção destes recursos e sobre os sistemas estaduais de gerenciamento, tendo, dentre outros preceitos os incisos:

II – proteção e utilização racional das águas superficiais e subterrâneas, das nascentes e sumidouros e das áreas úmidas adjacentes;

III – criação de incentivo a programas nas áreas de turismo e saúde, com vistas ao uso terapêutico das águas minerais e termais na prevenção e no tratamento de doenças;.

IV – conservação dos ecossistemas aquáticos;

V – fomento das práticas náuticas, de pesca desportiva e de recreação pública em rios de preservação permanente;

IX – democratização das informações cartográficas, de geociências e de recursos naturais;

§ 1º – Para a execução do gerenciamento previsto no inciso I, o Estado instituirá circunscrições hidrográficas integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, na forma da lei.

§ 2º – Para preservação dos recursos hídricos do Estado, a lei estabelecerá as hipóteses em que será exigido o lançamento de efluentes industriais a montante do ponto de captação.

§ 3º – Para cumprimento do disposto no inciso V, a lei instituirá sistema estadual de rios de preservação permanente.

3.3.1.3 Lei Federal nº 11.445/2007 – Lei de Saneamento Básico

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Nessa lei, são definidos os princípios fundamentais que orientam a prestação de serviços, os quais incluem a universalização do acesso, a adequação dos serviços à saúde pública e ao meio

ambiente, a consideração de peculiaridades locais, a articulação com outras políticas voltadas para a melhoria da qualidadede vida, entre outros, conforme transcrito.

> Art. 3. Os serviços públicos de saneamento básico possuem natureza essencial e serão prestados com base nos seguintes princípios:

- ✓ universalização do acesso;
- ✓ integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- ✓ abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente
- ✓ disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços públicos de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- ✓ adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, não causem risco à saúde pública e promovam o uso racional da energia, conservação e racionalização do uso da água e dos demais recursos naturais;
- ✓ articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de recursos hídricos, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- ✓ eficiência e sustentabilidade econômica;
- ✓ utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- ✓ transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- ✓ controle social;
- ✓ segurança, qualidade e regularidade;
- ✓ integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

3.3.1.4 Decreto nº 7.217 – Regulamentação da Lei de Saneamento Básico

O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, alterado pelo Decreto nº 8.211, de 21 de março de 2014, estabelece normas para a execução da Lei nº 11.445/2007 (Lei de Saneamento Básico). No Capítulo II, são determinadas as normas relacionadas ao processo deplanejamento de saneamento básico, o qual envolve o Plano de Saneamento Básico, elaborado pelo Titular, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), elaborado pela União e os planos regionais de saneamento básico, também elaborados pela União. Ainda nesse capítulo, é definido o conteúdo mínimo dos planos de saneamento elaborados pelo Titular, bem como oprocedimento exigido para se garantir a participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, conforme transcrito:

> Art. 25. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano editado pelo titular, que atenderá ao disposto no art. 19 e que abrangerá, no mínimo:

I -diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II -metas de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para situações de emergências e contingências;

V – mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

> Art. 26. A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:

I - divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;

II– recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública;

II– quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado

criado nos termos do art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

Ao final, o decreto define que a existência de plano de saneamento básico será após 31 de dezembro de 2015, condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administraçãopública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

3.3.1.5 Lei Orgânica Municipal

A mencionada lei estabelece diretrizes gerais sobre a Administração Pública Municipal, ou seja, disciplinam relações entre os poderes Executivo, Legislativo e os munícipes.

No que tange ao Saneamento Básico, o mencionado ordenamento inicia-se na seção IV que trata sobre a Competência Comum do município com a União e o Estado, estabelecendo e regulamentando sobre algumas necessidades e/ou obrigações, dentre elas a de proteger o meio ambiente, combater a poluição em qualquer de suas formas, preservar as florestas, a fauna e a flora, promover programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais e de Saneamento Básico e registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território, tudo de acordo com o art. 8º e incisos.

No mesmo sentido, a seção I do capítulo I em seu art.98 e seguintes, estabelecem e regulamentam sobre a Saúde e a competência Municipal no âmbito da saúde pública, higiene e Saneamento, que será exercida em articulação com os serviços congêneres da União e do Estado, bem como a integração do município com os citados poderes e o Sistema Único de Saúde, e a ele compete, além de outras atribuições previstas em Lei, a garantia de prover condições dignas de trabalho, moradia, alimentação, transporte, lazer, Saneamento e educação, fiscalizar e inspecionar alimentos, bebidas e águas para consumo humano dentre outras.

Com tudo, o mesmo ordenamento estabelece e regulamenta uma seção específica sobre o Saneamento Básico, ou seja, a seção III do título IV e do capítulo I que se inicia a partir do art.105 incisos e parágrafos, que tratam s obre a competência do Poder Público de formular e executar a política e os planos plurianuais de Saneamento Básico, assegurando o abastecimento de água para a adequada higiene, conforto e qualidade compatível com os padrões de potabilidade a coleta e a disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde, o controle de vetores, bem como as ações de Saneamento Básico serão

precedidas de planejamento que atenda aos critérios de avaliação do quadro sanitário da área a ser beneficiada, objetivando a reversão e a melhoria do perfil epidemiológico.

Cabe ainda ao Poder Público desenvolver mecanismos institucionais que compatibilizem as ações de Saneamento Básico, habitação, desenvolvimento urbano, preservação do meio ambiente e gestão dos recursos hídricos, buscando integração com outros Municípios nos casos em que se exigirem ações conjuntas. A ações municipais de Saneamento Básico serão executadas diretamente ou por meio de concessão ou permissão, visando ao atendimento adequado à população.

O art. 106 e parágrafos, estabelecem sobre o sistema de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final do lixo, que será mantido pelo município, estabelecendo ainda que a coleta de lixo será seletiva, os resíduos recicláveis devem ser acondicionados de modo a serem introduzidos no ciclo do sistema ecológico, os resíduos não recicláveis devem ser acondicionados de maneira a minimizar o impacto ambiental, o lixo Hospitalar e do Posto de Saúde, terão destinação final em incinerador público, as áreas resultantes de aterro sanitário serão destinadas a parques e áreas verdes, a comercialização dos materiais recicláveis por meio de cooperativas de trabalho será estimulada pelo Poder Público, o lixo será reciclado em usina própria, com aproveitamento na fabricação de compostos orgânicos aproveitáveis na agricultura, o Município não poderá manter depósito de resíduos sólidos (LIXO) a menos de quinhentos (500) metros da Zona Urbana, trezentos (300) metros de águas nascentes e duzentos (200) metros de águas correntes, e por fim, o Poder Público só construirá ou autorizará a construção de depósitos de resíduos tóxicos sólidos, líquidos ou gasosos, a pelo menos quinhentos (500) metros de áreas habitadas ou destinadas à habitação.

3.3.1.6 Lei nº 130/2000 que dispõe sobre o Código Tributário municipal e dá outras providências.

A supracitada lei estabelece e regulamenta sobre o Sistema Tributário do Município que será regido pela Constituição Federal, pelo Código Tributário Nacional, Leis Complementares e par este Código, que define os tributos, as obrigações principais e acessórias das pessoas e entidades a ele sujeitas e regula o procedimento tributário.

No que tange o Saneamento Básico, o referido ordenamento trata sobre seus pilares separadamente, iniciando com um dos principais pilares que é o pilar referente a água potável e afins.

O Capítulo II trata sobre o imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, e a Seção I sobre a incidência, no mesmo sentido o art. 6º considera para os efeitos desse Imposto como

zona urbana, área em que existam, pelo menos dois, dos seguintes melhoramentos, construídos ou mantidos pelo Poder Públicos, ou seja, meio fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais, abastecimento de água, sistema de esgotos sanitários, dentre outras.

O contribuinte do Imposto é o proprietário, o titular do domínio útil ou possuidor a qualquer título do bem imóvel, sendo o cálculo do referido imposto, estabelecido sobre o valor venal do bem imóvel que será determinado tratando-se do prédio, o valor das construções obtido através da multiplicação da área construída pelo valor unitário de m2 equivalente ao tipo e ao padrão da construção, aplicando os fatores de correção, somado ao valor do terreno ou de sua parte ideal, obtido nas condições fixadas, e tratando-se de terreno, pela multiplicação de sua área pelo valor unitário de m2 de terreno aplicados os fatores de correção, sendo seu lançamento feito anualmente, ocorrendo o fato gerador no primeiro dia de cada exercício e tendo o imposto lançado em nome do contribuinte que constar do cadastro, levando em conta a situação da unidade imobiliária à época da ocorrência do fato gerador.

Sobre a arrecadação, o art. 24, parágrafo único e seguintes, estabelecem e regulamentam sobre o referido imposto que será pago na forma e prazos regulamentares, até 31 de março do exercício, salvo disposição expressa em ato normativo do Executivo Municipal, e poderão ser quitados com 15% de desconto nas mesmas condições do parágrafo primeiro, os lotes vagos providos de muro e passeios em bom estado, e adequados ao setor de localização, mediante requerimento do interessado e homologação do Prefeito Municipal sujeito a lauda de vistoria firmado pela fiscalização municipal.

Em relação as infrações, as mesmas serão punidas com as penalidades de multas de 20% (vinte por cento) sobre o valor do Imposto, nas hipóteses de falta de inscrição do imóvel ou de alterações de seus dados cadastrais, erro, omissão ou falsidade nos dados de inscrição do imóvel ou nos dados da alteração, correção em seu valor original com base na variação da UFPVA.

E por fim, o capítulo V trata sobre a taxa de Coleta de Entulho e Desaterro, sua incidência, sujeito passivo, cálculo da referida taxa e sua arrecadação. O art. 75° e seguintes, estabelecem sobre os já citados temas, e que a taxa de Coleta de Entulho e Desaterro tem como fato gerador a coleta e remoção de entulho de imóvel edificado, e desaterro de lotes, o contribuinte da taxa é o proprietário, o titular do domínio ou o possuidor a qualquer título, de bem imóvel que necessite dos serviços referidos no artigo anterior, a taxa tem como

finalidade o custeio do serviço utilizado pelo contribuinte ou colocado à sua disposição e será calculada em função da utilização e da área do imóvel, e será arrecadada na entrada do requerimento do serviço.

3.3.1.7 Lei nº 236/2003. Que Institui o Código de posturas para o Município de Vargem Alegre e dá outras providências.

O referido ordenamento jurídico contém medidas de polícia administrativa a cargo do Município, estatuindo as necessárias relações entre este e a população.

Sobre o Saneamento Básico, este vem tratar de forma indireta, ou seja estabelece e regulamenta sobre condições e/ou obrigações sobre o uso e gozo de seus pilares separadamente.

Inicia-se com o capítulo III que trata sobre os logradouros públicos, estabelecendo que a denominação dos logradouros públicos e a numeração das casas serão fornecidas pelo Município.

O art. 19 estabelece sobre a proibição nos logradouros públicos, dentre elas a de efetuar escavações, remover ou alterar a pavimentação, levantar ou rebaixar pavimento, passeios ou meio-fio, sem prévia licença do Município, com pena: multa de 3,50 a 17,50 UFIR, fazer ou lançar condutos ou passagens de qualquer natureza, de superfície, subterrânea ou elevada, ocupando ou utilizando vias ou logradouros públicos, sem autorização expressa do Município, pena de multa de 14,00 a 17,50 UFIR, obstruir ou concorrer, direta ou indiretamente, para a obstrução de valos, calhas, bueiros, ou bocas-de-lobo, ou impedir, por qualquer forma, o escoamento das águas com pena de multa de 14,00 a 21,00 UFIR, despejar águas servidas, lixo, resíduos domésticos, comerciais ou industriais nos logradouros públicos ou terrenos baldios, com pena de multa de 3,50 a 10,50 UFIR.

São permitidas concentrações para realização de comícios políticos, festividades religiosas, cívicas ou de caráter popular, com ou sem armação de coretos ou palanques, desde que sejam observadas algumas condições como por exemplo a de não prejudicarem o calçamento, ajardinamento, nem o escoamento das águas pluviais, correndo por conta dos responsáveis pelas festividades os estragos por acaso verificados.

Já o capítulo IV vem estabelecer regras e condições sobre as construções, edificações, muros, cercas e passeios, obrigando os proprietários de terrenos a murá-los ou cercá-los dentro dos prazos e normas a serem fixados por Lei, bem como mantê-los em perfeito estado de limpeza, capinados e drenados, desde que a via pública possua escoamento de água pluvial, de acordo com o art.23.

No que tange o capítulo VII, que regulamenta sobre o meio ambiente, o art.40 estabelece que para impedir ou reduzir a poluição do meio ambiente, o Município promoverá medidas para preservar o estado de salubridade do ar, evitar os ruídos e sons excessivos e a contaminação das águas.

Por fim, o referido ordenamento também trata sobre a poluição das águas, que esta regulamentado no art. 46. Onde que para impedir a poluição das águas, é proibido que as indústrias e oficinas depositarem ou encaminharem a cursos d'água, lagos e reservatórios de água os resíduos ou detritos provenientes de suas atividades, sem obediência a regulamentos municipais, com pena de multa de 17,50 a 35,00 UFIR, canalizar esgotos para a rede destinada ao escoamento de águas pluviais, com pena: multa de 17,50 a 35,00 UFIR e ainda localizar estábulos, pocilgas e estabelecimentos semelhantes nas proximidades de cursos de água, fontes, represas e lagos, de forma a propiciar a poluição das águas, com pena: multa de 17,50 a 35,00 UFIR.

3.3.1.8 Considerações Finais

No que diz respeito ao ordenamento jurídico do município de Vargem Alegre, do que fora disponibilizado pelo poder Executivo local, cujas leis foram devidamente citadas nos itens anteriores, foi destacado tão somente os artigos que abordam o tema Saneamento Básico ou a ele associado.

3.4 Percepções da População

As percepções da população local, apresentadas na Oficina Diagnóstica (Tabela 6), consideram que ações imediatas devem ser desenvolvidas para uma estruturação e fortalecimento dos setores responsáveis pelo Plano de Saneamento Básico, que possam monitorar, fiscalizar e regular os sistemas e serviços de saneamento, visando sua qualidade e universalização.

Tabela 6: Percepções da população local sobre capacidade institucional, Vargem Alegre/MG, 2015

EIXO	OBJETIVO	PRAZO
INSTITUCIONAL	Estruturação dos setores responsáveis pelo saneamento	IMEDIATO
	Instituição do PMSB/Vargem Alegre, instrumentos para monitoramento e legislação	IMEDIATO
	Adequação das taxas, tarifas e investimentos mantendo o equilíbrio econômico financeiro, a qualidade dos serviços para a universalização do atendimento a todas classes sociais.	IMEDIATO
	Implantação atualização e incremento do banco de dados e SIG do PMSB/Vargem Alegre	IMEDIATO
	Fortalecimento institucional	IMEDIATO
	Controle social	IMEDIATO
	Fiscalização e regulação dos sistemas e serviços de saneamento	IMEDIATO
	Educação ambiental e sanitária	IMEDIATO

FONTE: FUNEC, 2015

3.5 Considerações Finais

Mesmo tendo sido destacado tão somente os artigos que abordam o tema Saneamento Básico ou a ele associado, foi possível constatar um expressivo arcabouço legal, no que diz respeito ao ordenamento jurídico do município de Vargem Alegre. Entretanto, não existe uma relação equilibrada entre os dispositivos legais e a sua realidade concreta de aplicação, seja pelas limitações técnicas e financeiras, exigindo-se a adoção de medidas estruturais e, principalmente, estruturantes para a sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento básico.

CAPÍTULO 4 - SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO E DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

4.1 Introdução

Para examinar a situação econômico-financeira do município procurou-se, pelos critérios da economicidade e eficiência, delimitar os gastos e receitas per capita; os gastos per capita com pessoal, com o Poder legislativo e com a máquina administrativa; a participação da dívida consolidada líquida na receita corrente líquida, limitada, no caso dos municípios, em 120,0%; as operações de crédito/despesas de capital e o esforço de investimentos da administração, medido pela participação deste componente no gasto total (FJP, 2013).

Por outro lado, para análise da situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico, em especial do abastecimento de água, esgoto sanitário e drenagem urbana, foram considerados indicadores de atendimento, consumo, faturamento, eficiência financeira, custos de operação, despesas de exploração, entre outros, que proporcionam indícios sobre sua viabilidade e sustentabilidade. A principal fonte de informação é o SNIS (2013), complementada com dados da COPASA (2015) e coletados diretamente pela FUNEC (2015). Além disso, foram especificados os procedimentos para a avaliação sistemática de eficácia, eficiência e efetividade dos serviços prestados.

Além disso, como forma associar a situação social e econômica do município com os serviços de saneamento básico, foi construído um Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB), visando examinar as privações de saneamento tanto de Vargem Alegre quanto dos demais municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga. E, em seguida, foram especificados os procedimentos para a avaliação sistemática de eficácia, eficiência e efetividade dos serviços prestados.

4.2 Situação econômico-financeira do município

Os dados sobre os gastos *per capita* do município de Vargem Alegre, apresentados no Quadro 16, evidenciaram que a metade dos gastos municipais, no valor de R$ 905,30 por habitante, envolveram gastos em Outras Atividades; seguidos pelos gastos com Educação (R$ 294,70), e Saúde (R$ 251,10), como os setores de maior representatividade no orçamento público, com 53,6%, 17,4% e 14,9%, respectivamente.

Quadro 16: Gastos *per capita* do Município de Vargem Alegre, 2011.

Itens	Valores (R$ de dez/2011)	%
Agropecuária	0,00	0,0
Desenvolvimento econômico	0,00	0,0
Difusão cultural	36,30	2,1
Educação	294,70	17,4
Esporte/lazer	4,70	0,3
Habitação	0,00	0,0
Infraestrutura	100,00	5,9
Saneamento	19,90	1,2
Saúde	251,10	14,9
Segurança	0,00	0,0
Meio Ambiente	0,00	0,0
Assistência social	73,50	4,3
Gastos em Outras atividades	905,30	53,6
GASTOS TOTAIS	**1.690,00**	**100,0**

FONTE: FJP (2013).

A maior parte dos demais gastos não ultrapassou a 10,0% do orçamento público, sendo os gastos *per capita* com Infraestrutura de R$ 100,00 (5,9%), e com Assistência Social de R$ 73,50 (4,3%). Por outro lado, o percentual de gastos com o legislativo (EC–Nº25) foi de 4,6%, com o custeio da máquina administrativa/RCL de 42,8% e com pessoal (LRF) equivalente a 51,7%.

A receita líquida *per capita* foi de R$ 1.580,90, inferior aos gastos totais (R$ 1.690,00), sendo o equilíbrio fiscal negativo. A participação da dívida consolidada líquida na receita corrente líquida, que mede o endividamento público, foi de 0,1%, com 0,0% em operações de crédito/despesas de capital.

O esforço de investimento no gasto total foi de 8,7%, que permite avaliar tanto a eficiência quanto a economicidade do gasto realizado pela administração na provisão de políticas públicas. Considera-se que administrações mais eficientes tendem a apresentar

gastos relativos menores com o custeio da máquina pública e com o Legislativo, liberando mais recursos para os investimentos, ao contrário de administrações menos eficientes.

O comportamento das finanças públicas é um dos componentes do Índice Mineiro de Responsabilidade Social[17] (IMRS), organizado numa base de dados com cerca de 350 indicadores municipais para o Estado de Minas Gerais, desenvolvido pelo Centro de Estudos de Políticas Públicas (CEPP) da Fundação João Pinheiro (FJP). O IMRS contempla as dimensões saúde, educação, renda, segurança pública, habitação e meio ambiente, cultura, esporte, turismo e lazer, além das finanças municipais, com condições de subsidiar o planejamento das políticas públicas de âmbito local, a alocação de recursos financeiros, materiais e humanos.

Os dados do IMRS permitem uma avaliação do desempenho do poder público na promoção da responsabilidade social nas diversas áreas setoriais, promovendo o sistema de monitoramento das atividades do setor público, bem como a transparência e controle por parte da sociedade (FJP, 2013).

O IMRS do município de Vargem Alegre, no ano de 2010, conforme dados do Quadro 17, foi de 0,53, influenciado principalmente pelas dimensões Assistência Social (0,70), Saúde (0,61), e Finanças Públicas (0,59), e. A maioria das dimensões apresentou uma tendência negativa, no intervalo de 2008 a 2010, como: Esporte e Turismo (-28,1%), Assistência Social (-16,5%), Finanças Municipais (-6,6%), Educação (-7,4%) e Saúde (-13,0%). As demais dimensões estão ilustradas no Quadro 17. Como pode ser observado, houve um retrocesso do índice ao longo dos anos, com diminuição de 2,6%, ao passar de 0,541 para 0,527.

As duas novas dimensões incluídas em 2008 apresentaram índices baixos e altos de responsabilidade social, respectivamente e comparativamente às demais dimensões, como foi o caso de Esporte, Turismo e Lazer, com o valor mais baixo (0,26), além da Assistência Social (0,70).

[17] Na construção do IMRS os indicadores de cada dimensão são transformados em índices, com valores entre 0 e 1, pela fórmula geral: (Valor observado - pior valor) / (melhor valor - pior valor). O índice de cada dimensão é obtido por meio da média ponderada dos índices dos indicadores que o compõem. Da mesma forma, calcula-se o índice de cada dimensão (média ponderada dos índices dos temas que a compõem) e o IMRS (média ponderada dos índices das dimensões). Os pesos definidos para cada dimensão são: Educação (15%); Saúde (15%); Segurança Pública (12%); Meio ambiente e habitação (10%); Cultura (9%); Esporte, Turismo e Lazer (1%), Renda e emprego (13%); Assistência Social (12%) e Finanças Municipais (13%), conforme FJP (2013).

Quadro 17: Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), Vargem Alegre, 2006 a 2010.

Índices (0 a 1)	Anos		
	2006	2008	2010
Índice Mineiro de Responsabilidade Social	0,54	0,56	0,53
IMRS – Saúde	0,67	0,70	0,61
IMRS – Educação	0,57	0,54	0,50
IMRS – Segurança Pública	0,59	0,49	0,52
IMRS – Assistência Social	ND	0,84	0,70
IMRS – Meio Ambiente e Habitação	0,29	0,30	0,39
IMRS – Cultura	0,40	0,39	0,32
IMRS – Esporte, Turismo e Lazer	ND	0,36	0,26
IMRS – Renda e Emprego	0,51	0,52	0,53
IMRS – Finanças Municipais	0,59	0,63	0,59

FONTE: FJP (2013).

4.3 Situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico.

Com os dados disponíveis, a análise da situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico, a seguir detalhada por componente, sugere que, de forma geral, o município não possui sustentabilidade econômica na prestação dos serviços de saneamento básico; pois, quando há algum sistema de cobrança ou financiamento ele é insuficiente para atender as demandas dos serviços. Além disso, a limitação em termos da continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços impede o alcance da sustentabilidade operacional e financeira. Na atual circunstância, o próprio PMSB que está sendo elaborado é custeado com recursos externos ao município.

4.3.1 Abastecimento de Água

No município, o prestador do serviço de água é a COPASA, com delegação para exploração do recurso até o ano 2017. Em 2013, a receita operacional direta desta empresa foi de R$ 728.340,00 correntes, tendo como única operação vigente no município o abastecimento de água. No mesmo ano, a empresa teve um total de despesas com R$ 807.583,00 correntes, tendo como principal componente as despesas de exploração (R$ 626.530,00). Do total de despesas de exploração, a empresa gastou R$ 497.069,00 (79,3%) com pessoal (próprio e externo), R$ 9.057,00 (1,4%) com despesas de energia elétrica e apenas R$ 13.046,00 (2,0%) com produtos químicos. Cabe mencionar que as despesas com

o serviço da dívida foi de R$ 138.582,08 representando 18,62% das despesas totais da companhia.

Com um índice de atendimento de água de 100,0% da população urbana, Vargem Alegre se situa como o município da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga com melhor cobertura de água por rede geral. Essa cobertura implica que um total de 6.635 habitantes, no ano de 2014, recebia água potável em seus domicílios. Nesta microrregião, Vargem Alegre, Caratinga, e Dom Cavati eram os municípios com a maior cobertura de abastecimento de água.

Segundo a COPASA, em 2013, 92,0% das economias[18] de água no município correspondiam ao consumo residencial (COPASA, 2015). O consumo de água medido por economia por mês era de 12,14 m^3, com uma tarifa média praticada de R$ 3,27 por metro cúbico, o qual resulta num pagamento médio de R$ 39,70 por economia por mês.

Nestas operações para oferecer o serviço ao município, a empresa provedora teve um índice de perdas por distribuição de 28,96% e de perdas por faturamento de 16,7%, superior e inferior comparadas à média regional de 25,5% e 19,2%, respectivamente. O Quadro 18 ilustra esses e outros indicadores das condições financeiras do serviço de água no município.

Quadro 18: Indicadores econômico-financeiros do serviço de abastecimento de água, Vargem Alegre, 2015.

Indicadores	Unidade	Valor
Ligações totais de água	Nº. de economias	2.182
Índice de Atendimento de Água*	Percentual da população total	100,0
Despesa Total com os Serviços por m^3 faturado	R$/$m^3$	3,00
Tarifa Média Praticada*	R$/$m^3$	3,27
Consumo Micromedido por Economia**	m^3/mês/econ.	9,40
Consumo de Água Faturado por Economia	m^3/mês/eco	10,40
Consumo Médio de Água por Economia	m^3/mês/econ.	12,14
Índice de Perdas na Distribuição**	Percentual	28,96
Índice de Perdas de Faturamento	Percentual	16,70
Consumo Médio *per capita* de Água**	L/hab. dia	98,86
Participação das economias residências no total das Economias de Água**	Percentual	92,00
Margem do Serviço da Dívida	Percentual	19,00

Fonte: Dados de acordo com SNIS (2013), FUNEC* (2015) e COPASA** (2015).

[18] Número médio anual de todas as unidades cadastradas para fins de pagamento pelo serviço de abastecimento de água.

4.3.2 Esgotamento Sanitário

Com uma demanda máxima diária do município de 7,30 L/s, Vargem Alegre não possui Estação de Tratamento de Esgoto, que foi um dos problemas vistos como prioritários pela população local. Dentro da escassa informação disponível no eixo de esgoto, se destaca o índice de coleta de esgoto de 72,75% para o município como um todo, superior à média microrregional de 63,1%.

O atendimento urbano foi superior ao da zona rural, já que o índice de atendimento na sede era de 98,50%, enquanto que a média microrregional era de 87,1%. Na Bacia em estudo, o maior índice de abastecimento da população total corresponde a Engenheiro Caldas, Alpercata e Dom Cavati. Os menores índices foram observados em Santa Bárbara do Leste, Iapu e Tumiritinga (FUNEC, 2015).

De forma geral, o serviço de esgotamento sanitário não possui sustentabilidade econômica devido a que a Prefeitura Municipal, prestadora destes serviços, não realiza a cobrança por este serviço, mesmo que pela coleta, pois no município não existe ETE. As fontes de financiamento para a realização de obras de maior porte tem sido a dotação de verbas parlamentares e para o custeio da manutenção e limpeza do sistema, os recursos têm sido oriundos da própria Prefeitura Municipal, o que acaba prejudicando outros setores, pois esses recursos financeiros poderiam ser utilizados para outros serviços

4.3.3 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O município de Vargem Alegre não apresenta uma drenagem capaz de escoar as águas pluviais (escoamento superficial), gerando uma série de transtornos (alagamentos, enxurradas, carga de sedimentos, poeira, doenças, etc.). Em todos municípios estudados a cobertura de drenagem urbana não oferece uma cobertura completa para a estrutura física do município. No município de Vargem Alegre, foi constatado um índice de cobertura de drenagem urbana da ordem de 36,0%.

Com uma precipitação média de 195,0 mm (a maior da Bacia), e o índice de *Runoff* [19] do município era de 30,0%; enquanto a média regional da bacia era de 38%, sendo que Vargem Alegre apresentou o sétimo menor índice da microrregião. Além disso, no município, o diâmetro real de drenagem é apenas de 36,36% do diâmetro necessário para

[19] É um parâmetro empírico utilizado em hidrologia para obter previsões do caudal de escoamento superficial direto ou de infiltração em função do volume de precipitação.

escoamento de drenagem urbana comercial, que é superior à média do déficit microrregional, equivalente a 34,6% (FUNEC, 2015).

4.3.4 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

No município, a destinação final dos resíduos sólidos é feita por aterro controlado, sendo coletadas 2,2 toneladas por dia, o que equivale a uma produção de 0,430 kg de resíduos por habitante por dia. O serviço oferecido pela prefeitura conta com 2,3 empregados por cada 1.000 habitantes, e 6.634 habitantes por cada veículo coletor de resíduos (FUNEC, 2015).

Para oferecer esse serviço, a prefeitura incorre numa despesa de R$ 1.636,36 por empregado por mês, representando 2,04% das despesas correntes da prefeitura. Por habitante, as despesas *per capita* com manejo dos resíduos sólidos urbanos são de R$ 3,40 por mês (FUNEC, 2015).

Cabe notar que a prefeitura utiliza somente empregados próprios para realizar essas labores, já que não conta com empregados contratados especificamente para essas funções. Além disso, do total de empregados, somente 18,19% eram empregados gerenciais ou administrativos, sendo que 54,54% do total eram coletores ou motoristas (FUNEC, 2015).

Quanto aos serviços de varrição urbana, a taxa de varrição em relação com a população urbana era de 0,62 empregados para cada 1.000 moradores. Os varredores representaram 27,27% do total de empregados no manejo dos resíduos sólidos urbanos, e a taxa de resíduos coletados por gari foi de 0,43 toneladas por dia. Finalmente, os funcionários que realizam capina e poda quando necessários são cedidos pela Secretaria de Obras (FUNEC, 2015).

4.4 Índice Multidimensional do Saneamento Básico

4.4.1 Introdução

Com a finalidade de integrar a situação social e econômica com os serviços de saneamento básico, Montoya e Loreto (2015) construíram um Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB) para a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga, de forma a identificar as privações de saneamento tanto de Vargem Alegre quanto dos demais municípios que integram a referida bacia. Fazendo-se uso de dados censitários (IBGE, 2010), o IMSB permite, por meio da decomposição por subgrupos e áreas de residência, medir a pobreza multidimensional, identificar as privações sofridas pelos municípios nos

distintos eixos do saneamento básico, além de estabelecer a associação entre esses indicadores.

4.4.2 A metodologia Alkire-Foster: Um breve histórico

A construção do Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB) baseia-se na metodologia de medição de pobreza multidimensional desenvolvida por Alkire e Foster (2007, 2011), no instituto *Oxford Poverty and Human Development Initiative* (OPHI). Nesta seção apresenta-se um breve recorrido histórico do desenvolvimento e aplicação desta metodologia para a medição da pobreza, para depois detalhar a sua adaptação em nosso estudo das condições de saneamento básico municipal.

Segundo os referidos autores, a análise da pobreza multidimensional, sob a perspectiva das capacidades humanas, encontra o seu fundamento filosófico na obra de Amartya Sen, que tem como foco os funcionamentos (*functionings*), descrito como "as várias coisas que uma pessoa valora fazer ou ser" (Sen, 1999, p. 75). No contexto da análise da pobreza, isso se traduz, como, por exemplo, na expansão das capacidades para que as pessoas tenham melhores condições de vida.

O método Alkire-Foster (AF) tem duas vantagens principais, o que o torna uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de políticas focalizadas nas privações do saneamento básico. Primeiro, é adaptável a diferentes ambientes e efeitos, permitindo comparações internacionais, nacionais ou regionais. Além disso, pode ser decomposto, o que significa que ele pode ser dividido para identificar quais indicadores individuais são mais responsáveis pela adição à medida de pobreza multidimensional (ALKIRE; FOSTER, 2009, 2011). Essas vantagens fizeram a metodologia AF ganhar a confiança dos formuladores de políticas públicas em diferentes países latino-americanos.

4.4.3 Metodologia e aplicação aos eixos do saneamento básico.

Sendo uma técnica de duas fases, o índice de pobreza multidimensional AF identifica um domicílio como carente se seu desempenho numa dimensão particular não satisfaz o valor crítico escolhido para essa dimensão, mas apenas chama o domicílio como *pobre*, de acordo com sua distribuição conjunta de privações. Em outras palavras, esta metodologia define primeiro a linha de pobreza (z_{ij}) de cada domicílio (i=1,….,n) para cada dimensão (j=1,….,d), para logo estabelecer o número de dimensões (corte k) que um domicílio precisa ser privado de, para que seja considerado multidimensionalmente pobre (ALKIRE; FOSTER, 2011).

Aplicando esses passos para os eixos do saneamento básico, pode-se utilizar a seguinte analogia. Por exemplo, um domicílio pode ser privado do eixo de 'resíduos sólidos' se não é atendido por esse serviço ($x_{ij}<z_j$), mas será designado como multidimensionalmente despojado (pobre) do ponto de vista dos eixos do saneamento básico somente quando seu vetor ponderado de privações (c_i) caia sob o segundo corte de carência (pobreza) nos serviços do saneamento básico ($c_i \geq k$).

Na metodologia AF, o Índice de Pobreza Multidimensional é um produto do número de domicílios pobres (incidência da pobreza ou índice de incidência) e a proporção média de indicadores em que os domicílios pobres são privados (intensidade da pobreza), expressado da seguinte forma:

$$M_0 = MPI = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} c_i(k) = H \times A; \qquad \textbf{Eq.1}$$

Onde c_i é o vetor de privação, k o corte da pobreza, H o número de domicílios pobres e A a média de privações entre os pobres.

Para o estudo em questão foi adotado seis indicadores, agrupados em 4 dimensões, sendo a base de dados utilizada a do Censo Demográfico 2010, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para a importação dos microdados foi feito uso do pacote Datazoom, desenvolvido pelo Departamento de Economia da Pontifica Universidade do Rio de Janeiro (PUC-Rio), para o programa estatístico STATA®.

Os seis indicadores utilizados na construção do IMSB foram os seguintes: Abastecimento de Água Potável, Existência de Esgotamento Sanitário, Acesso a serviços de coleta de Resíduos Sólidos (Lixo), Existência de Energia Elétrica, Padrão Habitacional (materiais predominantes nas Paredes da Moradia) e Densidade de moradores por dormitório. Os dados sobre drenagem urbana não foram considerados nesse índice por não estarem disponíveis no IBGE[20]. Os últimos três indicadores foram agrupados dentro de uma dimensão miscelânea, que retrata as condições de moradia, enquanto os outros indicadores representaram individualmente uma dimensão correspondente a cada eixo do saneamento básico (ex. Água, Esgotamento Sanitário, e Resíduos Sólidos).

Conforme dados da Tabela 7, foram considerados os seguintes pesos atribuídos para cada dimensão/indicador: primeiro, um fator de ponderação de 30% para as primeiras três dimensões (Água, Esgotamento Sanitário, e Resíduos Sólidos). Deste modo, esses três

[20] Considerando essa limitação foram construídos, no relatório final, por meio de observações e coleta *in locus*, indicadores sobre drenagem (percentual de cobertura de drenagem, precipitação média do município, Runoff da bacia, diâmetro real, diâmetro necessário e diferença no diâmetro ou o que está faltando) para todos os municípios da bacia.

indicadores ponderaram com 90% do índice total; enquanto o restante 10% foi atribuído à dimensão de condições de moradia.

Tabela 7: IMSB: Dimensões, Indicadores e Limiares de privação

Dimensões (pesos)	Indicadores (pesos)	Critérios de privação, carentes se...
Abastecimento de Água (30%)	Abastecimento de Água (30%)*	O agregado familiar não tem acesso a água potável dentro da propriedade.
Esgotamento Sanitário (30%)	Esgotamento Sanitário (30%)**	Instalação sanitária do agregado familiar não for melhorada.
Resíduos Sólidos (30%)	Resíduos Sólidos (30%)	O agregado familiar não tem acesso a coleta periódica de resíduos sólidos, direta ou indireta.
Condições de moradia (10%)	Eletricidade (1/30)	O agregado familiar não tem acesso a eletricidade por rede pública.
	Paredes externas da moradia (1/30)	As paredes externas da moradia não são de Alvenaria com revestimento, Alvenaria sem revestimento, ou Madeira apropriada para construção (aparelhada).
	Densidade de moradores por dormitório (1/30)	A densidade de moradores por dormitório é superior a 3 pessoas.

FONTE: Adaptado de OPHI (2014), Multidimensional Poverty Index at a Glance.

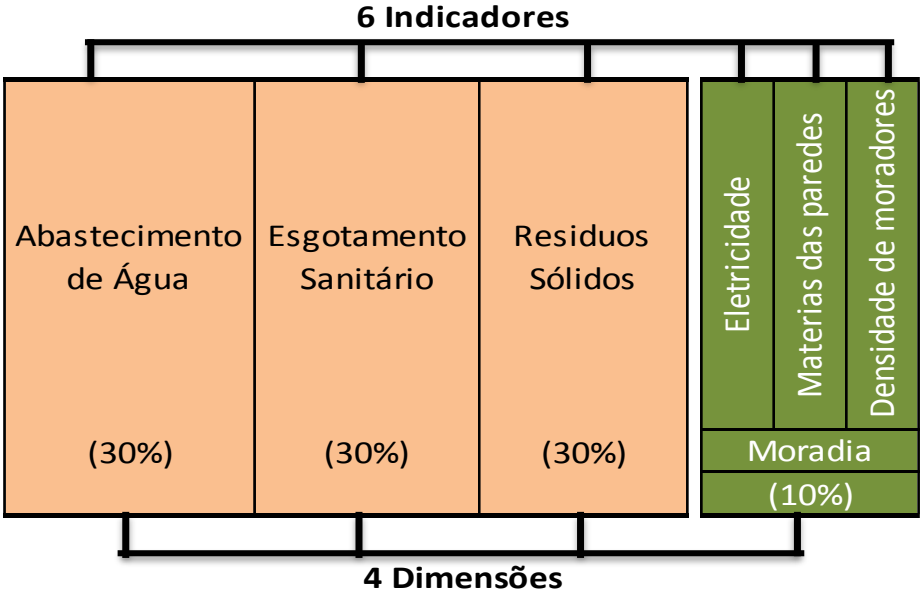
*Um agregado familiar tem acesso a água potável se a fonte de água é qualquer um dos seguintes tipos: água encanada, torneira pública, poço ou bomba protegida, nascente protegida ou água da chuva.

**Um agregado familiar é considerado como tendo acesso a esgoto melhorado se ele tem algum tipo de sanitário com descarga, ou latrina, ou fossa melhorada com ventilação, ou banheiro seco.

Usando o mesmo corte de carência (*k*) utilizado pelas Nações Unidas desde 2010 no Relatório de Desenvolvimento Humano (o Global-MPI), o número de domicílios que são multidimensionalmente desprovidos de serviços de saneamento básico são aqueles privados em 33,33% ou mais indicadores ponderados[21]. A Figura 38 ilustra a composição do Índice Multidimensional de Saneamento Básico.

[21] Em nosso caso, 2 ou mais indicadores, do total de 6.

Figura 38: Estrutura do Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB).



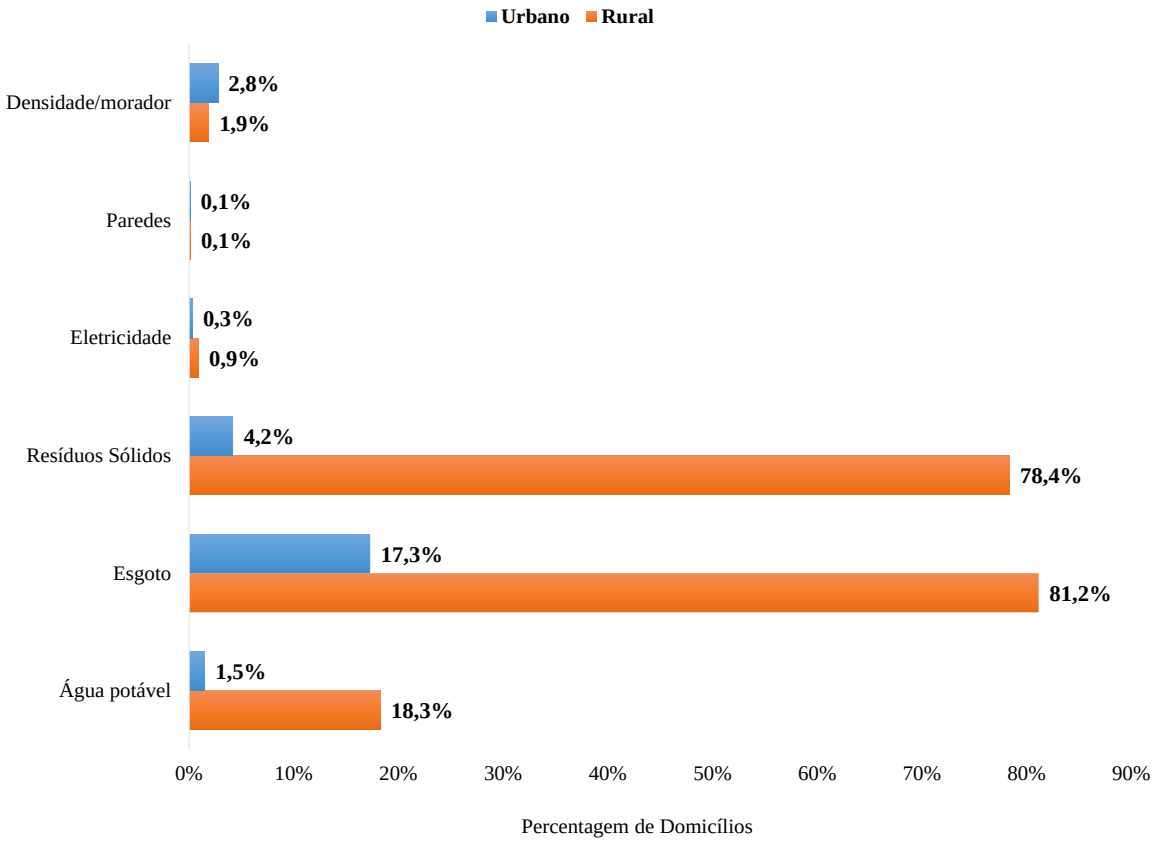
Fonte: Adaptação com base em OPHI (2013).

4.4.4 Resultados

Nesta seção procurou-se apresentar os principais resultados, desagregando os dados por área de residência para os municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga[22]. A Figura 39 mostra o percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores, não só para aqueles classificados como multidimensionalmente despojados do saneamento básico; ressaltando-se que para um agregado domiciliar ser despojado precisa de ser privado em pelo menos 2 dos 6 indicadores (k=33,3%).

[22] Devido ao atrito derivado da limpeza dos dados no processo de construção do Índice, os resultados não contém informações para 2 dos 23 municípios incluídos no estudo desta Bacia: Bugre e Alpercata.

Figura 39: Percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores segundo área de residência



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico 2010.

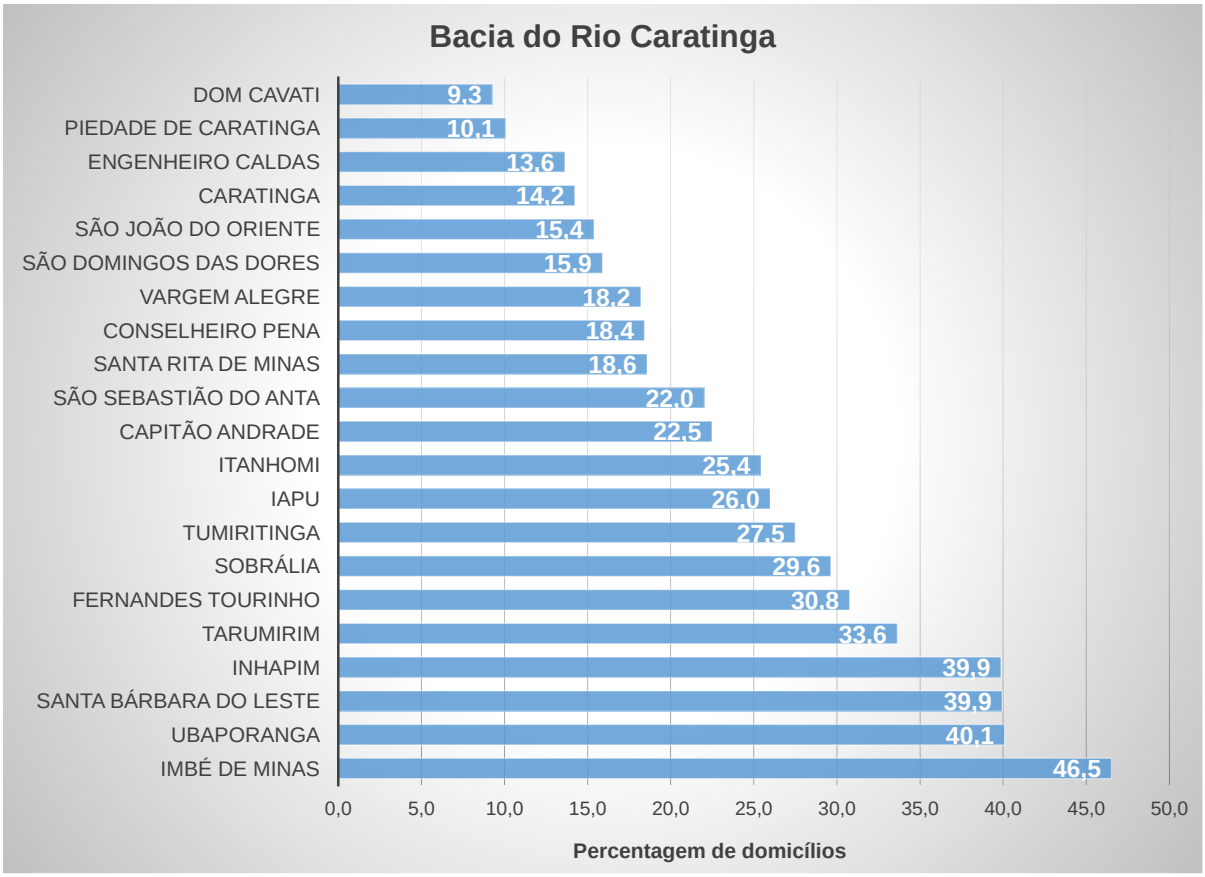
Assim, contatou-se que os domicílios rurais experimentaram privações materiais mais elevadas na maioria dos indicadores de saneamento. As privações mais generalizadas estão relacionadas com a carência de esgotamento sanitário e resíduos sólidos, com 78,4% dos domicílios rurais privados dos serviços de coleta de resíduos sólidos e 81,2% privados de esgoto sanitário. Observou-se também um número reduzido de domicílios, tanto rurais quanto urbanos, privados nos três indicadores que compõem a dimensão adicional de condições de moradia (Eletricidade, Paredes e Moradores por dormitório).

Os resultados do IMSB mostram uma maior prevalência de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico nos municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga, em relação com o resto de municípios mineiros. Com o corte *k* padrão de 33,3%, o índice de incidência (H) indica que 23,8% dos domicílios desses 21 municípios foram multidimensionalmente mais carentes de condições adequadas de saneamento básico, comparativamente ao estado de Minas Gerais como um todo (17,1%).

A Figura 40 detalha o percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico por município. Assim, os municípios com maior número de

domicílios carentes de serviços de saneamento foram Imbé de Minas, Ubaporanga e Santa Bárbara do Leste. O município em questão, Vargem Alegre, com 18,2% de sua população desprovida desses serviços básicos, se situa como o sétimo município com as melhores condições de saneamento no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga. Já os municípios com melhor acesso a esses serviços foram, em ordem: Dom Cavati, Piedade de Caratinga, Engenheiro Caldas, e Caratinga. É importante destacar que os municípios com maiores níveis de privações são os municípios com maior predominância rural.

Figura 40: Percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico.

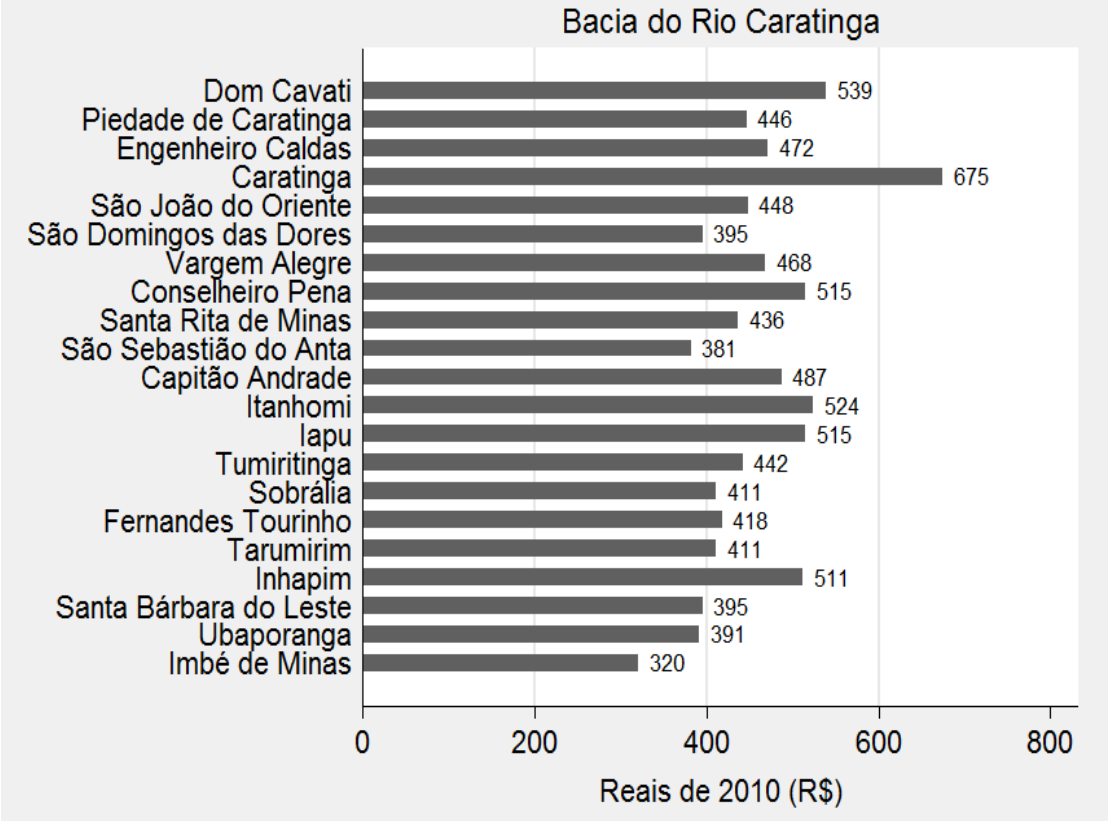


Fonte: FUNEC, 2015

Por outro lado, esses níveis de desprovimento nos indicadores de saneamento básico parecem ter relação direta com os níveis de renda domiciliar. A Figura 41 classifica os níveis de renda familiar *per capita* segundo a ordem do índice H apresentado. Observamos que os municípios com os maiores níveis de carência multidimensional nos serviços de saneamento também possuíam níveis de renda domiciliar *per capita* mais baixos[23]. Nesse contexto, o município de Vargem Alegre se situa na nona melhor condição, com uma renda domiciliar *per capita* de R$ 468,00 por mês.

[23] Com a exceção do município de Inhapim.

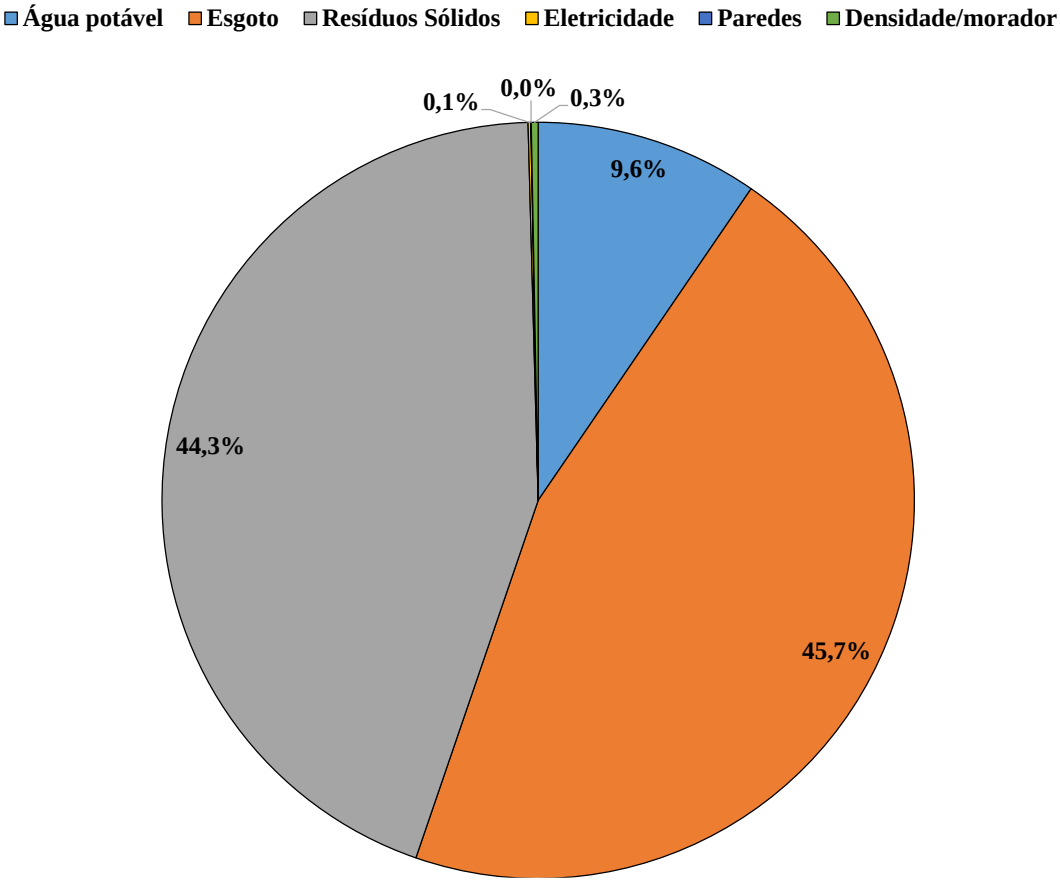
Figura 41: Rendimento domiciliar *per capita* mensal em julho de 2010.



FONTE: FUNEC, 2015

Uma vez que determinados os níveis de carência, procurou-se identificar qual dimensão acrescentava mais para o desprovimento de serviços de saneamento básico. A Figura 42 ilustra a contribuição percentual de cada indicador de privação no IMSB global. Os eixos de Esgoto Sanitário e Resíduos Sólidos foram os maiores contribuintes individuais do IMSB, constituindo 45,7% e 44,3% do índice total respetivamente. A dimensão de água potável foi a terceira dimensão, contribuindo com 9,6% do índice no ano 2010. A dimensão de condições de moradia, com um menor peso de ponderação (10%), teve a menor contribuição relativa, menor que 1%.

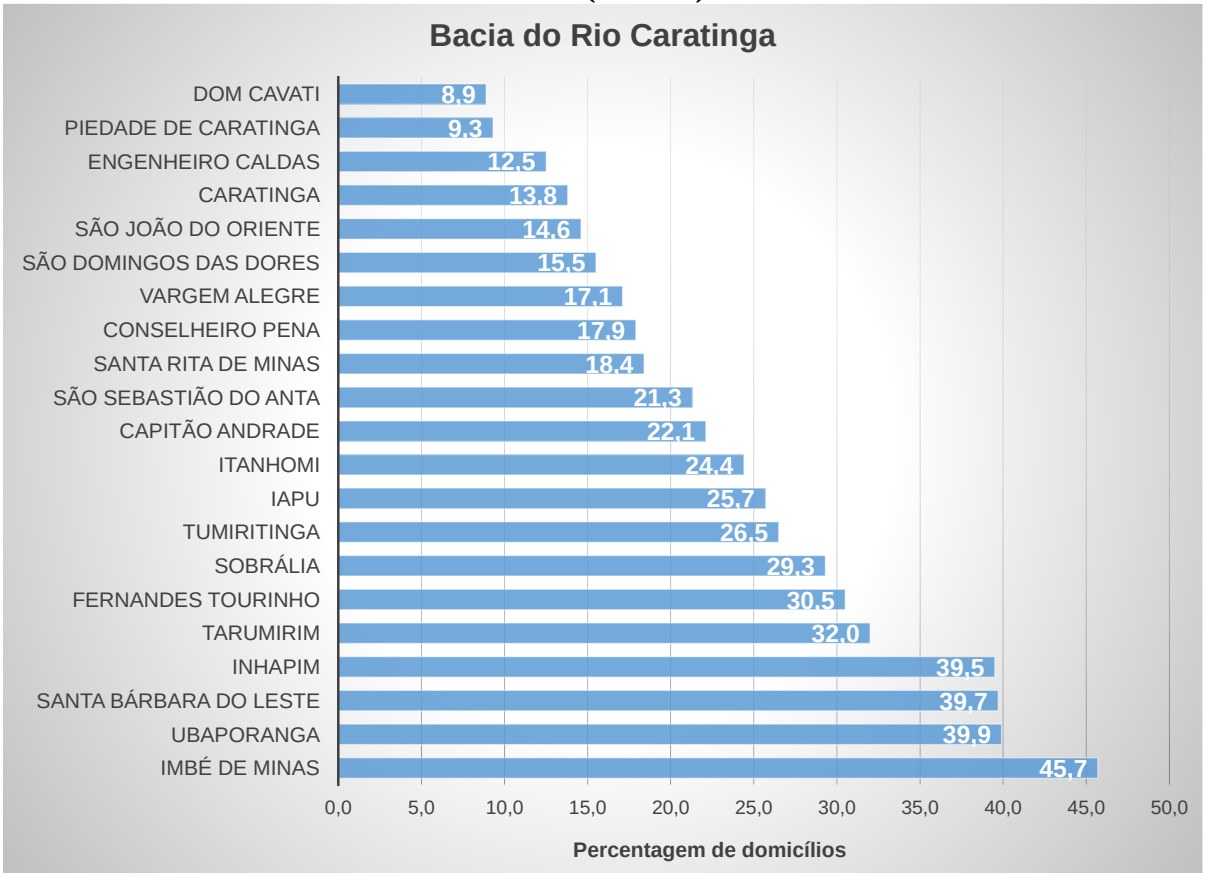
Figura 42: Composição percentual do Índice Multidimensional de Saneamento Básico



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico 2010.

Usando um corte de carências mais elevado (*k*=50%) para retratar a escassez extrema, foram encontradas maiores condições de carência aguda entre os municípios de Imbé de Minas, Ubaporanga, Santa Bárbara do Leste e Inhapim (Figura 43).

Figura 43: Percentual de famílias severamente desprovidas dos serviços de saneamento básico (k=50%)



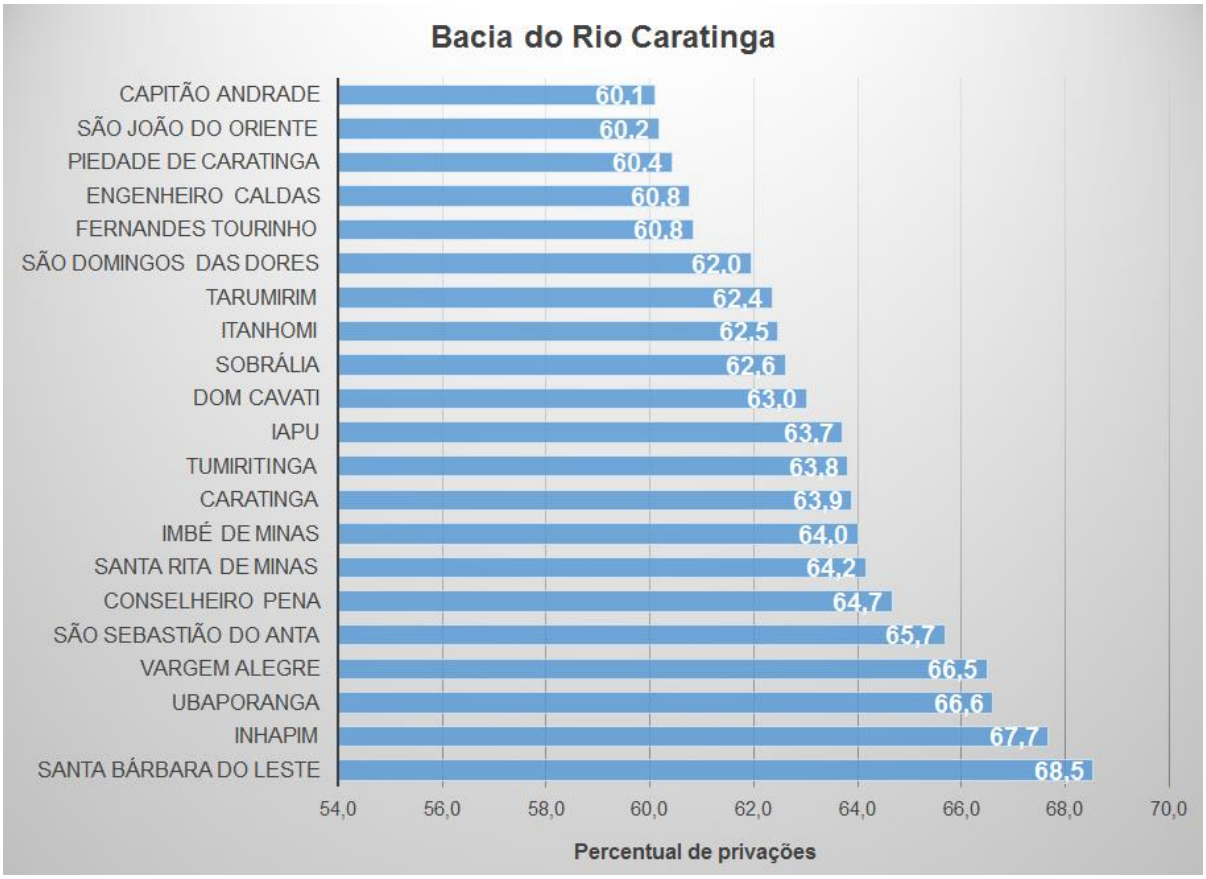
Fonte: FUNEC, 2015

Em Vargem Alegre menos de um quinto da população (17,1%) era considerada como extremadamente carente de serviços de saneamento básico. Por outro lado, no conjunto de municípios menos carentes, Dom Cavati e Piedade de Caratinga observaram os menores níveis, inferiores a 10% da população em ambos municípios.

A intensidade média de privações (A), indicada na Figura 44 evidencia condições similares entre os domicílios multidimensionalmente carentes de serviços de saneamento básico, uma vez que, em média, os municípios incluídos no estudo estavam privados em 64,3% dos indicadores. Como demonstrado, Santa Bárbara do Leste e Inhapim apresentaram a maior intensidade média de carências, com 68,5% e 67,7% respectivamente.

As famílias de Vargem Alegre se posicionam na segunda metade de municípios de maior carência, com uma intensidade média de carência de 66,5% dos indicadores. Os municípios com menor intensidade de carências multidimensionais foram Capitão Andrade (60,1%) e São João do Oriente (60,2%).

Figura 44: Intensidade média das privações (A) para k=33%

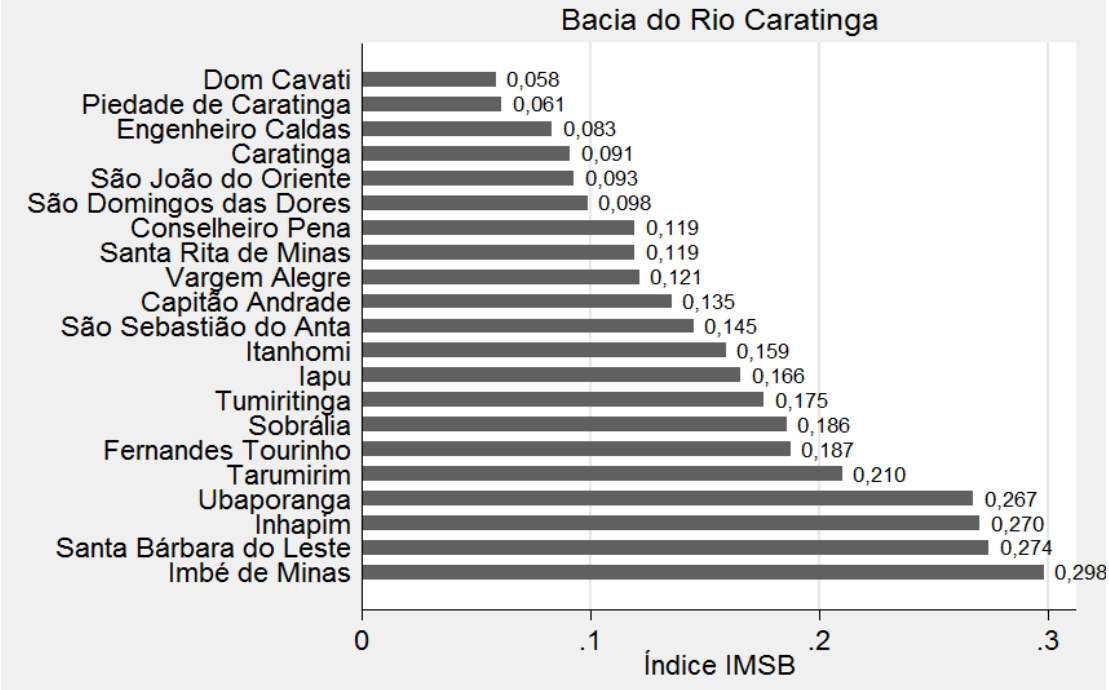


Fonte: FUNEC, 2015

Finalmente, o Índice Multidimensional de Saneamento Básico para os municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga foi 0,1528, o que significa que os domicílios multidimensionalmente carentes experimentaram aproximadamente 1/6 das privações que seriam experimentadas se todos os domicílios nesses municípios fossem privados em todos os indicadores. Considerando que a intensidade média de carências é semelhante entre a maioria de domicílios, H (incidência) é o fator que determina as diferenças nos níveis do IMSB.

A Figura 45 detalha o IMSB para os municípios contemplados no Censo Demográfico 2010. O IMSB ilustra uma associação importante entre os municípios mais desprovidos no acesso ao saneamento básico com aqueles com menores níveis de carência. Assim, observa-se que valores de IMSB superiores a 0,20 para os municípios com maiores deficiências e valores de IMSB inferiores a 0,10 para os seis municípios com menores níveis de deficiências no saneamento básico. Cabe ressaltar que o município de Vargem Alegre obteve o nono valor menos elevado do IMSB, com 0,121.

Figura 45: Índice Multidimensional de Saneamento Básico Municipal



Fonte: FUNEC, 2015

4.4.5 Considerações Finais

Dentre os principais resultados observados na elaboração do Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB) para a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga, destacam-se as seguintes considerações finais:

- ✓ Confirma-se uma maior prevalência de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico nos municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga, em relação com o restante dos municípios mineiros. O índice de incidência (H) indica que 23,8% das domicílios desses municípios foram multidimensionalmente carentes de condições adequadas de saneamento básico, comparativamente à carência multidimensional para o estado de Minas Gerais como um todo (17,1%).
- ✓ As privações mais generalizadas foram relacionadas com as condições de esgotamento sanitário e resíduos sólidos, constituindo 45,7% e 44,3% do índice total respetivamente.
- ✓ Os municípios com maior número de domicílios carentes de serviços de saneamento foram Imbé de Minas, Ubaporanga e Santa Bárbara do Leste. Já os municípios com melhores acessos a esses serviços foram, em ordem: Dom Cavati, Piedade de Caratinga, Engenheiro Caldas, e Caratinga.

- ✓ Os domicílios rurais experimentaram privações materiais mais elevadas na maioria dos indicadores de saneamento.
- ✓ Os municípios com os maiores níveis de carência multidimensional nos serviços de saneamento também possuíam níveis de renda domiciliar *per capita* mais baixos.
- ✓ Os municípios incluídos no estudo estavam privados, em média, em 64,3% dos indicadores.
- ✓ O Índice Multidimensional de Saneamento Básico para os municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga foi 0,1528, o que significa que os domicílios multidimensionalmente carentes experimentaram aproximadamente 1/6 das privações que seriam experimentadas se todos os domicílios nesses municípios fossem privados em todos os indicadores.
- ✓ Existe uma associação expressiva entre os municípios mais desprovidos no acesso ao saneamento básico com aqueles com menores níveis de carência. Neste sentido, observam-se valores de IMSB superiores a 0,20 para os municípios com maiores deficiências, e valores de IMSB inferiores a 0,10 para os seis municípios com menores níveis de deficiências no saneamento básico.
- ✓ Uma recomendação técnica derivada do estudo multidimensional de carências no saneamento básico é a necessidade da inclusão de informações sobre as condições de drenagem pluvial, uma vez que esses dados estão ausentes nos Censos Demográficos do IBGE.

4.5 Procedimentos para a avaliação sistemática dos serviços de saneamento

Como aponta Arretche (2001), na perspectiva de estudos avaliativos, considerando a relação entre processos e resultados, tem-se: “avaliação de eficácia”, “avaliação de eficiência” e “avaliação de efetividade”. Assim, pretende-se fazer uso dessa sistemática de eficácia, eficiência e efetividade na avaliação dos serviços prestados de saneamento básico.

A avaliação de eficácia refere-se àquela que relaciona diretamente objetivos e instrumentos explícitos de um dado programa com seus resultados; como também entre as metas propostas e as metas alcançadas pelo programa ou entre os instrumentos previstos para sua implementação e aqueles efetivamente utilizados. Nessa ótica, a avaliação de eficácia está mais preocupada em verificar se a política/programa/plano, no caso o PMSB, foi realizado conforme planejado, tanto do ponto de vista operacional, quanto de custos e

metas. A avaliação de eficácia não teria, assim, intencionalidade de observar se a política e/ou programa permitiu mudar a realidade (o que teria a ver com a avaliação de efetividade).

Na verdade, na avaliação de eficácia, o avaliador estabelece uma equação entre metas anunciadas por um programa/plano e, com base nas informações disponíveis, as relaciona às metas alcançadas e, deste modo, o sucesso ou fracasso da política estaria relacionado ao que se propôs inicialmente e não, necessariamente, à sua capacidade de mudar as condições de vida da população beneficiada.

A "avaliação de eficiência" investiga a relação entre o esforço empregado na implementação do programa/plano (pensado enquanto custo) e os resultados ou benefícios alcançados (no sentido amplo da palavra), verificando-se se o uso de recursos, técnicas e instrumentos foram adequados e permitiram atingir o resultado com menor custo e desperdícios.

Conforme Arretche (2001), este tipo de avaliação tem sido muito utilizado nos anos recentes, sobretudo diante da escassez de recursos públicos que demanda maior racionalização dos gastos, com intenção de buscar eficiência sem ampliação dos investimentos e gastos sociais. A eficiência é tratada como importante mecanismo de controle de gastos e focalização de serviços públicos, dado o impacto da crise fiscal do Estado.

A "avaliação da efetividade" seria aquela que busca estabelecer a relação entre a implementação das políticas/programas/planos e seus impactos e resultados; ou seja, busca averiguar seu sucesso ou fracasso em relação a uma efetiva mudança nas condições de vida da população atendida pela política avaliada. Este tipo de avaliação busca estabelecer uma relação de causalidade entre "objetivos e metas" e "impactos e efeitos". Desta forma, a efetividade se mede pelas quantidades e níveis de qualidade com que se realizam as alterações (impactos e efeitos) que se pretende provocar na realidade sobre a qual o PMSB pode incidir.

Nas "avaliações de resultados", busca-se saber se se o PMSB cumpriu seus objetivos; o quanto cumpriu e com que qualidade. Os resultados podem ser diferenciados pelos seguintes tipos:

a) Desempenho ou resultados (no sentido estrito da palavra) – refere-se aos "produtos" do plano, previstos em suas metas e derivados do seu processo particular de "produção";

b) Impactos – trata-se de um tipo de avaliação de resultados que busca conhecer os efeitos produzidos pelo plano em algum(uns) aspecto(s) da realidade afetada pela sua

existência. Geralmente está relacionada a resultados de médio e longo prazo e visa identificar, compreender e explicar as mudanças nas variáveis e fatores relacionados à sua efetividade;

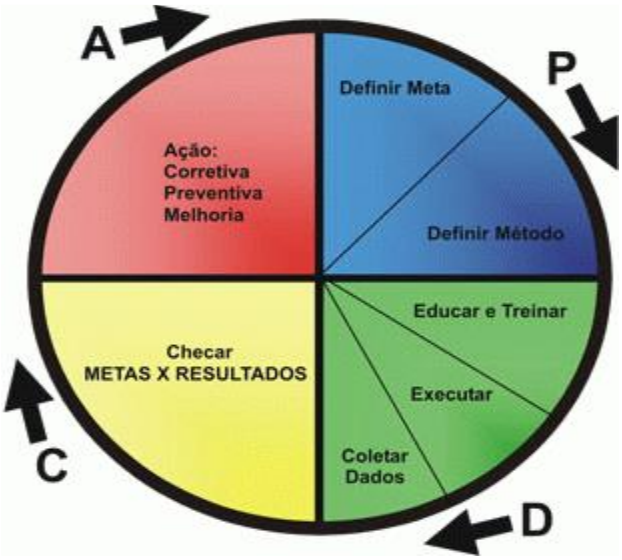
c) Efeitos – dizem respeito a outros impactos do programa, esperados ou não, que afetam o meio social e institucional no qual se realizou (p.ex.: melhora do nível de informação da população). O produto final diferencia-se do efeito[24], que é a sua consequência: a mudança desencadeada na realidade pelo produto final.

Além desses critérios, pode-se também avaliar:

- ✓ Sustentabilidade — mede a capacidade de continuidade dos efeitos benéficos;
- ✓ Satisfação do beneficiário — avalia a atitude do usuário em relação à qualidade do atendimento e dos serviços prestados;
- ✓ Equidade — procura avaliar o grau em que os benefícios de um programa estão sendo distribuídos de maneira justa e compatível com as necessidades do segmento social.

Como modelo para os objetivos e ações do PMSB pode se adotar o método de gerenciamento do Ciclo PDCA (Planejamento, Desenvolvimento, Acompanhamento e Controle), conforme a Figura 46, abaixo especificada:

Figura 46: Gerenciamento pelo Ciclo PDCA.



[24] O termo em Língua Inglesa para "efeito" é *outcome*, que guarda clara diferença de *output*. O "efeito" está diretamente relacionado com o produto final de uma intervenção (política, programa ou plano) e sempre expressa uma mudança em uma situação preexistente.

Fonte: Pascal (2013).

Segundo Rodrigues et al (2008), o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) pode ser considerado uma ferramenta importante para as atividades de análise e solução de problemas, auxiliando os gestores no processo de tomada de decisões, tendo em vista o alcance dos objetivos organizacionais. É uma ferramenta de controle de processos, que foi concebido por Walter A. Shewhart, que significa Plan= Planejar, Do= Executar, Check= Controlar e Act= Agir. Ou seja, as atividades de planejar, executar, controlar e agir devem estar acontecendo continuamente a fim de que as mudanças efetivamente aconteçam em prol das melhorias dos processos organizacionais.

Assim, a avaliação de resultados passa a ser, portanto, peça fundamental na condução da política de saneamento, essencial para a tomada de decisões. Durante o processo de avaliação o desempenho das agências de regulamento e dos serviços contratados ou concedidos será apreciado, sem esquecer-se dos serviços prestados pela própria Administração Municipal.

CAPÍTULO 5 – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

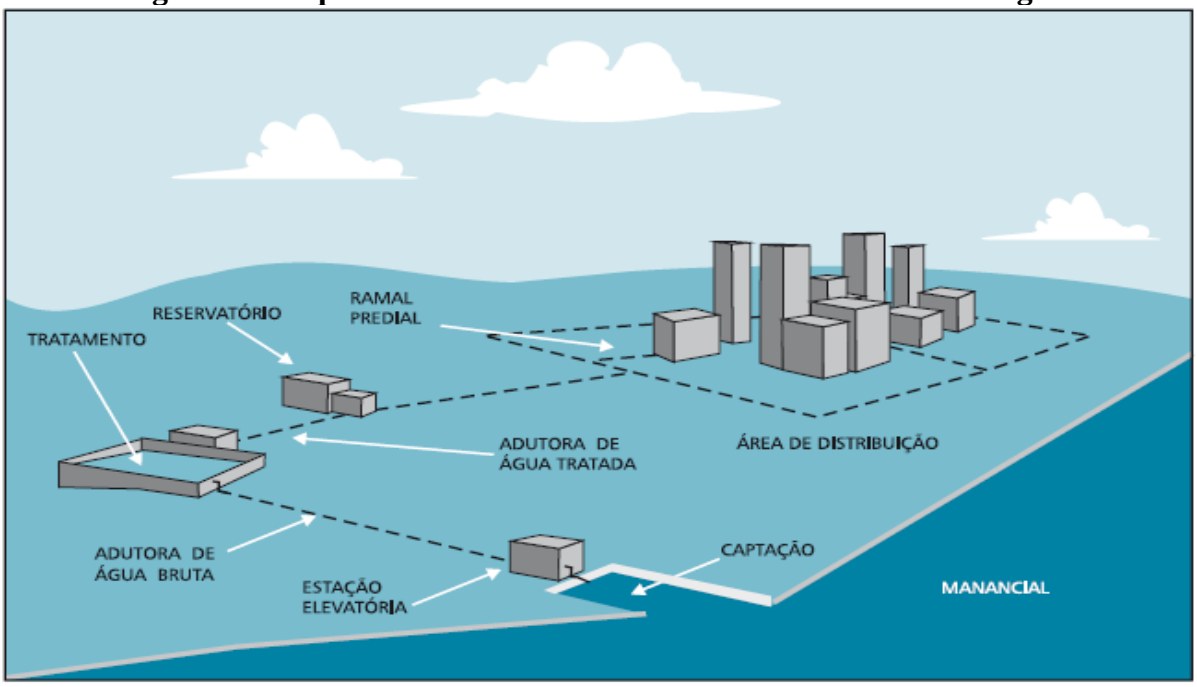
5.1 Introdução

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água existente em Vargem Alegre foi elaborado a partir das informações disponibilizadas pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA, 2015), cujos dados disponibilizados são apresentados no Anexo 2, pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2011; 2012; 2013), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000; 2010; 2015) e através de levantamentos de campo e entrevistas com os técnicos da prefeitura municipal de Vargem Alegre e órgãos como a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria de Educação, Secretaria de Obras e Secretaria Municipal de Administração e seus respectivos departamentos.

5.2 Configuração Geral do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

Segundo FUNASA (2004), Sistema de Abastecimento de Água (SAA) para consumo humano é a instalação composta por conjuntos de obras civis, materiais e equipamentos, destinados à captação, tratamento e distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão (Figura 47).

Figura 47: Esquema Geral de um Sistema de Abastecimento de Água



Fonte: Brasil, 2006.

Os SAA's apresentam uma variedade de possíveis combinações de unidades que se integram com o propósito de atender a população com o subministro de água potável encanada. Não existe um arranjo único e fixo que possa caracterizar um SAA, no entanto a maioria inclui os seguintes componentes (BRASIL, 2006):

- ✓ Manancial: fonte de onde se retira a água.
- ✓ Captação: conjunto de equipamentos e instalações utilizado para a retirada de água do manancial.
- ✓ Adução: transporte de água do manancial ao tratamento ou da água tratada ao sistema de distribuição.
- ✓ Tratamento: unidade onde se processam alterações nas características físicas, químicas, biológicas e organolépticas da água (percebidas pelos sentidos, como gosto e odor) com a finalidade de torná-la própria para consumo humano (potável).
- ✓ Reservação: armazenamento da água entre o tratamento e o consumo com os objetivos de suprir as variações horárias de consumo, garantira adequada pressurização do sistema de distribuição e garantir reservas de emergência.
- ✓ Distribuição: condução da água para as edificações e os pontos de consumo por meio de canalizações instaladas em vias públicas.
- ✓ Ligações prediais: derivação da água da rede de distribuição até as edificações ou os pontos de consumo por meio de instalações assentadas na via pública até a entrada da edificação.
- ✓ Estações elevatórias ou de recalque: instalações de bombeamento destinadas a transportar a água a pontos mais distantes e, ou, mais elevados, encontradas frequentemente nas unidades de captação e adução (adução por recalque) e em pontos intermediários dos sistemas de distribuição (boosters).

5.3 Sistemas de Abastecimento Público de Água de Vargem Alegre

O município de Vargem Alegre 01 SAA.

- Um administrado por uma empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais (COPASA) que atende a sede do município por meio de concessão;

O SAA responsável pelo atendimento da sede do município está, mediante concessão, sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA - MG), a concessão foi instituída pela Lei Municipal nº 307/2007 e, antes dela,

este tipo de serviço não estava disponível no local (Prefeitura Municipal de Vargem Alegre, 2015).

A sede de Vargem Alegre conta com 01 ponto de captação, sendo ele superficial (córregos e rios) e 01 Estação de Tratamento de Água (ETA) em operação, com capacidade normal de produção de 21,3 $L.s^{-1}$, cujo tratamento é realizado da forma convencional (COPASA, 2015).

A capacidade de reservação da água de todo o SAA da sede de Vargem Alegre é de 380 m^3, distribuídos em 01 reservatório. A extensão total da rede de distribuição é estimada em 26,366 Km e o estado de conservação é avaliado como regular para bom (COPASA, 2015).

Estima-se que o consumo médio de água por habitante por dia da população vargealegrense é de aproximadamente 98,86 $L.hab^{-1}$.dia (COPASA, 2015), menor que a média mundial considerada pela Organização Mundial de Saúde – OMS (2013), que é de 150,00 $L.hab^{-1}$.dia.

5.3.1 Captação

A captação de água, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 12.213/1992) é um conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto a um manancial, para a retirada de água destinada a um sistema de tratamento (ABNT, 1992).

Pode ser feita por mananciais de superfície, que são constituídos pelos córregos, rios, riachos, lagos, represas, açudes, barramentos etc., e por mananciais subterrâneos, que são encontrados totalmente abaixo da superfície terrestre, podendo aflorar à superfície (fontes, minadouros) ou ser elevada artificialmente através de conjuntos motor-bomba (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração) de acordo coma Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER (MINAS GERAIS, 2008).

No SAA da sede do município de Vargem Alegre, é utilizada 01 fonte de um manancial, denominado Córrego Ribeirão do Boi (COPASA, 2015) pertencente à bacia hidrográfica do Rio Caratinga, que por sua vez faz parte da bacia hidrográfica do rio Doce.

Com relação a oferta de água disponibilizada pelo manancial, foram realizados cálculos com base na 3ª edição do Atlas das Águas de Minas, elaborado pela parceria entre o Governo do Estado de Minas Gerais e Universidade Federal de Viçosa (UFV). Os valores são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8: Vazão disponivel dos mananciais de captação versus vazão outorgada

Captação	Área (Km^2)	Vazão Média Manancial ($L.s^{-1}$)	Vazão Utilizada ($L.s^{-1}$)	Vazão Outorgada ($L.s^{-1}$)
Sede	41,40	223,15	*21,30	*25,00
Córrego da Veada, Córrego dos Rochas, Córrego Bom Jardim, Córrego Pouso Alto e Córrego do Retiro do município	---	---	---	---

Fonte: Atlas das Águas de Minas; IGAM; *COPASA 2015; PMIM 2015 **. Elaboração: FUNEC (2015)

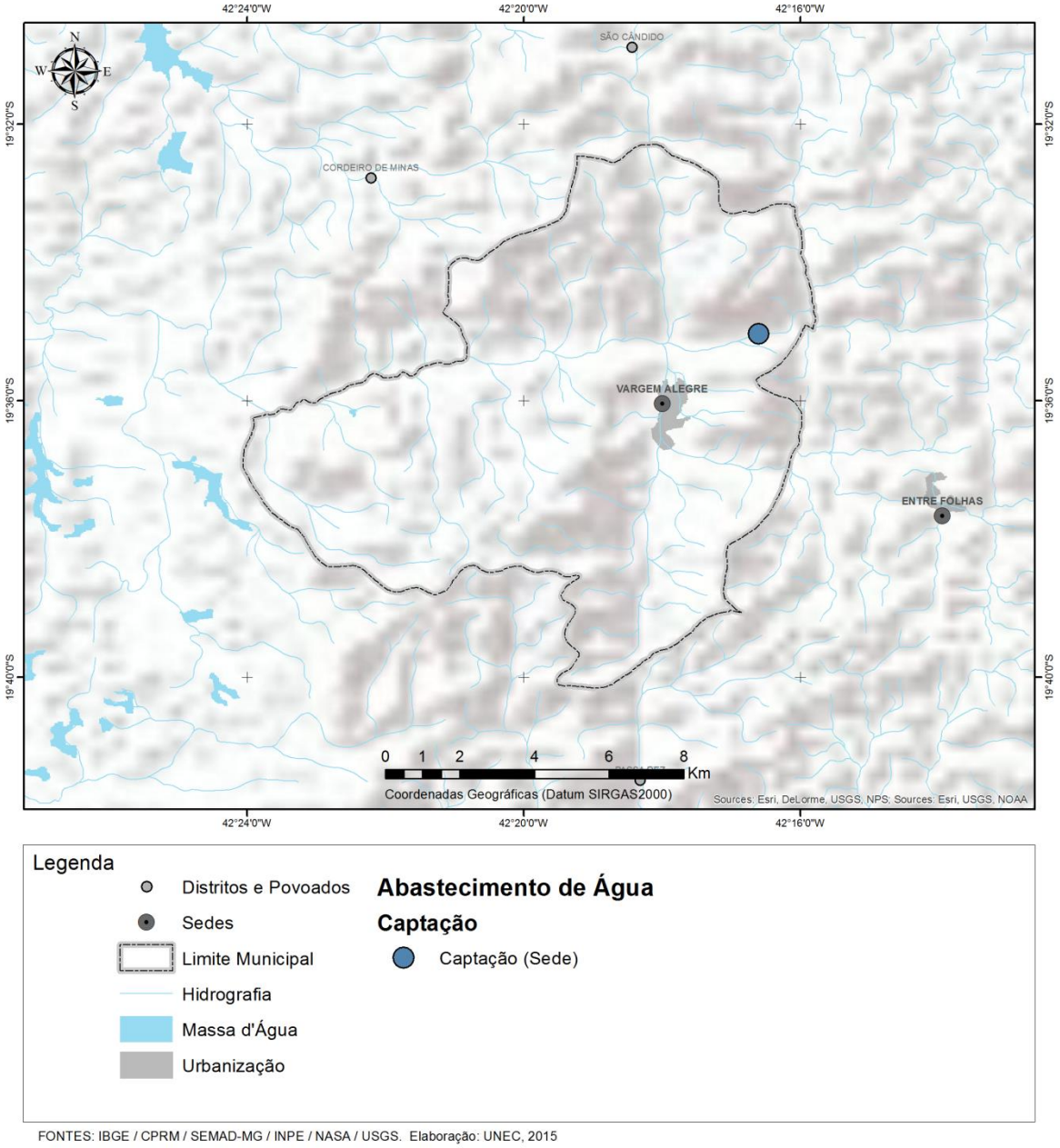
Salienta-se que o ano de 2015 foi atípico, onde percebeu-se uma diminuição da vazão média em torno de 50% do valor apresentado na tabela 1, e utilizando no máximo 10,00% da vazão do manancial. Sendo assim, observa-se que se o período de escassez hídrica no estado voltar a se repetir sazonalmente já no ano de 2016 ocorrerá a necessidade de busca de novos ponto de captação, ou até mesmo novo manancial, ou uma bacia de reservação no manancial existente na sede, atentando que em todos os setores a vazão outorgada é maior que a utilizada no ano de 2015.

O tipo de rocha existente na região da sede do município de Vargem Alegre oferece uma baixa favorabilidade hidrogeológica. Dessa forma, as alternativas para a catação de água passam pelos mananciais superficiais.

Dada a realidade do município acerca de possíveis pontos para captação de água bruta, conclui-se que estudos mais aprofundados acerca das características hidrológicas e hidrogeológicas do território do município são necessárias à tomada de decisão. Um Plano de Recursos Hídricos ajudaria a subsidiar tal processo.

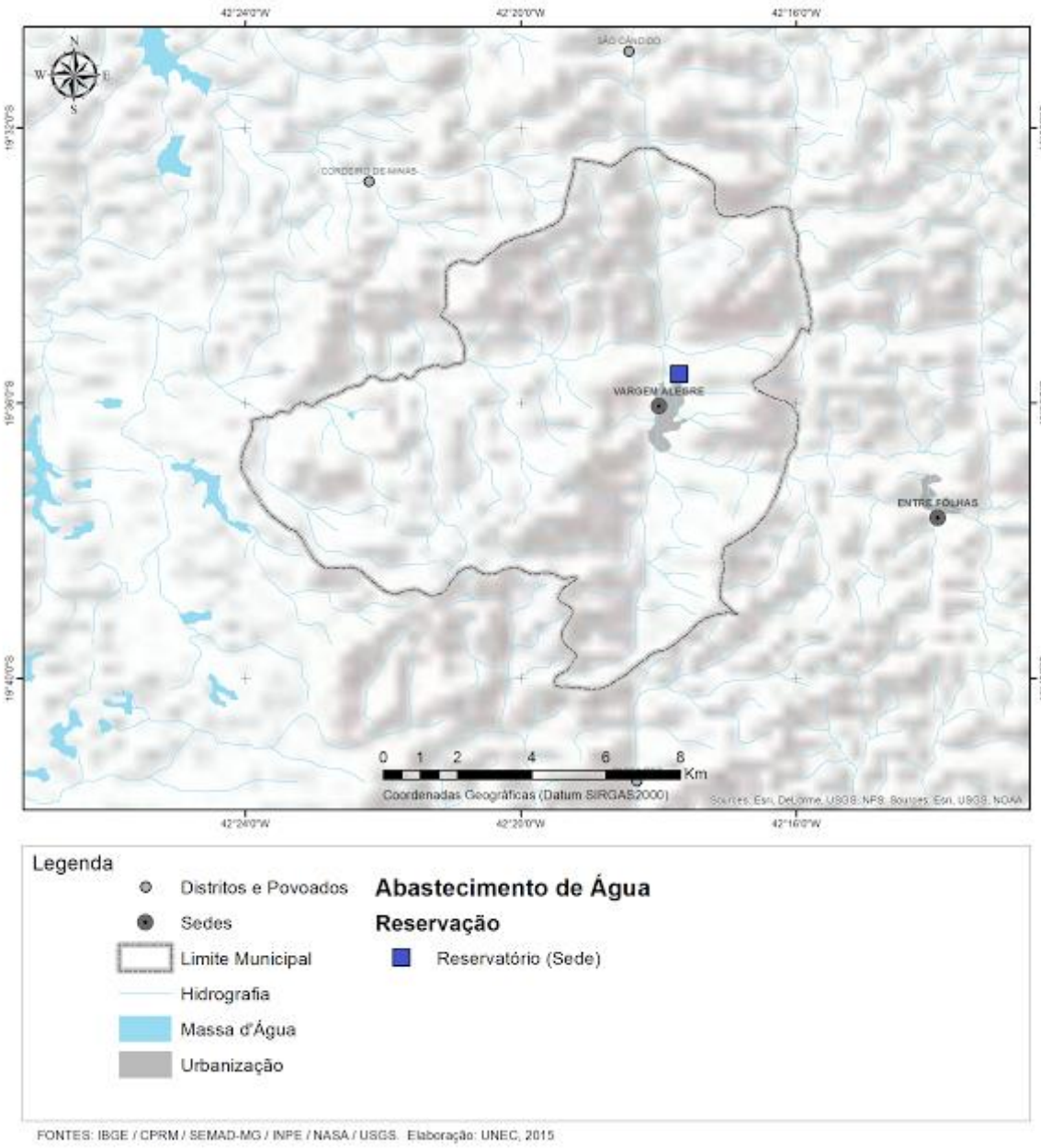
A localização dos pontos de captação citados e reservatórios para abastecimento público no município pode ser observada na Figura 48 e Figura 49.

Figura 48: Pontos de Captação de água bruta e reservação para abastecimento público no Município de Vargem Alegre



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Figura 49: Reservação para abastecimento público no Município de Vargem Alegre



5.3.2 Outorga

Até o início do século XX, os recursos hídricos no Brasil eram utilizados livremente, sem nenhuma legislação de controle e regularização do seu uso. Essa situação durou até 1934, quando em 10 de julho foi promulgado o Decreto 24.643 que estabeleceu o Código das Águas. Com a publicação do código, algumas ações de controle passaram a ser feitas em relação aos recursos hídricos. Porém, foi a partir de 1997, com a aprovação da Lei nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, é que foi acelerada a adoção de medidas para disciplinar do uso da água.

No estado de Minas Gerais, as primeiras outorgas de direito de uso da água foram concedidas por meio de Decretos, por atos do governador do estado, após análise e aprovação do Departamento de Águas e Energia do Estado de Minas Gerais - DAE/MG, apoiadas nos termos do Código de Águas de 1934. A partir daí, um amplo arcabouço legal foi estabelecido, podendo-se citar como relevantes a Lei Estadual n° 12.584 de 1997, que cria o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM); a Lei Estadual n° 13.199 de 1999, que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos; a Portaria IGAM n° 49, de 01 de julho de 2010, que estabelece os procedimentos para a regularização do uso de recursos hídricos do domínio do estado de Minas Gerais; a Instrução de Serviço nº 06/2010, que dispõe sobre procedimentos relativos à DN CERH-MG nº 28/2009, e a Instrução de Serviço nº 20/2010, que dispõe sobre procedimentos relativos à DN CERH-MG nº 31/2009 (MINAS GERAIS, 2010).

Atualmente, todos os usos que alteram o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um curso de água, excetuando-se as captações, lançamentos e acumulações considerados insignificantes, são passíveis de outorga.

Segundo o Manual Técnico e Administrativo de Outorga de Direito de Usos de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010), as modalidades de outorgas são dependentes das condições de utilização (quantidade e local de captação ou intervenção), possibilitando o controle dos respectivos usos (finalidade). Ainda, podem-se diferenciar dois tipos de controle, o controle de uso (relativo ao usuário) e o controle por objetivos (refere-se ao fornecedor de água ou receptor de efluentes).

As outorgas também podem ser de concessão (para pessoa jurídica, de direito público, com finalidade de utilidade pública) ou de autorização (para pessoa física ou jurídica, de direito privado e sem finalidade de utilidade pública).

Elas são concedidas por um prazo limitado, sendo que em Minas Gerais a lei já estipulou a sua validade máxima em 35 (trinta e cinco) anos para as concessões e 05 (cinco) anos para as autorizações, ainda que possa haver renovação, como também a sua suspensão ou seu cancelamento, conforme regulamento. Ela poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas circunstâncias previstas no Art. 20 da Lei Estadual nº 13.199/1999 (MINAS GERAIS, 2010).

Quando se tratam de corpos de água de domínio do estado, as outorgas devem ser solicitadas junto ao IGAM e quando se tratam de corpos de água de domínio da União, as outorgas devem ser feitas junto à Agência Nacional de Águas - ANA.

Além disso, cabe ressaltar que os usos insignificantes são dispensados de outorga,

mas não de cadastro pelo IGAM (Deliberação Normativa CERH-MG nº 09/2004). Os valores máximos que definem se um uso é insignificante ou não, para águas superficiais, apresentam variações conforme as diferentes Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – UPGRH do estado.

O município de Vargem Alegre está inserido em 01 UPGRH, a DO5, conforme ilustra a Tabela 9 (MINAS GERAIS, 2013).

Tabela 9: Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH), Bacias Hidrográficas a que pertence Vargem Alegre e respectivas áreas de drenagem, e local das sedes dos Comitês de Bacias.

UPGRH	Bacia de Drenagem	Área (km²)	Porcentagem dentro da região	Sede do CBH
DO5	Rio Doce / Rio Caratinga	117	100	Caratinga

Fonte: Minas Gerais, 2013.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga foi criado em 1999 pelo Decreto nº 40.591 de 13/09/1999 e possui 72 conselheiros, dentre titulares e suplentes. (CBH-DOCE, 2013).

De acordo com a DN CERH-MG nº 09/2004, para esta UPGRH DO5 são consideradas como usos insignificantes:

- ✓ As captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1 $L.s^{-1}$;
- ✓ As acumulações de águas superficiais como volume máximo de até 5.000 m^3;
- ✓ As captações subterrâneas, tais como, poços manuais, surgências e cisternas, com volume menor ou igual a 10 m^3/dia.

De acordo com a Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1.548/2012, em seu artigo 2º, o limite máximo de captações e lançamentos a serem outorgados nas bacias hidrográficas do Estado, por cada seção considerada em condições naturais, será de 50% (cinquenta por cento) da $Q_{7,10}$, ficando garantidos a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 50% (cinquenta por cento) da $Q_{7,10}$ (MINAS GERAIS, 2012).

No caso especifico das captações realizadas nos municípios pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Doce, o artigo 2º da mesma resolução conjunta, em seu parágrafo primeiro determina que o limite máximo de captações a serem outorgadas por cada seção considerada em condições naturais será de 30% (trinta por cento) da $Q_{7,l0}$, ficando garantidos a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 70%(setenta por cento) da $Q_{7,l0}$.

Ainda, de acordo com o artigo 3º da Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº

1.548/2012, excepcionalmente poderão ser adotados, a requerimento do interessado e mediante análise técnica prévia, fluxos residuais inferiores a 50% (cinquenta por cento) da $Q_{7,10}$, desde que não se produzam prejuízos a direitos de terceiros e que as intervenções se destinem, segundo seu inciso II, ao abastecimento público.

Nesta temática, o Decreto Estadual nº 44.046, de 13 de Junho de 2005, regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do estado de Minas Gerais.

Sendo assim, o ponto de captação do SAA de Vargem Alegre é outorgado pela Portaria 748/2014 com uma vazão de 90 m^3/h ou 25,0 $L.s^{-1}$ no Córrego Ribeirão do Boi.

5.3.3 Nascentes

Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos d'água (regatos, ribeirões e rios). Em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratada com cuidado todo especial.

A nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua, localizada próxima do local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando sua distribuição por gravidade, sem gasto de energia. É bom ressaltar que, além da quantidade de água produzida pela nascente, é desejável que tenha boa distribuição no tempo, ou seja, a variação da vazão situe-se dentro de um mínimo adequado ao longo do ano.

Esse fato implica que a bacia não deve funcionar como um recipiente impermeável, escoando em curto espaço de tempo toda a água recebida durante uma precipitação pluvial. Ao contrário, a bacia deve absorver boa parte dessa água através do solo, armazená-la em seu lençol subterrâneo e cedê-la, aos poucos, aos cursos d'água através das nascentes, inclusive mantendo a vazão, sobretudo durante os períodos de seca. Isso é fundamental tanto para o uso econômico e social da água - bebedouros, irrigação e abastecimento público, como para a manutenção do regime hídrico do corpo d'água principal, garantindo a disponibilidade de água no período do ano em que mais se precisa dela.

Assim, o manejo de bacias hidrográficas deve contemplar a preservação e melhoria da água quanto à quantidade e qualidade, além de seus interferentes em uma unidade geomorfológica da paisagem como forma mais adequada de manipulação sistêmica dos recursos de uma região. As nascentes, cursos d'água e represas, embora distintos entre si por várias particularidades quanto às estratégias de preservação, apresentam como pontos básicos comuns o controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras

vegetais de contenção, minimização de contaminação química e biológica e ações mitigadoras de perdas de água por evaporação e consumo pelas plantas. Quanto à qualidade, deve-se atentar que, além da contaminação com produtos químicos, a poluição da água resultante de toda e qualquer ação que acarrete aumento de partículas minerais no solo, da matéria orgânica e dos coliformes totais pode comprometer a saúde dos usuários – homem ou animais domésticos.

Com o intuito de sistematizar informações acerca das principais nascentes localizadas no município de Vargem Alegre, utilizou-se dados provenientes do Atlas das Águas de Minas e bases cartográficas do IGAM (malha hidrográfica do rio Doce, disponível em: http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/downloads/mapoteca/bases-cartograficas/ottocodificada /hidrografia/8581-hidrottodoigam2010). Como resultado, obteve-se uma relação com as coordenadas de 63 nascentes, como é apresentado na Tabela 10 e Figura 50.

Tabela 10: Registro de Nascentes no Município de Vargem Alegre

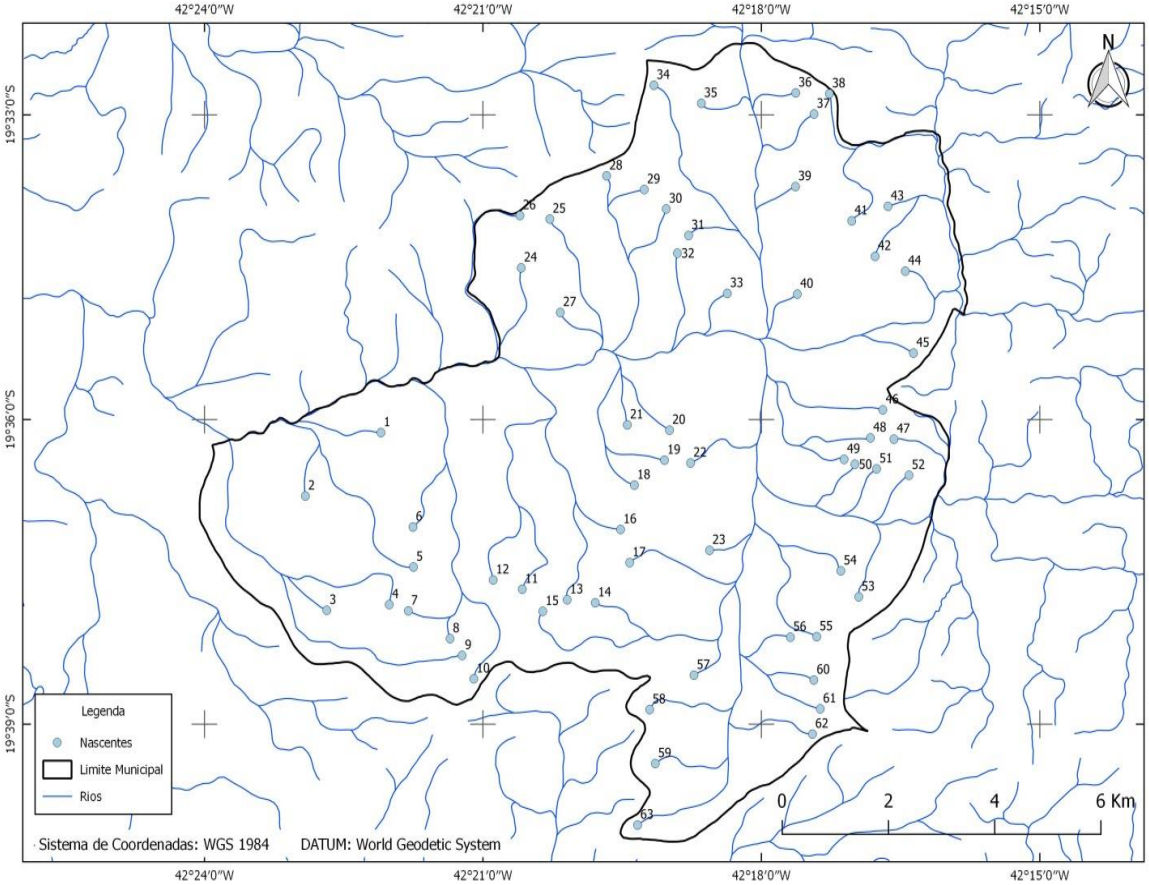
Identificação	Longitude	Latitude
1	-19º 36' 8"	-42º 22' 6"
2	-19º 36' 45"	-42º 22' 55"
3	-19º 37' 53"	-42º 22' 41"
4	-19º 37' 49"	-42º 22' 1"
5	-19º 37' 27"	-42º 21' 45"
6	-19º 37' 4"	-42º 21' 45"
7	-19º 37' 53"	-42º 21' 48"
8	-19º 38' 10"	-42º 21' 21"
9	-19º 38' 19"	-42º 21' 13"
10	-19º 38' 33"	-42º 21' 6"
11	-19º 37' 40"	-42º 20' 35"
12	-19º 37' 35"	-42º 20' 53"
13	-19º 37' 47"	-42º 20' 6"
14	-19º 37' 48"	-42º 19' 47"
15	-19º 37' 53"	-42º 20' 21"
16	-19º 37' 5"	-42º 19' 31"
17	-19º 37' 25"	-42º 19' 25"

Identificação	Longitude	Latitude
18	-19º 36' 39"	-42º 19' 22"
19	-19º 36' 24"	-42º 19' 3"
20	-19º 36' 6"	-42º 18' 59"
21	-19º 36' 3"	-42º 19' 27"
22	-19º 36' 26"	-42º 18' 46"
23	-19º 37' 17"	-42º 18' 33"
24	-19º 34' 30"	-42º 20' 35"
25	-19º 34' 2"	-42º 20' 17"
26	-19º 33' 60"	-42º 20' 36"
27	-19º 34' 57"	-42º 20' 10"
28	-19º 33' 36"	-42º 19' 40"
29	-19º 33' 44"	-42º 19' 16"
30	-19º 33' 56"	-42º 19' 1"
31	-19º 34' 11"	-42º 18' 47"
32	-19º 34' 22"	-42º 18' 54"
33	-19º 34' 46"	-42º 18' 22"
34	-19º 32' 43"	-42º 19' 9"
35	-19º 32' 53"	-42º 18' 39"
36	-19º 32' 47"	-42º 17' 38"
37	-19º 32' 60"	-42º 17' 26"
38	-19º 32' 48"	-42º 17' 16"
39	-19º 33' 42"	-42º 17' 38"
40	-19º 34' 46"	-42º 17' 37"
41	-19º 34' 3"	-42º 17' 2"
42	-19º 34' 24"	-42º 16' 46"
43	-19º 33' 54"	-42º 16' 38"
44	-19º 34' 32"	-42º 16' 27"
45	-19º 35' 21"	-42º 16' 22"
46	-19º 35' 54"	-42º 16' 41"
47	-19º 36' 12"	-42º 16' 34"
48	-19º 36' 11"	-42º 16' 49"
49	-19º 36' 24"	-42º 17' 6"
50	-19º 36' 26"	-42º 16' 60"
51	-19º 36' 29"	-42º 16' 45"

Identificação	Longitude	Latitude
52	-19º 36' 33"	-42º 16' 25"
53	-19º 37' 45"	-42º 16' 57"
54	-19º 37' 29"	-42º 17' 9"
55	-19º 38' 8"	-42º 17' 24"
56	-19º 38' 9"	-42º 17' 41"
57	-19º 38' 31"	-42º 18' 44"
58	-19º 38' 51"	-42º 19' 12"
59	-19º 39' 23"	-42º 19' 9"
60	-19º 38' 34"	-42º 17' 26"
61	-19º 38' 51"	-42º 17' 22"
62	-19º 39' 6"	-42º 17' 27"
63	-19º 39' 60"	-42º 19' 20"

Fonte: Atlas da Águas de Minas (2015)

Figura 50: Nascentes no Município de Vargem Alegre



Fonte: Atlas das Águas de Minas; IGAM – Elaboração: FUNEC (2015)

5.3.4 Balanço Consumo versus Demandas de Abastecimento de Água pelo Município

É comum, em estudos de planejamento, principalmente de cidades de pequeno porte, onde há grande diferença entre a população atendida pelo abastecimento de água e a população total, os órgãos competentes realizarem estudos da demanda máxima diária com as duas situações (população atendida e população total) diferenciadas, para desenvolver uma análise crítica dos valores encontrados.

No município de Vargem Alegre, 4.900 habitantes (73,96% da população) são atendidos na sede pelo serviço de abastecimento de água da COPASA (FUNEC, 2015). Os cálculos abaixo mostram a "Demanda Máxima Diária de Água" da população atendida pelo SAA de Vargem Alegre, posteriormente, em um cenário de atendimento de 100%. Deste modo, considerou-se no primeiro momento a população real atendida pelo sistema (4.900 habitantes na sede) e, em seguida, a população dos córregos, e por último, a população total do município estimada pelo IBGE para o ano de 2015, 6.634 habitantes.

A demanda máxima diária de água é então calculada utilizando a fórmula elaborada por Tsutiya (2006):

$$\mathbf{Q = [(P.K_1.q) / 86400]} \qquad \textbf{Eq. 2}$$

Onde:

Q = demanda máxima diária de água (Ls^{-1});

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água;

C = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 98,86 $L.hab.^{-1}$ dia (COPASA, 2015).

- *Cálculo da Demanda de Atendimento na Sede:*

$$\mathbf{Q = [(P.K_1.q) / 86400]}$$

Dados:

P = população urbana = 4.900 (FUNEC, 2015);

C = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 98,86 $L.hab.^{-1}$ dia (COPASA, 2015).

$$\mathbf{Q = [(1,20*4.900*98,86) / 86.400]}$$

$$\mathbf{Q = 6,73\ L.s^{-1}}$$

- *Cálculo da Demanda de Atendimento nos Córregos:*

$$Q = [(P.K_1.q) / 86400]$$

Dados:

P = população rural = 1.734 (FUNEC, 2015);

C = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 98,86 L.hab.$^{-1}$ dia (COPASA, 2015).

$$Q = [(1,20*1.734*98,86) / 86.400]$$

$$Q = 2,38\ L.s^{-1}$$

- ***Cálculo do Cenário de 100% de Atendimento (Atendimento Total):***

$$Q = [(P.K_1.q) / 86400]$$

Dados:

P = população total = 6.634 (IBGE, 2015);

C = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 98,86 L.hab.$^{-1}$ dia (COPASA, 2015).

$$Q = [(1,20*6.634*98,86) / 86.400]$$

$$Q = 9,10\ L.s^{-1}$$

De acordo com os cálculos evidenciados, a demanda máxima diária da população atendida pelo SAA da sede de Vargem Alegre é de 6,73 L.s^{-1}, dos córregos é de 2,38 L.s^{-1}e, para o caso de o sistema atender 100% da população municipal, a variável assume o valor 9,10 L.s^{-1}. Contudo, se considerarmos o "índice de perdas" na distribuição, que chega a 28,96% (COPASA, 2015), a vazão necessária de produção do SAA do município vargealegrense seria de 8,68 L.s^{-1} para a sede, 3,05 L.s^{-1} para os córregos, e 11,73 L.s^{-1} para um atendimento com abrangência de 100%.

Conclui-se desse modo, que com a demanda de 8,68 L.s^{-1}, o SAA de Vargem Alegre (21,30 L.s^{-1}) pode vir a tratar 245,39% da vazão necessária para abastecimento da população atendida na sede. Constata-se também que o sistema pode vir a tratar 181,58% da demanda máxima diária total do município (11,73 L.s^{-1}).

No Quadro 19, verifica-se o balanço entre o consumo e demandas de abastecimento nas áreas de planejamento de Vargem Alegre. Salienta-se que os setores foram subdivididos

por representarem duas realidades distintas: áreas com abastecimento de água (pela COPASA, no caso da sede municipal) e áreas que não possuem abastecimento (áreas rurais que compõem os cinco setores do município).

Quadro 19: Balanço entre Consumo e Demandas de Abastecimento de água nas áreas de planejamento

Área de Planejamento	População estimada	Demanda Máxima Diária ($L.s^{-1}$)*	Capacidade de Tratamento ($L.s^{-1}$)**	Diferença ($L.s^{-1}$)
Setor 01 e 02 - Sede	4.900	8,68	21,30	12,62
Setor 03 - Córregos da Veada e Coqueiro	397	0,70	0,00	-0,70
Setor 04 - Córregos dos Rodrigues, São Candinho e dos Rocha	132	0,23	0,00	-0,23
Setor 05 - Córregos Boa Vista, Bom Jardim, Indaiá e das Pedras	538	0,95	0,00	-0,95
Setor 06 - Córrego. Pouso Alto	154	0,27	0,00	-0,27
Setor 07 - Córrego. Do Retiro	513	0,90	0,00	-0,90
Vargem Alegre (TOTAL)	**6.634**	**11,73**	**21,30**	**9,57**

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC*, 2015 / COPASA**, 2015.

Uma vez que a COPASA atende 100% da população da sede com o abastecimento de água, sua população total (4.900 habitantes) apresenta uma demanda de 8,68 $L.s^{-1}$, valor ainda inferior à capacidade de tratamento da ETA em sua capacidade máxima, mas salienta-se que no atual manancial não seria possível esta vazão retirada.

A extensão rural de Vargem Alegre responde por 26,00% da demanda total do município, com 3,05 $L.s^{-1}$. Cabe ressaltar que a zona rural, predominantemente caracterizada por domicílios dispersos e distantes entre eles, apresenta certo grau de complexidade no que se refere a implantação dos SAA's de forma conjunta. Preconiza-se dessa forma, soluções individuais de abastecimento.

5.3.5 Avaliação da Situação Atual do SAA do Município de Vargem Alegre

Com o intuito de averiguar se a capacidade de reservação do SAA do município é suficiente para o atendimento, utilizou-se o cálculo proposto por Tsutiya (2006), onde o

volume armazenado deve ser igual ou maior a 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo.

Considerando a demanda máxima diária calculada no item anterior e o volume total de reservação do sistema de abastecimento do município, é possível calcular o volume necessário para distribuição. A fórmula utilizada é:

$$V = (Q \cdot 86400) / (3) \qquad \textbf{Eq. 3}$$

- ***Cálculo da reservação necessária para o Atendimento da Sede:***

$$V = (Q \cdot 86400) / (3)$$
$$V = (8{,}68 \cdot 86400) / (3)$$
$$V = 249.984{,}00\ L$$
$$V = 249{,}984\ m^3$$

- ***Cálculo da reservação necessária para o Atendimento dos Córregos:***

$$V = (Q \cdot 86400) / (3)$$
$$V = (3{,}07 \cdot 86400) / (3)$$
$$V = 88.416{,}00\ L$$
$$V = 88{,}416\ m^3$$

- ***Cálculo do Cenário de 100% de Atendimento:***

$$V = (Q \cdot 86400) / (3)$$
$$V = (11{,}73 \cdot 86400) / (3)$$
$$V = 337.824{,}00\ L$$
$$V = 337{,}824\ m^3$$

Sendo o volume total de reservação do SAA de Vargem Alegre igual a 380 m³ (COPASA, 2015), nota-se que no cenário real de atendimento são reservados 65,81 m³ acima do necessário. Apesar disso, o “excesso” na reservação pode garantir vantagens econômicas para a autarquia, já que pode diminuir a necessidade do uso de energia elétrica durante os horários de pico, por exemplo, além de garantir maior disponibilidade de água potável em situações emergenciais.

Em um cenário de 100% de abastecimento haveria uma eficiência de 65,81 m³ na reservação, uma vez que a demanda total do município é de 314,19 m³.

No Quadro 20 apresentam-se informações referentes à demanda máxima diária, reservação necessária e a reservação real nas unidades de planejamento do município.

Quadro 20: Valores das demandas diárias, reservação necessária e reservação real

Área de Planejamento	Demanda Máxima Diária ($L.s^{-1}$)	Reservação necessária (m^3)	Reservação real (m^3)	Diferença (m^3)
Setor 01 e 02 - Sede	8,68	232,07	380,00	147,93
Setor 03 - Córrego da Veada e Coqueiro	0,70	18,80	0,00	-18,80
Setor 04 – Córrego dos Rodrigues, São Candinho e dos Rocha	0,23	6,25	0,00	-6,25
Setor 05 - Córrego Boa Vista, Bom Jardim, Indaiá e das Pedras	0,95	25,48	0,00	-25,48
Setor 06 - Córrego Pouso Alto	0,27	7,29	0,00	-7,29
Setor 07 – Córrego do Retiro	0,90	24,30	0,00	-24,30
Vargem Alegre (TOTAL)	**11,73**	**314,19**	**380,00**	**65,81**

Fonte: FUNEC (2015)

O SAA da sede de Vargem Alegre possui reservação suficiente para 100% da população residente no local. Dessa forma, os locais atendidos por sistemas de abastecimento urbanos não possuem deficiência, mas os 5 setores com os córregos possuem deficiências na reservação.

O déficit, assim, se concentra nos locais onde não há um SAA estruturado, caracterizados principalmente pelas áreas rurais. Nestas áreas, predominantemente a captação e reservação são realizadas de forma individual, por domicílio.

As áreas que não possuem SAA correspondem por 82,12 m³ (26,14%) da demanda de reservação de Vargem Alegre. Por serem caracterizadas predominantemente por residências dispersas, tais partes do município demandam uma abordagem diferenciada.

Quanto à infraestrutura dos SAA’s do município, pode-se classificá-las em um estado de regular a bom. Muitas individualidades do sistema ainda são antigas e necessitam de reparo, pois possuem mais de 10 anos de uso.

5.3.6 Populações Sujeitas à Falta de Água

A partir das percepções das populações e depoimentos dos moradores dos setores, recolhidos durante o trabalho de campo, foi possível relacionar as populações sujeitas à falta de água.

Com as informações levantadas pelo mesmo, um número de 123 habitantes estão sem abastecimento de água na sede, pode-se citar que no Bairro Antônio Quirino onde ocorre constantemente falta de abastecimento de água. Tal fato pode ser consequência das altitudes em torno de 280 m em que suas ruas se encontram.

De uma forma geral, a população de toda a extensão rural do município está sujeita à falta de água potável, dada a realidade dos cursos d'água, que recebem a maior parte do volume de efluentes domésticos gerada, além de terem a qualidade comprometida pelas práticas agrícolas.

5.3.7 Projeções das Demandas Futuras Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água

O estudo de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município. Estabelece a estrutura de análise comparativa entre as capacidades atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para conhecer a projeção de demanda da população, é necessário efetuar o cálculo da vazão média através da seguinte equação:

$$Q_{méd.} = \frac{P.C}{86.400} \qquad \text{Eq. 1}$$

Onde:

$Q_{méd.}$ = Vazão Média ($L.s^{-1}$);

P = População Inicial e Final;

C = Consumo por habitante ($L.hab^{-1}.dia$).

Após esta etapa, foram calculadas as vazões de captação e distribuição. Todas foram calculadas utilizando-se como base a vazão média e os coeficientes de segurança K_1 e K_2, além da inserção de 3% no cálculo da vazão de captação devido ao consumo da água utilizada na limpeza dos filtros da estação de tratamento de água. Por exemplo:

$$\text{Vazão de captação} = K_1.(Q_{méd} + \text{Perdas na ETA}). \qquad \text{Eq. 2}$$

K_1 = 1,2; Coeficiente de Consumo Máximo Diário;

Consumo na ETA (Lavagem dos Filtros) = 3% de (K_1. $Q_{méd}$);. Eq. 3

Vazão de distribuição=K_1 . K_2.$Q_{méd}$ Eq. 4

K_2 = 1,5; Coeficiente de Consumo Máximo Horário;

Após apresentar o descritivo dos cálculos realizados para as vazões médias e as vazões para dimensionamento dos dispositivos para captação e distribuição, na Quadro 21 especificam-se as vazões necessárias para cada ano no município de Vargem Alegre.

Quadro 21: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Vargem Alegre *

Ano	População ** (hab.)	Vazão Média de Tratamento Atual (l/s)	Vazão de Captação Projetada*** (l/s)	Vazão de Distribuição Projetada**** (l/s)	Vazão Média Projetada***** (l/s)	Superávit de Vazão****** (l/s)
2016	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2017	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2018	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2019	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2020	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2021	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2022	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2023	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2024	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2025	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2026	6.634	21,30	12,10	17,62	9,79	11,51
2027	6.700	21,30	12,22	17,80	9,89	11,41
2028	6.767	21,30	12,34	17,97	9,99	11,31
2029	6.835	21,30	12,47	18,15	10,09	11,21
2030	6.903	21,30	12,59	18,34	10,19	11,11
2031	6.972	21,30	12,72	18,52	10,29	11,01
2032	7.042	21,30	12,84	18,70	10,39	10,91
2033	7.113	21,30	12,97	18,89	10,50	10,80
2034	7.184	21,30	13,10	19,08	10,60	10,70
2035	7.256	21,30	13,23	19,27	10,71	10,59
2036	7.328	21,30	13,37	19,46	10,81	10,49

*Dados utilizados para os cálculos: Consumo: 127,49 l/hab.dia(com perdas); K1:1,2; K2:1,5; perda da ETA:3%
**População:Projeção populacional.

***Vazão de Captação Projetada: Considera o coeficiente de consumo máximo diário, a vazão média calculada e as perdas na ETA com lavagem dos filtros.
****Vazão de Distribuição Projetada: Considera coeficiente de consumo máximo diário, coeficiente de consumo máximo horário e a vazão média calculada.
*****Vazão Média Projetada: Considera a população a ser atendida e o consumo médio per capita.
******Superávit de Vazão: Diferença entre Vazão Média de Tratamento Atual e a Vazão Média Projetada.
Fonte: Fundação Educacional de Caratinga -FUNEC (2015**).**

É válido ressaltar ainda que tanto o índice de perda no sistema quanto o índice de consumo médio *per capita* não são determinados com ampla precisão, pois o sistema informa dados com relação ao volume produzido. Como agravante ainda existe o fato da inexistência de hidrometração em 12,00 % do município, que impede a quantificação com alta precisão do consumo médio per capita e isto incentiva maior gasto de água pela população nos distritos especialmente. Desta forma, é possível afirmar se o consumo médio engloba ou as perdas no sistema, bem como possibilita quantificar a água perdida ao longo do sistema de abastecimento.

Desta forma como demonstrado, no município do Vargem Alegre, considerando a população atual e futura e observando o êxodo rural/melhoramento dos serviços prestados na área do saneamento básico, da zona rural para a sua sede, percebe-se que a demanda futura por água tratada é crescente, e que não a deficit de água tratada para a projeção de 2036, com superávit positivo de água tratada com valor de de 10,49 $L.s^{-1}$ e o prestador de serviço deve atentar para a disponibilização de água tratada e também da vazão do manancial que esta no limite de retirada segunda a $Q_{7,10.}$

As situações expostas facilitam qualquer trabalho de projeção de demanda ou dimensionamento de unidades de tratamento de água para Vargem Alegre. Sendo assim, optou- se por realizar também uma projeção de demanda por água tratada, baseada no estudo de cenários, que será apresentada no Produto 04 deste PMSB.

5.3.8 Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por Distritos/Córrego da Veada, Córrego dos Rochas, Córrego Bom Jardim, Córrego Pouso Alto e Córrego do Retiro em Vargem Alegre

O PMSB visa o planejamento do saneamento básico em Vargem Alegre, considerando um horizonte de 20 anos. Assim, se faz necessário conhecer a população que se espera encontrar no final do período determinado.

Neste momento, é apresentado o estudo populacional para os Córrego da Veada, Córrego dos Rochas, Córrego Bom Jardim, Córrego Pouso Alto e Córrego do Retiro. Para

isso utilizou-se a mesma metodologia aplicada à população total do Município, conforme o Diagnóstico do PMSB de Vargem Alegre.

Foram utilizados os levantamentos disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, ou seja, a população contada nos anos de 2000 e 2010, e estimada para 2015, além de dados disponibilizados pela COPASA e Prefeitura Municipal (2015).

Calculamos a projeção populacional de cada distrito/povoado, a partir desses calculos foi possível realizar um estudo estimado de consumo de água e a geração de esgoto per capta para os mesmos.

Para isso, foi utilizada a estimativa elabora por Von Sperling (2005), no qual as médias de consumo de água são relacionados com o porte da comunidade, conforme Quadro 22.

Quadro 22: Consumo *per capita* de Água estimado por Von Sperling (2005).

Porte da Comunidade	Faixa da População (Habitantes)	Consumo Per capita (l/hab.dia)
Povoa do Rural	<5.000	90-140
Vila	5.000–10.000	100-160
Pequena Localidade	10.000–50.000	110-180
Cidade Média	50.000–250.000	120-220
Cidade Grande	>250.000	150-300

Fonte:Von Sperling, 2005.

Utilizando a perspectiva de Von Sperlign, foi possível calcular a interpolação dos dados disponíveis no Quadro 22 de acordo com o número de habitantes dos córrego, conforme dados do IBGE (2010) e então estimar o consumo de água.

Para a projeção de geração de esgoto *per capita* utilizou-se o mesmo raciocínio da projeção realizada para a cidade de Vargem Alegre, ou seja, sendo que considerou-se uma taxa de retorno de 80% do volume de água consumido. Assim foi possível obter os valores estimados de consumo de água e geração de esgoto *per capita* nos córregos de Vargem Alegre.

Os resultados podem ser analisados conforme Quadro 23.

Quadro 23: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto nos córregos (5) do Veada, Rochas, Bom jardim, Pouso Alto e Retiro.

Ano	População*	Projeção do Consumo de Água (L/hab.dia)	Vazão Média de Água Projetada** (l/s)	Projeção da Geração do Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Média de Esgoto Gerado*** (l/s)	Superávit de Vazão de Água ****(l/s)
2016	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2017	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2018	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2019	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2020	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2021	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2022	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2023	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2024	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2025	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2026	1.734	120,00	2,41	96,00	1,93	-2,41
2027	1.751	121,20	2,46	96,96	1,97	-2,46
2028	1.769	122,41	2,51	97,93	2,01	-2,51
2029	1.787	123,64	2,56	98,91	2,05	-2,56
2030	1.805	124,87	2,61	99,90	2,09	-2,61
2031	1.823	126,12	2,66	100,90	2,13	-2,66
2032	1.841	127,38	2,71	101,91	2,17	-2,71
2033	1.859	128,66	2,77	102,92	2,21	-2,77
2034	1.878	129,94	2,82	103,95	2,26	-2,82
2035	1.897	131,24	2,88	104,99	2,30	-2,88
2036	1.916	132,55	2,94	106,04	2,35	-2,94

*Dados utilizados para os cálculos: Consumo Atual no Córregos/Povoado/Distrito: 120,00 l/hab.dia (Von Sperling);
**População:Projeção populacional.
***Vazão Média Projetada: Considera a população a ser atendida e o consumo médio per capita.
****Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab. dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população dos córregos
*****Superávit de Vazão: Diferença entre Vazão Média de Tratamento Atual e a Vazão Média Projetada.
Fonte: Fundação Educacional de Caratinga -FUNEC (2015**).**

Desta forma como mostra na Quadro 23, acima, nos Córrego da Veada, Córrego dos Rochas, Córrego Bom Jardim, Córrego Pouso Alto e Córrego do Retiro do município do Vargem Alegre, considerando a população atual e futura dos córregos com o melhoramento dos serviços prestados na área do saneamento básico, nos Córregos/Distrito/Povoado, percebe-se que a demanda futura por água tratada e esgoto coletado e tratado é crescente, e que a deficit de água tratada já em 2016, com vazão negativa de -2,41 $L.s^{-1}$, e o prestador de

serviço deve atentar para a disponibilização de água tratada e esgoto coletado e tratado que não ocorre nos dia de hoje, sendo que este estudo será tratado no produto 4 deste PMSB.

5.3.9 Tratamento e Distribuição

No município de Vargem Alegre, apenas a sede conta com tratamento de água, que é gerenciado pela COPASA através de 01 ETA que opera com o sistema convencional realizando as etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção da água. O Quadro 24 apresenta a síntese das informações disponíveis para a ETA de Vargem Alegre.

Quadro 24: Síntese das informações disponíveis para a Estação de Tratamento de Água de Vargem Alegre

ID	Identificação	Localização	Capacidade de Tratamento ($L.s^{-1}$)	Operação ($horas.mês^{-1}$)	Média Operacional ($horasdia^{-1}$)	Volume Aduzido Estimado (m^3)	Volume Hidrometrado Real (m^3)	Volume Hidrometrado Estimado(m^3)	Volume Faturado (m^3)
01	ETA - Vargem Alegre	Sede de Vargem Alegre	21,30**		19*	-	19.573,00**	-	22.016,00**
TOTAL		-	**21,30****	-	19*	-	19.573,00**	-	22.016,00**

Fonte: COPASA, 2015**, FUNEC, 2015*, SNIS, 2013.

5.4 Abastecimento de Água nos Setores de Planejamento

5.4.1 Setor 01 e 02 - "Vargem Alegre"

5.4.1.1 Diagnóstico Técnico

No Setor 01, como mencionado anteriormente, apenas a sede do município possui SAA. Tal sistema conta com 01 captação, 01 estação de tratamento, 01 reservatório e 01 elevatória.

De acordo com a concessionária, 4.900 habitantes, 73,96% da população do município e 100% da população da sede, é abastecida por este sistema, compreendendo todos os bairros da sede do município (COPASA, 2015). O Anexo 2 apresenta o croqui do SAA da sede de Vargem Alegre fornecido pela COPASA.

A captação é superficial, realizada no Córrego Ribeirão do Boi, localizado na sub-bacia hidrográfica do Rio Caratinga, bacia hidrográfica do Rio Doce, com uma vazão de 25,00 $L.s^{-1}$, conforme mostra a Tabela 11.

Tabela 11: Captações do Sistema Vargem Alegre

Identificação	Tipo de captação	Manancial	Bacia	Vazão (Q) L/s	Tipo de adução	Barramento
Captação Córrego Ribeirão do Boi	Superficial	Córrego Ribeirão do Boi	Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga / Bacia do Rio Doce	25,00	Gravidade	Não Presente

Fonte: COPASA, 2015.

O processo de captação da água bruta é realizado por meio de gravidade, situado no Córrego Ribeirão do Boi (Figura 51). A adutora é composta por uma tubulação de FºFº com DN 150 mm e 2.598 m de comprimento (COPASA, 2015). A mesma encontra-se em bom estado de conservação.

No entorno do ponto de captação nota-se a presença de resíduos e ausência de mata ciliar, provocando a degradação das margens e consequente assoreamento do curso, o que diminui sua competência em transportar diâmetros maiores. Tais fatores contribuem para a poluição quantitativa e qualitativa do manancial.

Figura 51: Local de Captação da água bruta Córrego ribeirão do boi, na sub-Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga (Local: S 19º35'02,1'' W 042º16'36,1''/Altitude: 337m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC, 2015

A capacidade de tratamento da ETA Vargem Alegre é de aproximadamente 21,3 $L.s^{-1}$. Como já são captados 112,0% da vazão outorgável para o manancial superficial (Córrego Ribeirão do Boi), surge a impossibilidade de se conceber a ampliação de sua capacidade de tratamento sem que haja fornecimento adicional de água bruta por outro manancial.

O tipo de rocha existente na região da sede do município de Vargem Alegre não oferece uma condição favorável para a exploração subterrânea de água. Dessa forma, as alternativas para a catação de água passam pelos mananciais superficiais. Como potenciais fontes para abastecimento podem-se citar os Córregos Entre folhas e da Veadas, por ser um dos cursos que corta a sede; e o próprio Córrego Ribeirão do Boi, se for feito uma barragem de nível, e pela relativa proximidade da ETA. Salienta-se que estudos mais aprofundados acerca das características dos mananciais citados são necessários à tomada de decisão a respeito de novos pontos de captação para a sede do município. Um Plano de Recursos Hídricos ajudaria a subsidiar tal processo.

O local de captação de água bruta da sede do município de Vargem Alegre, fica localizado a uma distância de aproximadamente 500 metros do perímetro urbano, e as

condições do local é favorável a entrada de pessoas e animais, e a quantidade de água no manancial é baixa e a qualidade ruim, devido ao lançamento de esgotos e resíduos.

Na Figura 52, pode-se observar a visão frontal da ETA de Vargem Alegre. Observa-se pela data e horário da fotografia (10/08/2015 – segunda feira durante o horário comercial) que a estação encontrava-se fechada. Não foi permitida a entrada da equipe técnica da FUNEC nas instalações do SAA do município, impossibilitando assim o registro dos processos nele realizados, mas a estrutura é em concreto armado com fck de 20 Mpa com estado bem conservado não observando-se trincas nem vazamentos na estrutura.

Após o tratamento, a água é conduzida aos reservatórios a partir de uma tubulação de PVC com 2.598 m de comprimento e diâmetro DN 32 a 150 mm.

Figura 52: ETA de Vargem Alegre e Estação Elevatória localizada na estação (Local: S 19º35'34.52" W 042º17'42.30"/Altitude 337m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC, 2015.

Apesar da empresa responsável pelos serviços de abastecimento de água não disponibilizar informações acerca dos resíduos gerados no processo de tratamento de água, observou-se que não existe no município unidade de tratamento dos resíduos gerados na ETA. Tais resíduos são dispostos para o serviço de coleta de resíduos administrado pela prefeitura municipal, e destinados ao lixão.

Em relação aos produtos químicos utilizados no tratamento, o Quadro 25 apresenta o consumo médio mensal da ETA (COPASA, 2015).

Quadro 25: Consumo Mensal de Produtos Químicos na ETA Vargem Alegre

Produto Químico	Consumo Mensal (kg)
Ácido Fluossilícico	80,25
Hipoclorito de Cálcio	102,82
Hidróxido de Sócio	44,05
Sulfato de Alumínio	696,07

Fonte: IBIO/IBG 12/2014 - COPASA, 2015

Acerca das estações elevatórias, o SAA Vargem Alegre possui 01. Suas características são apresentadas no Quadro 26.

Quadro 26: Estações elevatórias do SAA de Vargem Alegre

Estação Elevatória	Quantidade conjunto moto-bomba	Bombeamento	
		Montante	Jusante
Booster Crispim Elias	1x7,5cv	RDA	Reservatório RAP – 01
RAP - 01	-	RAP - 01	Reservatório RAP – 01

Legenda: RAP=Reservatório Apoiado; RDA=Rede de Distribuição de Água.
Fonte: COPASA, 2015.

Após o tratamento, 01 reservatórios é responsável pelo armazenamento da água. Suas características são apresentadas na Quadro 3.

Quadro 27: Reservatórios do SAA do Município de Vargem Alegre

Reservatório	Identificação	Endereço	Reservação – m³	Coordenadas	
				Latitude	Longitude
RAP	R-01	Vargem Alegre	380	-19.593088	-42.294893
Volume total de reservação			380	----	

Fonte: COPASA, 2015.

A Figuras 53 evidencia o reservatório do município.

Figura 53: Reservatório"R-01"
(Local: S 19º35'34.52" W 42º17'42.30"/Altitude: 337m)

Fonte: FUNEC (2015)

O reservatório apoiado RAP-01 com capacidade de 380 m³ tem sua estrutura de concreto armado com fck de 20 Mpa e possui um cercamento com pilaretes de concreto combinados com telas. O reservatório apresenta bom estado de conservação.

5.4.1.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

Apesar dos dados apresentarem uma rede de abastecimento satisfatória para a sede de Vargem Alegre, nos seminários realizados com a população, constatou-se que há ruas sem abastecimento de água.

Na sede e nos córregos do município de Vargem Alegre, a população atentou para a importância da conservação dos mananciais superficiais, para a proximidade de fossas negras e poços de captação de água em algumas propriedades rurais e a necessidade de medidas preventivas para evitar escassez de água durante os períodos de seca.

Tabela 12: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 01 e 02

SETOR 1 - CENTRO		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	**Esgoto**	Construir redes coletoras, etc.
2	**Água**	Preservação das nascentes, aumento da reservação e acesso a água tratada a todas as residências e melhorias no tratamento.
3	**Resíduos Sólidos**	Destinação adequada dos resíduos, principalmente os de agrotóxicos das lavouras, usina de triagem e aterro sanitário.
4	**Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**	Construção de redes.
SETOR 02 – CENTRO		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	**Esgoto**	Fossas sépticas.
2	**Água**	Proteção das nascentes, tratamento da água e reservação.
3	**Resíduos Sólidos**	Coleta e destinação adequada, principalmente embalagens de agrotóxico.
4	**Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**	Construção de redes nas estradas,

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

A partir do próximo item estará sendo comentada a situação técnica e participativa de alguns córregos (cerca de 1.734 habitantes, representando 26,14% da população total), onde não existe nenhum meio de tratamento ou reservação de uma prestadora de serviços. Deixando a população em risco por falta do mesmo.

5.4.2 Setor 03 "Córrego da Veada"

5.4.2.1 Diagnóstico Técnico

No Setor 03, caracterizado pelo Córrego da Veada e arredores, não há tratamento de água, no entanto há apenas cisternas e poços feitos pelos próprios moradores para abastecimento. Uma dessas cisternas está ilustrada na Figura 54.

Figura 54: Cisterna para abastecimento
(Local: S 19º 38' 44,8" W 042º 19' 05,8"/Altitude: 526m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC, 2015.

5.4.2.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

Nos seminários realizados no Setor 03, a prioridade dos quatro pilares foi a água (Tabela 13).

Tabela 13: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 03

SETOR 03 - DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	Água	Tratamento
2	Esgoto	Fossa séptica
3	Resíduos Sólidos	Coleta
4	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Construção de redes

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

5.4.3 Setor 04 "Córrego dos Rochas"

5.4.3.1 Diagnóstico Técnico

No Setor 04, caracterizado pelo Córrego dos Rocha e arredores, não há tratamento de água, no entanto há apenas cisternas e poços feitos pelos próprios moradores para abastecimento. Uma dessas cisternas está ilustrada na Figura 55.

Figura 55: Cisterna para abastecimento
(Local: S 19º32'24,8" W 042º18'19,5"/Altitude: 487m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC, 2015.

5.4.3.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

Nos seminários realizados no Setor 04, os moradores querem um tratamento adequado da água, os mesmo são abastecidos por meio de cisternas e poços (Tabela 14).

Tabela 14: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 04

SETOR 04 DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	Esgoto	Fossa séptica
2	Água	Tratamento
3	Resíduos Sólidos	Destinação inadequada
4	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Construção de Rede

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

5.4.4 Setor 05 "Córrego Bom Jardim"

5.4.4.1 Diagnóstico Técnico

No Setor 05, caracterizado pelo Córrego Bom Jardim e arredores, não há tratamento de água, no entanto há apenas cisternas e poços feitos pelos próprios moradores para abastecimento. Um dos pontos pera captação de água está ilustrada na Figura 56.

Figura 56: Ponto para capitação de água
(Local: S 19º36'24,7" W 042º21'23,0"/Altitude: 269m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC, 2015.

5.4.4.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

Os moradores informaram a importância da preservação das nascentes e do tratamento da água para abastecer a população, pois a mesma não possui tratamento adequado (Tabela 15).

Tabela 15: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 05

SETOR 05 DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	Resíduos Sólidos	Falta de coleta
2	Água	Tratamento
3	Esgoto	Falta de possa séptica
4	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Construção de Rede

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

5.4.5 Setor 06 "Córrego Pouso Alto"

5.4.5.1 Diagnóstico Técnico

No Setor 06, caracterizado pelo Córrego Pouso Alto e arredores, não há tratamento de água, no entanto há apenas cisternas e poços feitos pelos próprios moradores para abastecimento. Um dos pontos pera captação de água está ilustrada na Figura 57.

Figura 57: Ponto para capitação
(Local: S 19º33'04,8" W 042º16'07,2"/Altitude: 430m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC, 2015.

5.4.5.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

De acordo com os moradores é importante isolar as nascentes devido a pastagem de animais e o tratamento adequado da água para abastecimento da população (Tabela 16).

Tabela 16: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 06

SETOR 06 DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	Água	Tratamento para consumo
2	Esgoto	Fossa séptica
3	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Construção de redes
4	Resíduos Sólidos	Coleta

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

5.4.6 Setor 07 "Córrego do Retiro"

5.4.6.1 Diagnóstico Técnico

No Setor 07, caracterizado pelo Córrego do Retiro e arredores, não há tratamento de água, no entanto há apenas cisternas e poços feitos pelos próprios moradores para abastecimento. Um dos pontos pera captação de água está ilustrada na Figura 58.

Figura 58: Ponto para capitação de água
(Local: S 19º 37' 46,8" W 042º 21' 12,8"/Altitude: 407m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC, 2015.

5.4.6.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

A água teve prioridade nos seminários, pois a população alega não recebe água tratada adequadamente para consumo humano (Tabela 17).

Tabela 17: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 07

SETOR 09 - DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	Água	Tratamento para consumo
2	Esgoto	Fossa séptica
3	Resíduos Sólidos	Coleta
4	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Construção de Redes

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

5.5 Prestador do Serviço

O SAA que atende a sede do município de Vargem Alegre é administrado por uma empresa de economia mista administrada pelo poder público, sendo uma autarquia estadual denominada Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA MG), cuja concessão foi firmada através da Lei nº307/2007. Fica localizada na Rua José Ribeiro, nº 80, CEP.: 35.199-000, Vargem Alegre – MG, tendo por Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ): nº 17.281.106/0001-03.

No caso da zona rural, não há serviços de distribuição, tratamento e abastecimento de água.

5.5.1 Reclamações, Sugestões e Sistema de Informações ao Consumidor

A respeito dos canais disponíveis para reclamações e sugestões, a COPASA possui os seguintes:

- Agência de atendimento de Vargem Alegre, localizada na Rua José Ribeiro, 80 – Centro, Vargem Alegre– MG;
- O número de telefone 115 para que os clientes das cidades atendidas pela empresa possam ligar gratuitamente e solicitar informações ou serviços operacionais, tais como: manutenções em vazamentos de água ou esgoto, informações sobre

desabastecimento e denúncia sobre desperdício de água. A central de atendimento está disponível 24 horas, 7 dias por semana, incluindo feriados;

- Através do "Fale Conosco" e "Agência Virtual" disponíveis no portal da empresa (http://www.copasa.com.br/).

A respeito do sistema de informação aos consumidores sobre o controle de vigilância da qualidade da água, este é repassado diretamente ao usuário via fatura mensal dos serviços prestados. Tal meio de divulgação é considerado satisfatório ao oferecer à população informações sobre a qualidade da água que consome.

Contudo, na maioria das vezes, os consumidores desconhecem este meio de comunicação, o que impede o alcance dos objetivos da apresentação dos dados referentes à água consumida. Recomenda-se que campanhas sejam realizadas pela prestadora do serviço para garantir a disseminação das informações sobre a qualidade da água distribuída.

No site da Agência Reguladora de Água e Esgoto (ARSAE) também há possibilidade de acesso a tais informações pelo consumidor.

No caso dos córregos e das zonas rurais onde não há tratamento de água, não são informados dados sobre a qualidade da água para consumo humano.

5.5.2 Empregados

Não foi possível elaborar o organograma do administrador dos serviços com o número de servidores por cargo, uma vez que a COPASA não disponibilizou informações sobre seus recursos humanos (as informações prestadas pela COPASA estão no Anexo 2).

5.5.3 Consumo, Ligações, Economias e Volume

O Quadro 28 apresenta o número de ligações prediais e o Quadro 29 apresenta a quantidade de economias no município de Vargem Alegre, informada pela COPASA (2015).

Quadro 28: Movimento de Ligações com referência mês de Agosto de 2015

Categoria	Quantidade
Existente	2.423
Funcionando	2.141
Cortadas	271
Cortadas no mês	02
Ligadas no mês	02
Religadas no mês	11

Fonte: COPASA, 2015.

Quadro 29: Número de Economias

Categoria	Quantidade
Existente	2.502
Funcionando	2.215
Cortadas	276

Fonte: COPASA, 2015.

O Quadro 30 apresenta o número de ligações hidrometradas e não-hidrometradas e o Quadro 31 apresenta a número de hidrômetros existentes no município de Vargem Alegre, informada pela COPASA (2015).

Quadro 30: Ligações Hidrometradas e não-hidrometradas anual por categoria

Categoria	Hidrometrada	Não-hidrometrada
Residencial	1.965	-----
Comercial	73	-----
Pública	51	-----
Industrial	10	-----
Misto	42	-----

Fonte: COPASA, 2015.

Quadro 31: Número de hidrômetros com referência mês de Agosto de 2015

Categoria	Quantidade
Funcionando	2.141
Cortados	271
Lidos	2.141
Instalados	2.141
Reparados	-----
Parados	-----

Fonte: COPASA, 2015.

Os dados referentes ao volume de água tratada consumida no município de Vargem Alegre em agosto de 2015 estão no Quadro 32. No Quadro 33 estão os dados dos volumes de água informados pela COPASA (2015).

Quadro 32: Consumo de água com referência mês de Agosto de 2015

Categoria	Quantidade (m^3)
Estimado não hidrometrado	-----
Estimado hidrometrado	-----
Hidrometrado real	19.753
Faturado	22.016

Fonte: COPASA, 2015.

Quadro 33: Volumes de água informados pela COPASA, 2015

Volumes	Unidade (1.000 m³/ano)
Volume de água produzido	361,067
Volume de água tratada em ETA's	361,067
Volume de água tratada por simples desinfecção	-----
Volume de água fluoretada	361,067
Volume de água macromedido	360,689
Volume de água micromedido	251,123
Volume de água consumido	251,123
Volume de água faturado	276,773

Fonte: COPASA, 2015.

A COPASA não disponibilizou as informações relativas à manutenções e frequências de manutenção (Anexo 1 e 2).

5.5.4 Financeiro

Os dados financeiros referentes à COPASA do município de Vargem Alegre não foram disponibilizados pela autarquia. No entanto, os dados gerais da empresa estão disponíveis em seu portal: http://www.copasa.com.br, no link "Portal Transparência".

No Quadro 34 abaixo são apresentados os dados econômicos e financeiros pelo SNIS (2013), no entanto, a principal operação tarifária é da prestadora do serviço (COPASA), sendo assim, a obrigatoriedade é da mesma constante no instrumento de concessão não fornecido à FUNEC, o que pode ser constatado no Anexo 2, que apresenta as informações disponibilizadas pela COPASA à equipe técnica.

Sendo assim, se torna ilógico, tratar de uma análise financeira destes dados, sendo a prestadora de serviço outra empresa e o preenchimento desta fonte de dados ser executada por um funcionário público da Prefeitura Municipal de Vargem Alegre que é inerente ao processo financeiro ou mesmo desconhece de tais informações, exemplo observado o indicador financeiro FN 020, despesa com água importada (bruta ou tratada) (R$/ano) com valor absoluto de 0,00R$/ano, mas com estes indicadores (FN 005, FN 017, FN 037 e FN 023) observa-se que se gasta mais com a exploração que a receita operacional total anual e sendo assim não se investiu em serviços de saneamento básico e se acumula despesas totais com o

serviço das dívidas em torno de R$ 138.582,08 /ano, ou seja uma empresa de economia mista com o porte da Copasa estaria neste município acumulando prejuízos/dívidas em torno de 18,62% por ano da sua arrecadação total, não obtendo assim sustentabilidade financeira para executar atualmente os serviços de concessão quanto mais demandas futuras, observa-se que isto ecoa estranhamente pois nossa análise técnica não confirma a realidade neste processo, mas as informações são citadas devido a solicitação pelo TdR que não faz indicação da necessidade de avaliação desses dados.

Quadro 34: Dados Financeiros da COPASA de acordo com o SNIS

Descrição	Valor (R$)
FN001 - Receita operacional direta total (R$/ano)	728.339,80
FN002 - Receita operacional direta de água (R$/ano)	728.339,80
FN003 - Receita operacional direta de esgoto (R$/ano)	--
FN004 - Receita operacional indireta (R$/ano)	19.436,85
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) (R$/ano)	747.776,65
FN006 - Arrecadação total (R$/ano)	744.294,34
FN007 - Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) (R$/ano)	0,00
FN008 - Créditos de contas a receber (R$/ano)	6.590,59
FN008A - Crédito de contas a receber no ano anterior ao de referência. (R$/ano)	14.408,22
FN010 - Despesa com pessoal próprio (R$/ano)	433.629,31
FN011 - Despesa com produtos químicos (R$/ano)	13.046,52
FN013 - Despesa com energia elétrica (R$/ano)	9.057,21
FN014 - Despesa com serviços de terceiros (R$/ano)	63.439,46
FN015 - Despesas de Exploração (DEX) (R$/ano)	626.529,92
FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (R$/ano)	57.717,88
FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS) (R$/ano)	807.583,21

Descrição	Valor (R$)
FN018 - Despesas capitalizáveis realizadas pelo prestador de serviços (R$/ano)	7.677,24
FN019 - Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos (R$/ano)	61.747,01
FN020 - Despesa com água importada (bruta ou tratada) (R$/ano)	0
FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R$/ano)	51.085,57
FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (R$/ano)	35.276,05
FN023 - Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços (R$/ano)	0
FN024 - Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços (R$/ano)	0
FN025 - Outros investimentos realizados pelo prestador de serviços (R$/ano)	0
FN026 - Quantidade total de empregados próprios (Empregados)	6
FN026A - Quantidade total de empregados próprios no ano anterior ao de referência. (empregado)	6
FN027 - Outras despesas de exploração (R$/ano)	56.271,85
FN028 - Outras despesas com os serviços (R$/ano)	26.312,35
FN030 - Investimento com recursos próprios realizado pelo prestador de serviços. (R$/ano)	7.677,24
FN031 - Investimento com recursos onerosos realizado pelo prestador de serviços. (R$/ano)	0
FN032 - Investimento com recursos não onerosos realizado pelo prestador de serviços. (R$/ano)	0
FN033 - Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços (R$/ano)	7.677,24
FN034 - Despesas com amortizações do serviço da dívida (R$/ano)	80.864,20
FN035 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida, exceto variações monetária e cambial (R$/ano)	43.729,48
FN036 - Despesa com variações monetárias e cambiais das dívidas	13.988,40

Descrição	Valor (R$)
(R$/ano)	
FN037 - Despesas totais com o serviço da dívida (R$/ano)	138.582,08
FN038 - Receita operacional direta - esgoto bruto importado (R$/ano)	--
FN039 - Despesa com esgoto exportado (R$/ano)	--
FN041 - Despesas capitalizáveis realizadas pelo(s) município(s) (R$/ano)	0
FN042 - Investimento realizado em abastecimento de água pelo(s) município(s) (R$/ano)	0
FN043 - Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo(s) município(s) (R$/ano)	0
FN044 - Outros investimentos realizados pelo(s) município(s) (R$/ano)	0
FN045 - Investimento com recursos próprios realizado pelo(s) município(s) (R$/ano)	0
FN046 - Investimento com recursos onerosos realizado pelo(s) município(s) (R$/ano)	0
FN047 - Investimento com recursos não onerosos realizado pelo(s) município(s) (R$/ano)	0
FN048 - Investimentos totais realizados pelo(s) município(s) (R$/ano)	0
FN051 - Despesas capitalizáveis realizadas pelo estado (R$/ano)	0
FN052 - Investimento realizado em abastecimento de água pelo estado (R$/ano)	0
FN053 - Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo estado (R$/ano)	0
FN054 - Outros investimentos realizados pelo estado (R$/ano)	0
FN055 - Investimento com recursos próprios realizado pelo estado (R$/ano)	0
FN056 - Investimento com recursos onerosos realizado pelo estado (R$/ano)	0
FN057 - Investimento com recursos não onerosos realizado pelo estado (R$/ano)	0

Descrição	Valor (R$)
FN058 - Investimentos totais realizados pelo estado (R$/ano)	0

Fonte: SNIS, 2013.

5.5.5 Tarifas

As tarifas praticadas pela COPASA são estabelecidas pela Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE MG.

As tabelas tarifárias autorizadas pela ARSAE-MG definem os valores máximos a serem cobrados pelos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Os usuários são divididos em categorias, de acordo com o perfil ou atividade exercida na unidade, podendo ser Social, Residencial, Comercial, Industrial ou Pública (as definições de cada categoria estão descritas no Art. 27 na Resolução 040/2013 da ARSAE MG). As tarifas são distingas para cada tipo de usuário, com o objetivo de adequar a cobrança ao perfil de consumo de cada um (ARSAE, 2015).

A Quadro 35 apresenta as tarifas determinadas pela ARSAE MG para o período de 05/2015 a 04/2016.

A Tabela de Preços e Serviços não Tarifados que apresenta os termos da prestação de outros serviços ofertados pela COPASA, além do abastecimento de água e do esgotamento sanitário aos usuários atendidos, para o ano de 2015, está definida pela Resolução ARSAE-MG 73, de 31 de julho de 2015 e está disponível no endereço: http://www.arsae.mg.gov.br/ imagens/documentos/resolucao_47_2013_servicos_nao-tarifados_ copasa_2014.pdf. Os valores dependem das características do serviço, bem como o tipo de usuário.

Quadro 35: Reajuste Tarifário da COPASA MG de 2015

TABELA TARIFÁRIA COPASA						
Vigência 05/2015 a 04/2016						
Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m³	Tarifas de Aplicação 05/2015 a 04/2016			
			ÁGUA	EDC	EDT	
			1	2	3	
Residencial Tarifa Social até 10 m³	Res TS até 10 m³	0 - 6	9,56	4,79	8,63	R$/mês
		> 6 - 10	2,128	1,064	1,915	R$/m³
Residencial Tarifa Social maior que 10 m³	Res TS> 10m³	0 - 6	10,08	5,05	9,06	R$/mês
		> 6 - 10	2,241	1,122	2,017	R$/m³
		> 10 - 15	4,903	2,451	4,412	R$/m³
		> 15 - 20	5,461	2,731	4,916	R$/m³
		> 20 - 40	5,487	2,744	4,939	R$/m³
		> 40	10,066	5,035	9,060	R$/m³
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 6	15,94	7,97	14,38	R$/mês
		> 6 - 10	2,661	1,330	2,394	R$/m³
Residencial maior que 10 m³	Res > 10m³	0 - 6	16,80	8,40	15,10	R$/mês
		> 6 - 10	2,801	1,401	2,520	R$/m³
		> 10 - 15	5,447	2,724	4,903	R$/m³
		> 15 - 20	5,461	2,731	4,916	R$/m³
		> 20 - 40	5,487	2,744	4,939	R$/m³
		> 40	10,066	5,035	9,060	R$/m³
Comercial	Com	0 - 6	25,79	12,90	23,23	R$/mês
		> 6 - 10	4,299	2,150	3,871	R$/m³
		> 10 - 40	8,221	4,111	7,398	R$/m³
		> 40 - 100	8,288	4,142	7,459	R$/m³
		> 100	8,329	4,164	7,496	R$/m³
Industrial	Ind	0 - 6	27,37	13,69	24,64	R$/mês
		> 6 - 10	4,562	2,281	4,107	R$/m³
		> 10 - 20	7,992	3,996	7,193	R$/m³
		> 20 - 40	8,017	4,009	7,215	R$/m³
		> 40 -100	8,095	4,049	7,285	R$/m³
		> 100 - 600	8,316	4,157	7,484	R$/m³
		> 600	8,405	4,202	7,564	R$/m³
Pública	Pub	0 - 6	24,28	12,14	21,87	R$/mês
		> 6 - 10	4,049	2,025	3,642	R$/m³
		> 10 - 20	6,982	3,490	6,283	R$/m³
		> 20 - 40	8,439	4,218	7,595	R$/m³
		> 40 -100	8,546	4,274	7,693	R$/m³
		> 100 - 300	8,571	4,285	7,713	R$/m³
		> 300	8,644	4,323	7,780	R$/m³

Fonte: ARSAE MG, 2015

Para determinar a Tarifa Média Praticada pela COPASA, utilizou-se o simulador de faturas disponível no portal da ARSAE e o indicador A10 é igual a 12,14 m³ (Consumo médio de água por economia) proveniente do SNIS (2013), uma vez que a COPASA não disponibilizou tal informação (Anexo 2).

Utilizando os valores de volume médio consumido por economia segundo o SNIS 2013, na classe de consumo residencial acima de 10 m³ com valor fixo de 0 - 6 m³ = R$ 16,80, de 6 – 10 m³ = R$ 2,801/m³ e 10 - 15 m³ = R$ 5,447/m³ e fazendo-se a média

ponderada para o município chegamos à tarifa média praticada de **R$ 3,27/m³** de água tratada consumida.

5.6 Qualidade da Água

A água é vital para os seres vivos e de inquestionável sua importância no que tange à Saúde Pública. Segundo a Organização Mundial de Saúde, "um quarto dos leitos existentes em todos os hospitais do mundo, é ocupado por enfermos com doenças veiculadas pela água" (OMS, 2013).

A boa qualidade da água é imprescindível para que ela não se torne um veículo de transmissão de diversas doenças infecciosas e parasitárias. A poluição causada por excretas (fezes e urinas) humanas e de animais (cão, gato e ratos), é das mais graves, podendo transformar a água em um meio de propagação de doenças na população. Os efluentes que não são tratados e são lançados diretamente nos corpos hídricos têm um efeito devastador para o meio ambiente.

Neste estudo considerou-se a bacia hidrográfica como unidade de gestão, dessa forma é possível entender como a má utilização dos recursos hídricos das cidades localizadas às margens de um rio numa situação de montante, provoca efeitos devastadores nas cidades localizadas às margens do mesmo rio em posição de jusante, principalmente se essa cidade tem sua captação de água para consumo humano sendo feita de maneira superficial. É possível citar um exemplo clássico o caso do rio Tietê que cruza a cidade de São Paulo que recebe todo tipo de esgoto e consequentemente carrega toda a carga de poluentes para as cidades à jusante.

As doenças veiculadas pela água classificam-se em:

- Doenças de transmissão hídrica e
- Doenças de origem hídrica.

As doenças de transmissão hídrica são aquelas causadas por microrganismos patogênicos veiculados pela água, oriundos de excretas (fezes e urinas) de pessoas e animais infectados.

Dentre os microrganismos patogênicos veiculados pela água estão:

- Vírus – hepatite viral do tipo A;
- Bactérias – febre tifóide; disenteria bacilar; cólera e leptospirose;
- Protozoários – amebíase ou disenteria amebiana;
- Vermes (helmintos) e larvas – esquistossomose.

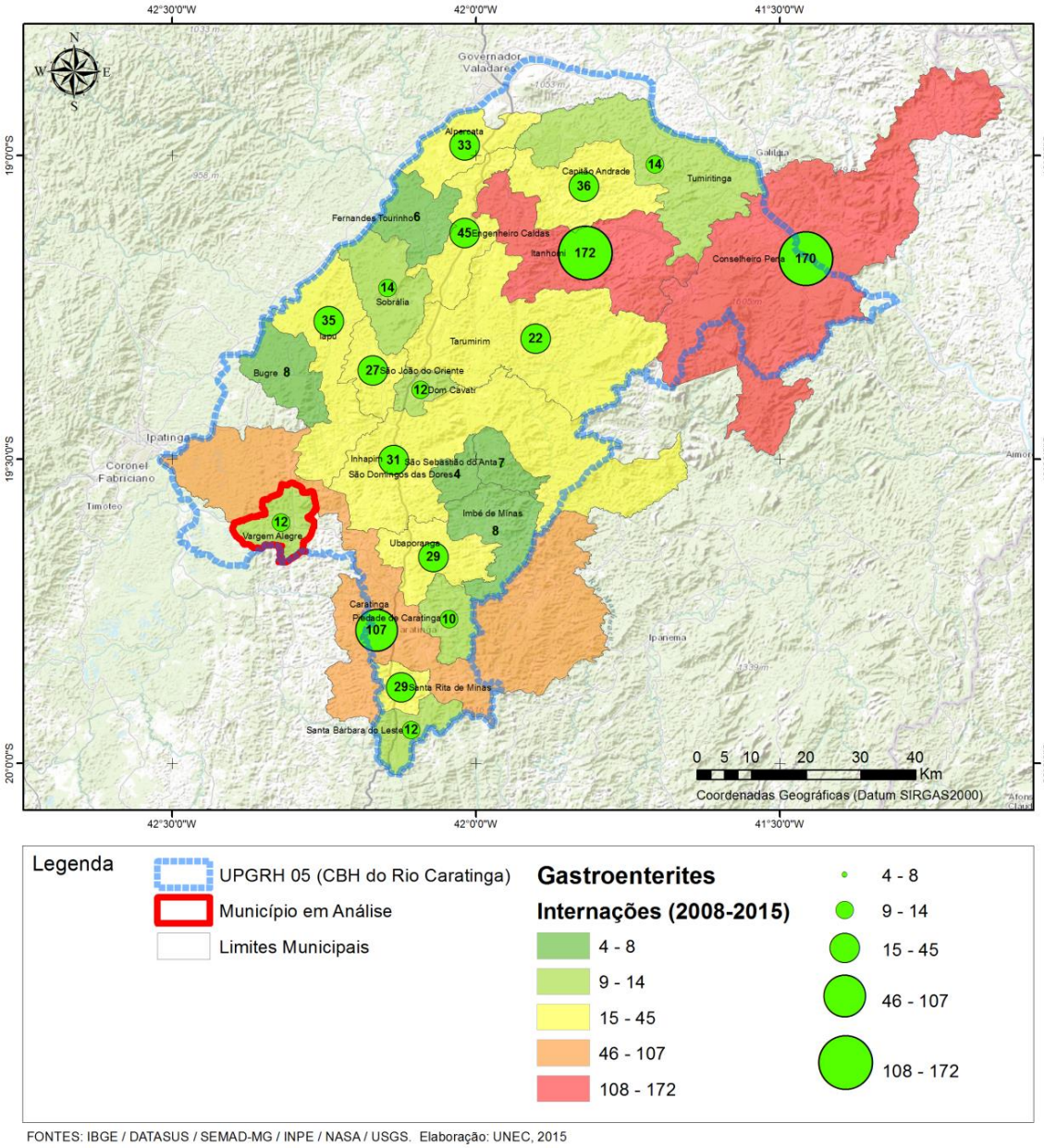
A falta de saneamento interfere na qualidade de vida da população e até mesmo no desenvolvimento do país. A maioria das doenças relacionadas com o saneamento é de fácil prevenção, mas causa muitas mortes, como o caso da diarreia entre crianças menores de cinco anos no Brasil. Os índices de mortalidade infantil também estão associados ao acesso a serviços de água, esgoto e destino adequado do lixo (SANEPAR, 2012).

As doenças são transmitidas pelo contato ou ingestão de água contaminada, contato da pele com o solo e lixo contaminados. A presença de esgoto, água parada, resíduos sólidos, rios poluídos e outros problemas também contribuem para o aparecimento de insetos e parasitas que podem transmitir doenças.

É importante lembrar que os custos com prevenção dessas doenças são menores do que os que se tem com a cura e a perda de vidas por causa delas.

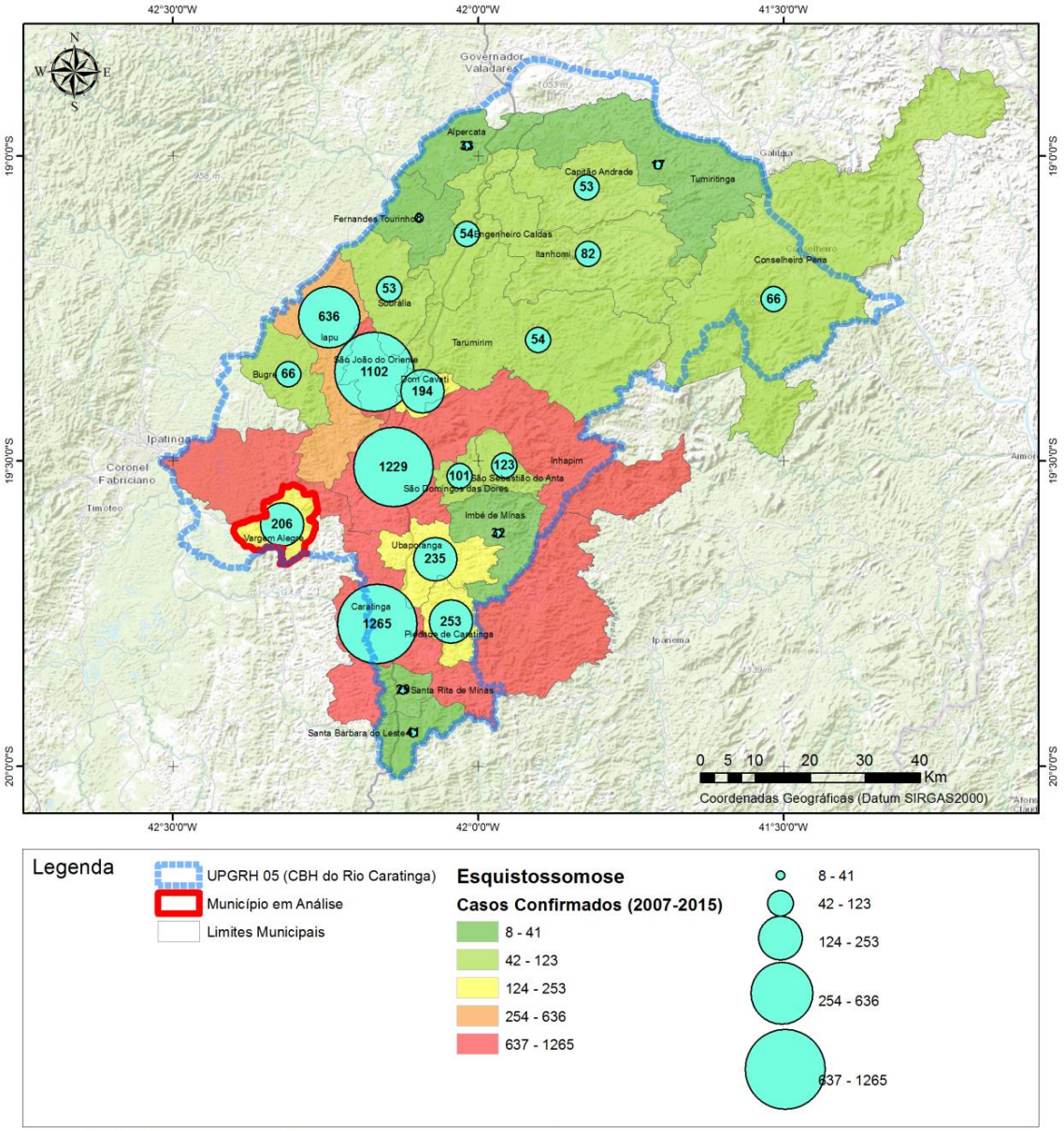
As Figuras 59 a 62 apresentam respectivamente, em números absolutos, os casos de internações por gastroenterites, casos confirmados de esquistossomose, notificações de dengue e casos confirmados de hepatite A, ocorridos no município de Vargem Alegre nos últimos anos. Nota-se que comparado os valores obtidos, verifica-se que com relação aos demais municípios da bacia hidrográfica DO5 do Rio Caratinga o município de Vargem Alegre possui valores baixos com doenças do tipo Gastroenterites, Esquistossomose, Dengue e Hepatite A, sendo o número de casos 12, 206, 16 e 00 respectivamente.

Figura 59: Número de internações por Gastroenterites de Vargem Alegre – MG



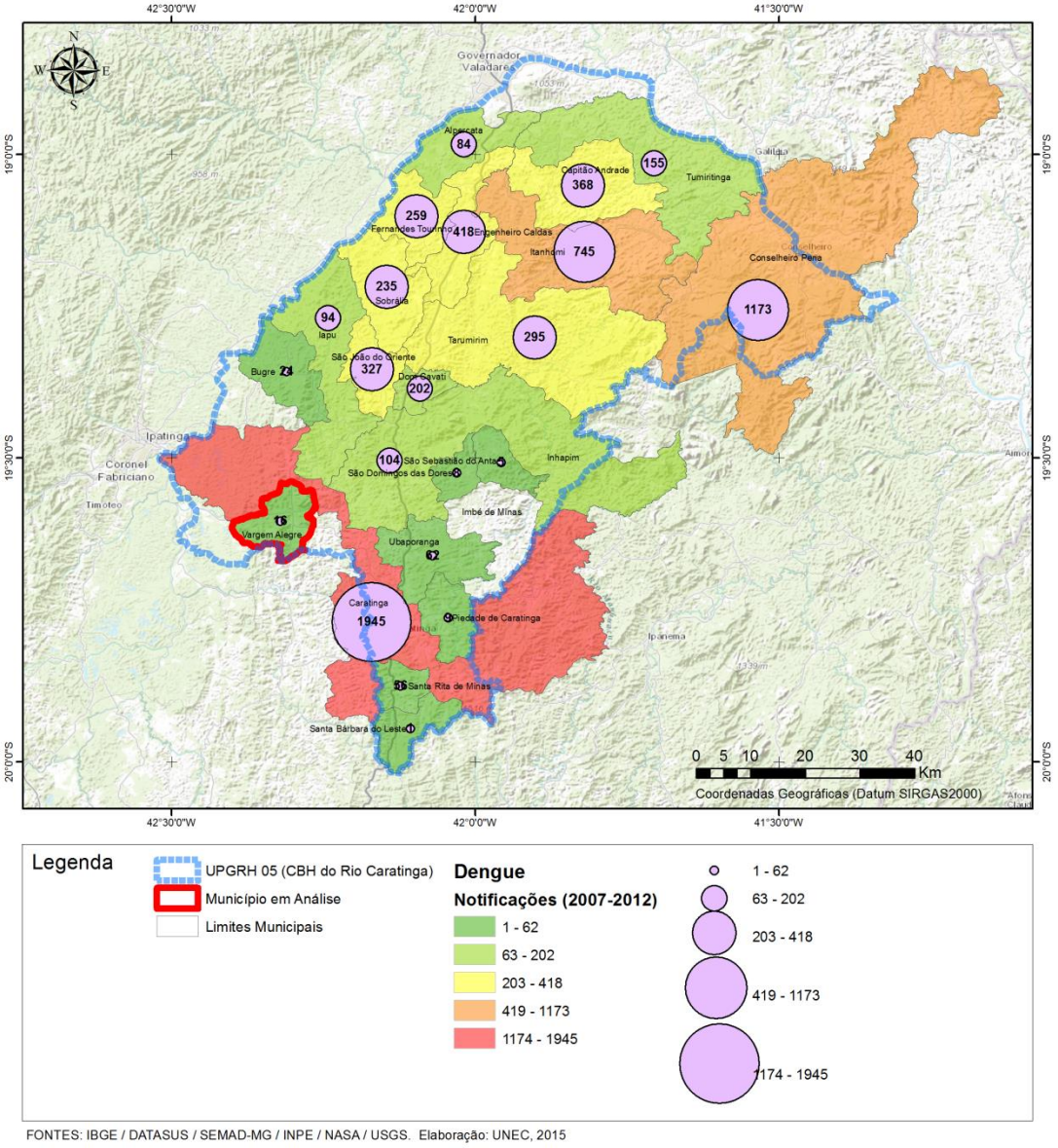
FONTES: IBGE / DATASUS / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Figura 60: Número de internações por Esquistossomose de Vargem Alegre – MG



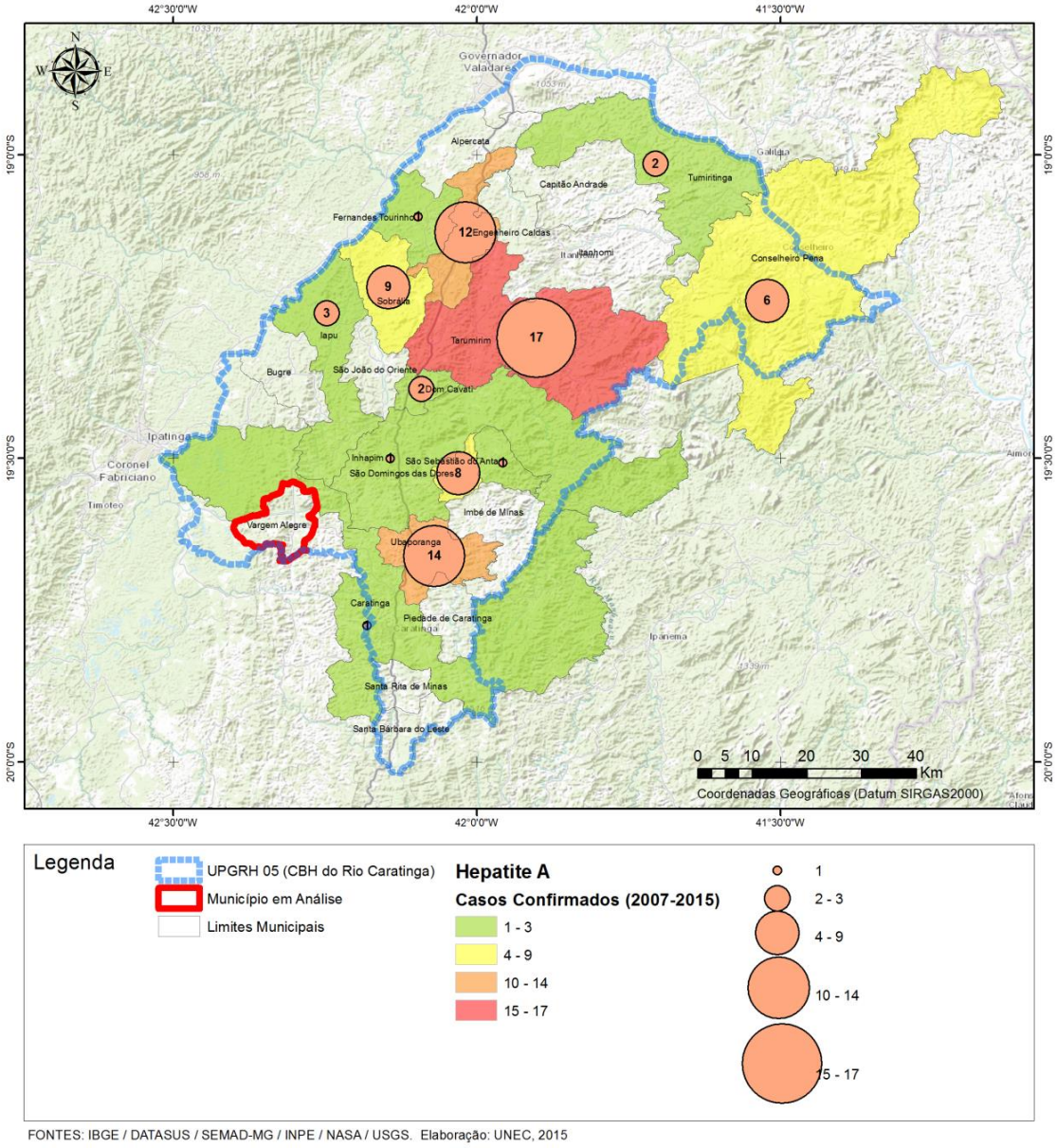
FONTES: IBGE / DATASUS / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Figura 61: Número de internações por Dengue de Vargem Alegre – MG



FONTES: IBGE / DATASUS / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Figura 62: Número de internações por Hepatite A de Vargem Alegre – MG



FONTES: IBGE / DATASUS / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

A esquistossomose (xistosa) é uma doença crônica, causada por um pequeno verme, o *Schistosoma Mansoni*, que se instala nas veias do fígado e do intestino dos contaminados. Para que surja a esquistossomose numa localidade, são necessárias várias condições: a primeira é a existência de caramujos que hospedam o *Schistosoma mansoni*. Esses caramujos vivem em córregos, lagoas, valas de irrigação e canais onde haja boa alimentação (COPASA, 2012). A esquistossomose é contraída através do contato do homem com águas contaminadas por caramujos. Como sintomas, podem aparecer em algumas pessoas, a ascite ou barriga d'água.

As hepatites virais são doenças provocadas por diferentes agentes etiológicos. Com tropismo primário do tecido hepático, que apresentam características epidemiológicas,

clínicas e laboratoriais semelhantes, porém com importantes particularidades. A principal via de contágio do vírus da hepatite A é a fecal-oral; por contato inter-humano ou através de água e alimentos contaminados. Contribui para a transmissão a estabilidade do vírus da hepatite A (HAV) no meio ambiente é grande a quantidade de vírus presentes nas fezes dos indivíduos infectados. A disseminação está relacionada com o nível socioeconômico da população, existindo variações regionais de endemicidade de acordo com o grau de saneamento básico, de educação sanitária e das condições de higiene da população. (BRASIL, 2013).

A dengue é uma doença infecciosa aguda de curta duração, de gravidade variável, causada por um arbovírus, do gênero *Flavivirus*. A doença é transmitida, principalmente, pelo mosquito *Aedes aegypti* infectado. As epidemias geralmente ocorrem no verão, durante ou imediatamente após períodos chuvosos. O contágio se dá pela picada do mosquito Aedes aegypti que ficou infectado após picar uma pessoa doente. Os transmissores da dengue proliferam-se dentro ou nas proximidades de habitações, em recipientes com água acumulada (caixas d'água, cisternas, latas, pneus, cacos de vidro, vasos de plantas) (COPASA, 2012).

Já as doenças de origem hídrica são aquelas resultantes da contaminação com substâncias minerais e orgânicas dissolvidas ou em suspensão na água. Essas substâncias podem ser naturais ou introduzidas nos cursos d'água. Os efeitos dessas substâncias sobre o organismo humano dependem da sua concentração e toxidez específica para o ser humano. Os sintomas podem ser agudos ou cumulativos, e podem resultar em doenças de eclosão tardia, como é o caso do chumbo (Saturnismo), dos nitratos (metemoglobiemia) e do flúor (fluorose).

As substâncias tóxicas naturais compreendem às formações minerais com potencial tóxico (selênio, arsênio, boro e flúor) e microrganismos que produzem substâncias tóxicas (algas, cianobactérias). Já aquelas com potencial de contaminação introduzidas resultam de defeitos em obras hidráulicas (tubos metálicos – chumbo), tratamento químico na água de abastecimento e despejos industriais (cobre, zinco e ferro).

O monitoramento da água tratada é feito em amostras coletadas em diversos pontos SAA de acordo com a Portaria 2.914 de 2.011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, esse acompanhamento é realizado constantemente pela COPASA.

O controle determinado pela referida portaria é para as condições físico-químicas e bacteriológicas da água, para o controle físico-químico são realizadas análises da água tratada na ETA, já as análises bacteriológicas são realizadas na ETA (água tratada) e nas pontas de rede, localizadas em diferentes pontos do sistema de distribuição de água de Vargem Alegre

A Portaria 2.914 de 2.011 do Ministério da Saúde também estabelece índices máximos e mínimos para a adição de cloro na água como uma condicionante de qualidade. Também é solicitada ao órgão gestor do serviço de água a adição de flúor para os casos onde há necessidade geralmente devido à ocorrência de índices elevados de carie na população.

O padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano, detalhado na Portaria define parâmetros, além de orientações quanto ao procedimento de análise no caso de detectadas amostras com resultado positivo, assim como para amostragens individuais, por exemplo, de fontes e nascentes.

Dentre as recomendações, condições, e orientações estabelecidas pela Portaria, pode-se destacar os seguintes pontos:

- Nos sistemas coletivos que abastecem uma população superior a 20.000 mil habitantes, em 95% das amostras mensais analisadas devem existir ausência total de coliformes totais, caso contrário, deve-se providenciar imediata recoleta e inspeção local, sendo tomadas providências cabíveis no caso de constatação de irregularidade.
- Para turbidez, após o tratamento da água para filtração rápida, a norma estabelece o limite de 0,5 UT (Unidade de Turbidez) em 95% das amostras. O atendimento do percentual de aceitação do limite de turbidez da portaria deve ser verificado mensalmente com base em amostras, preferencialmente no efluente individual de cada unidade de filtração, no mínimo diariamente para desinfecção ou filtração lenta e no mínimo a cada duas horas para filtração rápida. Para o caso de águas subterrâneas a portaria estabelece o limite de 1,0 UT (unidade de turbidez) em 95% das amostras.

As coletas realizadas na saída do tratamento que se encontram fora dos parâmetros para turbidez, são ocasionadas por falha no processo de filtragem, sendo que as amostras coletadas na rede de distribuição, em desconformidade com os parâmetros de turbidez se devem ao fato, na maioria das vezes, por procedimentos inadequados durante o conserto de vazamentos ou rompimentos nas redes de distribuição. Ao se tratar de amostras fora dos parâmetros para coliformes totais, na rede de distribuição, a causa advém da falta de descarga nas pontas de rede, após concerto na rede ou infiltrações existentes não visíveis.

Os procedimentos exigidos pela Portaria n° 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, quando é identificada uma amostra positiva para coliformes totais, envolvem realizar imediatamente descargas nas pontas de rede próximas ao local e fazer nova coleta e análise para certificação da qualidade da água. Os procedimentos comentados sinteticamente nesse parágrafo serão detalhados no produto cinco de Ações para Emergências e Contingências,

onde serão necessários estabelecer mecanismos e ações para atuar na correção dos problemas.

Os Quadros 36 e 37, e na Tabela 18, mostram o número de análises e seus resultados na ETA no município de Vargem Alegre.

Quadro 36: Controle dos parâmetros físico-químicos da água bruta captada para tratamento no município de Vargem Alegre

Parâmetro	Unidade	CONAMA Resolução 357/2005 do MS Classe 2	Outubro 2014	Janeiro 2015
pH	-	6,0 a 9,0	8,40	7,30
Turbidez	uT	100 uT	1,60	2,90
Cor	uH	75 uH mg PtCo/L	-	-
Temperatura	°C	25 °C	23,0	26,0
Alcalinidade	mg/$CaCO_3$		-	-
Alumínio	mg/L	0,1 mg/L Al	0,040	0,040
Amônia	mg/L	1,5 mg/L N-NH_3	-	-
Cloreto	mg/L	250 mg/L	<2,20	<2,20
Dureza total	mg/L	500 mg/L $CaCO_3$	-	-
Ferro Total	mg/L	1,4 mg/L Fe	0,59	0,74
Ferro solúvel	mg/L	0,3 mg/L	-	-
Fluoreto	mg/L	1,4 mg/L F^-	0,23	0,18
Manganês	mg/L	0,1 mg/L Mn	< 0,038	< 0,038
Sólidos Dissolvidos	mg/L	1000 mg/L	58,00	59,00
Sulfato	mg/L	250 mg/L	ND	1,40
Zinco	mg/L	0,18 mg/L Zn	-	-
Cromo Hexavalente	mg/L	0,05 mg/L Cr^{6+}	-	-
Cianeto	mg/L	0,005 mg/L CN^-	ND	ND
Cobre	mg/L	0,009 mg/L Cu	-	-
Potássio	mg/L	0,05 mg/L K	-	-
Fosfato	mg/L	0,025 mg/L PO_4^{3-}	-	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 5 mg/L O_2	6,20	6,90
Nitrato	mg/L	10 mg/L N – NO_3	0,70	0,30
Nitrito	mg/L	1,0 mg/L N – NO_2	< 0,005	0,005
Sílica	mg/L	110 mg/L	-	-
Fenol	mg/L	0,001 mg/L	-	-

Legenda: ND = Não Detectado
Fonte: COPASA, 2015

Quadro 37: Controle dos parâmetros físico-químicos da água tratada realizadas no município de Vargem Alegre

Parâmetro	Unidade	Portaria nº 2914 de 12/12/2011 do MS	Outubro 2014	Janeiro 2015
pH	-	6,0 a 9,0	8,40	7,30
Turbidez	uT	5.0 uT	0,42	0,47
Cor	uH	15 uH mg PtCo/L	2,50	2,50
Sabor	-	Não objetável	-	-
Odor	-	Não objetável	-	-
Alcalinidade	mg/$CaCO_3$	-	-	-
Alumínio	mg/L	0,2 mg/L Al	0,020	0,040
Amônia	mg/L	1,5 mg/L N-NH_3	<0,070	<0,071
Cálcio	mg/L	-	-	-
Cloreto total	mg/L	250 mg/L	<2,20	5,60
CO_2	mg/L	2,5 mg/L	-	-
Dureza total	mg/L	500 mg/L $CaCO_3$	39,00	22,00
Ferro Total	mg/L	0,3 mg/L Fe	0,14	0,060
Fluoreto	mg/L	1,5 mg/L F^-	0,92	1,00
Manganês	mg/L	0,1 mg/L Mn	<0,038	<0,038
Magnésio	mg/L	-	-	-
Sulfato	mg/L	250 mg/L	9,60	14,40
Sólidos Dissolvidos	mg/L	1000 mg/L	76,00	70,00
Zinco	mg/L	5 mg/L Zn	-	-
Cloro Livre	mg/L	5 mg/L Cl	1,70	1,20
Cromo Hexavalente	mg/L	0,05 mg/L Cr^{6+}	-	-
Cianeto	mg/L	0,07 mg/L CN^-	ND	ND
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 4 mg/L	-	-
Nitrato	mg/L	10 mg/L N – NO_3	1,00	0,10
Nitrito	-	1 mg/L N – NO_2	<0,005	<0,005

Legenda: ND = Não Detectado
Fonte: COPASA, 2015

Tabela 18: Controle dos parâmetros bacteriológicos da água tratada realizadas no município

Parâmetro	Unidade	Portaria n° 2914 12/12/2011 do MS	Vargem Alegre
Coliformes Totais	col/100 mL	Ausência em 100 mL	Ausência
Coliformes Fecais	col/100 ml	Ausência em 100 ml	Ausência
Bactérias Heterotróficas	UFC/ml	Máximo de 500 UFC/mL	00
Cianobactérias (microcistinas)	-	Normal	-

Fonte: COPASA, 2015.

Denota-se que no SAA citado nos Quadros e Tabela acima, os parâmetros exigidos pela CONAMA Resolução 357/2005 do MS Classe 2e Portaria n° 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde são atendidos, na sua grande maioria. O parâmetro Oxigênio Dissolvido estava acima dos valores estipulados pelo CONAMA para a água bruta no mês de Janeiro de 2015.

O número mínimo de análises bacteriológicas que o município Vargem Alegre deve realizar, segundo a portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (Tabela 19), mensalmente é de18 análises na ETA, que devem ser coletadas em todo o SAA.

Tabela 19: Anexo XIII da portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde

Parâmetro	Saída do Tratamento (Número de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de distribuição (reservatórios e rede) População Abastecida			
		< 5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Coliformes Totais *Escherichia coli*	08 Amostras	-	14 Amostras mês	-	-

Fonte: Anexo XIII Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

A Portaria também especifica diversas atribuições dos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água.

A água deve ter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,4 mg/L após a desinfecção, mantendo no mínimo 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição, sendo

recomendado que a cloração seja realizada em pH entre 6,0 e 9,0 e o tempo de contato mínimo seja de 30 minutos.

A água potável também deve atender o padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde, conforme relação apresentada na Portaria nº. 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde em seu anexo VII.

Parâmetros radioativos devem estar dentro do padrão estabelecido, porém a investigação destes apenas é obrigatória quando existir evidência de causas de radiação natural ou artificial.

A Tabela 20, representa o número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água do sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial.

Tabela 20: Número e frequência para controle de qualidade da água

Parâmetro	Tipo de Manancial	Saída do Tratamento		Sistema de Distribuição (reservatórios e redes)					
				Números de Amostras			Frequência		
				População Abastecida					
		N° Amostras	Frequência	< 50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.	< 50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2 Horas	10	1 cada 5 mil hab.	40 + (1 para cada 25 mil hab.)	Mensal		
	Subterrâneo	1	Semanal	5	1 para cada 10 mil hab.	20 + (1 para cada 10 mil hab.)	Mensal		
Turbidez, cloro residual Livre, Cloraminas, Dióxido de cloro	Superficial	1	A cada 2 Horas	Conforme § 3° do art. 41			Conforme § 3° do art. 41		
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana						
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2 Horas	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana						
Gosto e Odor	Superficial	1	Trimestral	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
	Subterrâneo	1	Semestral						
Cianotoxinas	Superficial	1	Semanal quando n° de cianobactérias ≥ 20.000 células/mL	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
Produtos secundários da desinfecção	Superficial	1	Trimestral	1	4	4	Trimestral		
	Subterrâneo	Dispensada a análise	Dispensada a análise	1	1	1	Anual	Semestral	Semestral
Demais Parâmetros	Superficial ou Subterrâneo	1	Semestral	1	1	1	Semestral		

Fonte: Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

5.7 Índices de Abastecimento

Conforme dados da COPASA (2015), a população do município de Vargem Alegre o abastecimento por água tratada é de aproximadamente 2.574 habitantes, localizados na sede do município. Tal parcela representa 73,96% da população total de Vargem Alegre e 100,00% da população da sede, de acordo com levantamentos de campo.

O Quadro 38 apresenta os valores médios dos índices de atendimento para o município de Vargem Alegre, assim como para a capital do estado, Belo Horizonte, o estado de Minas Gerais, a região sudeste e os valores nacionais de acordo com o SNIS (2013).

Quadro 38: Valores médios dos índices de atendimento para o Município de Vargem Alegre, Belo Horizonte, Minas Gerais, Região Sudeste e Brasil

Localidade	Índice de atendimento com rede de água (%) (2011)		Índice de atendimento com rede de água (%) (2012)		Índice de atendimento com rede de água (%) (2013)	
	Total (IN055)	Urbano (IN023)	Total (IN055)	Urbano (IN023)	Total (IN055)	Urbano (IN023)
Vargem Alegre	73,90	100,00	73,84	100,00	73,84	100,00
Belo Horizonte	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Minas Gerais	86,60	99,40	86,77	99,22	86,97	99,08
Sudeste	94,40	98,40	91,82	96,96	91,72	96,76
Brasil	87,40	93,80	82,70	93,20	82,50	92,98

Fonte: SNIS (2011; 2012; 2013).

Para o IBGE, a forma de abastecimento de água dá-se por rede geral de distribuição, poço ou nascente na propriedade ou outras maneiras. Em Vargem Alegre a forma de abastecimento de água por número de domicílios particulares permanentes e por moradores em domicílios particulares se dá da seguinte forma, apresentada no Quadro 39, com dados do IBGE (2010) e Quadro 38, com dados tratados pela FUNEC com base no censo IBGE do ano de 2010.

Quadro 39: Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água em Vargem Alegre(2010)

Total	Domicílios particulares permanentes						
	Forma de abastecimento de água						
	Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora propriedade	Carro-pipa	Água de chuva armazenada de outra forma	Rio, açude, lago ou igarapé	Outra
2.038	1.672	220	83	-	50	10	3

Fonte: IBGE, 2010.

Quadro 40: Moradores em domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água em Vargem Alegre (2010)

Total	Domicílios particulares permanentes						
	Forma de abastecimento de água						
	Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora propriedade	Carro -pipa	Água de chuva armazenado de outra forma	Rio, açude, lago ou igarapé	Outra
6.461	5.301	697	263	-	158	32	10

Fonte: IBGE, 2010.

Nota-se que parte dos domicílios e munícipes é abastecida por poços ou nascentes dentro dos limites da propriedade. Tais domicílios se encontram principalmente na zona rural, se forem analisados os dados apresentados anteriormente, que mostram que a zona rural do município corresponde às áreas que não possuem atendimento por SAA.

5.8 Indicadores do Sistema de Abastecimento

Uma avaliação da situação do serviço de abastecimento de água, quanto à abrangência e qualidade, pode ser realizada através dos indicadores deste setor (Tabela 21). O monitoramento permite a identificação de anormalidades e ocorrência de eventualidades no sistema, indicando a necessidade de verificação quanto à existência de falhas operacionais e de adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas. De maneira semelhante, indicadores de perdas, do consumo de água e energia, proporcionam uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de readequação do sistema, para redução

do consumo, desperdício de fontes de energia e recurso natural.

Seria possível disponibilizar esses índices se a concessionária tivesse instalado os equipamentos de medição na adução, na saída do tratamento e nas ligações de água, ou seja, instalação de macro e micro medidores no sistema. Contudo, foi realizado "in loco", durante o mês de agosto, o levantamento que subsidiou na estimativa dos índices encontrados.

Tabela 21: Indicadores do sistema de abastecimento de água de Vargem Alegre

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
	INDICADOR RELATIVO A PROCESSOS OPERACIONAIS – IRPO		**Unidade**
A1	**Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado**	Despesas Totais com os Serviços / Volume Total Faturado (Água + Esgoto)	3,00 R$/m³
A2**	**Consumo Micromedido por Economia**	Volume de Água Micromedido / Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas	9,41 m³/mês/econ**
A3	**Consumo de Água Faturado por Economia**	Volume de Água Faturado / Número de economias Ativas de Água	10,39 m³/mês/econ
A4**	**Consumo Médio *per capita* de Água**	Volume de água Consumido / População Atendida com abastecimento de Água	98,86 L/hab. dia**
A5	**Índice de Atendimento de Água**	População Atendida com Abastecimento de Água / População Urbana	73,96 %
A6**	**Participação das Econ.Res.de Água no Total das Economias Água**	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água / Quantidade de Economias Ativas de Água	92,00 %**
A7**	**Índice de Micromedição Relativo ao Consumo**	Volume de Água Micromedido / Quantidade de economias Ativas de Água	100,00 %**
A8**	**Índice de Perdas na Distribuição**	Vol. Água (Produzido – De Serviço) – Vol. Água Consumido / Vol. Água (Produzido – De Serviço)	28,96 %**
A9**	**Índice de Consumo de Água**	Volume de Água Consumido / Volume de Água (Produzido – De Serviço)	71,04 %**
A10*	**Consumo Médio de Água por Economia**	Volume de Água Consumido / Quantidade de economias Ativas de Água	12,14 m³/mês/econ*

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
	INDICES FINANCEIROS IF		**Unidade**
A11	**Despesa de Exploração por m³ Faturado**	Despesa de Exploração / Volume Total Faturado (Água + Esgoto)	2,32 R$/m³
A12	**Despesa de Exploração por Economia**	Despesas de Exploração / Quantidade de economias Ativas (água + Esgoto)	289,72 R$/ano/econ
A13	**Índice de Faturamento de Água**	Volume de Água Faturado / Volume de Água (Produzido – De Serviço)	83,30 %
A14	**Índice de Evasão de Receitas**	Receita Operacional Total – Arrecadação Total / Receita Operacional Total	0,47 %
A15	**Margem da Despesa de Exploração**	Despesas de Exploração / Receita de Operação Direta (Água + Esgoto)	86,02 %
A16	**Margem da Despesa com Pessoal Próprio**	Despesas com Pessoal Próprio / Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)	59,54 %
A17	**Margem da Despesa com Pessoal Total**	Despesas Pessoal Próprio + Despesas Serviços de Terceiros / Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)	68,25 %
A18	**Margem do Serviço da Dívida**	Despesas do Serviço da Dívida (juros e encargos + amortizações) / Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)	19,03 %
A19	**Participação da Despesa com Pessoal Próprio nas Despesas de Exploração**	Despesas com Pessoal Próprio / Despesa de Exploração	69,21 %
A20	**Participação da Desp. Pessoal Total nas Desp. Exploração**	Desp. Pessoal Próprio + Desp. Com Serviços Terceiros / Despesas de Exploração	79,34 %
A21	**Participação da Despesa com Energia Elétrica nas Despesas de Exploração**	Despesas com Energia Elétrica / Despesas de Exploração	1,45 %
A22	**Participação da Desp. Com Produtos químicos nas Despesas de Exploração**	Despesas com Produtos Químicos / Despesas de Exploração	2,08 %
A23	**Participação da Rec. Oper. Direta de Água na Rec. Oper. Total**	Receita Operacional Direta de Água / Receita Operacional Total	97,40 %

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
A24*	**Tarifa Média Praticada**	Receita Operacional Direta (Água + Esgoto) / Volume total Faturado (Água + Esgoto)	3,27 R$/m³*
A25	**Indicador de Desempenho Financeiro**	Receita Operacional Direta (Água + Esgoto) / Despesas Totais com os Serviços	90,19 %
A26	**Índice de Perdas de Faturamento**	Volume de Água (Produzido – De Serviço) – Vol. Faturado	16,70 %
A27	**Liquidez Corrente**	Ativo Circulante / Passivo Circulante	-----
A28	**Liquidez Geral**	Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo / Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo	-----
A29	**Grau de Endividamento**	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros. / Ativo Total	-----
A30	**Margem Operacional com Depreciação**	Resultado Operacional com Depreciação / Receita Operacional	-----
A31	**Margem Líquida com Depreciação**	Lucro Líquido com Depreciação / Receita Operacional	-----
A32	**Retorno Sobre o Patrimônio Líquido**	Lucro Líquido. / Patrimônio Líquido – Lucro Líquido	-----
A33	**Composição de Exigibilidades**	Passivo Circulante. / Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo	-----
A34	**Margem Operacional sem Depreciação**	Resultado Operacional sem Depreciação / Resultado Operacional	-----
A35	**Margem Líquida sem Depreciação**	Lucro Líquido sem Depreciação / Receita Operacional	-----
INDICADORES RELATIVOS A RECUSRSOS HUMANOS – IRRH			**Unidade**
A36	**Índice de produtividade: Economias ativas (Água + Esgoto) por pessoa própria**	Quantidade de Economias Ativas (A+ E) / Quantidade Total de Empregados Próprios	360,42 econ/empreg

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
A37	**Índices de horas extras trabalhadas**	.∑ Horas extra . / ∑ Horas trabalhadas	-----
A38	**Índice de acidentes por empregado**	∑ n ° de acidentes - / N ° médio de Empregados	-----
A39	**Índice de frequência de acidentes**	N ° de acidentes x 10^6. / Horas homens efetivamente trabalhadas	-----
A40	**Índice de Absenteísmo**	N ° médio de empregados/ N ° de horas perdidas por Ausência do trabalho / N° médio de Empregados x Horas trabalhadas	-----
A41	**Índice de evolução do esforço de desenvolvimento da força de trabalho**	∑ Horas de capacitação ano / N ° médio de empregados	-----
	INDICADORES RELATIVOS Á QUALIDADE		**unidade**
A42**	**Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão**	Quantidade de Amostras p/ Análises de Cloro Residual Com Resultados Fora do Padrão . / Quantidades de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual	0,00%**
A43**	**Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão**	Quant. Amostras p/ Análises de Turbidez c/ Resultados fora Padrão / Quantidades de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez	0,00%**
A44**	**Incidência das Análises de Coliformes Termo tolerantes Fora do Padrão**	Quantidade de Amostras p/ Análises de Coliformes Termotolerantes com Resultados Fora do Padrão . / Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Termotolerantes	0,00 %**
A45**	**Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras –Turbidez**	Quant. Amostras Analisadas p/ Aferição de Turbidez / Quant. Mínima de Amostras Obrigatórias p/ Análises Turbidez	109,00 %**
A46	**Índice de Conformidade da Quantidade Amostras- Coliformes Termo tolerantes**	Quant. Amostras Analisadas p/ Aferição Coliformes Termotolerantes / Quant. Mínima Amostras Obrigatórias p/ Análises Coliformes Termotolerantes	100,00 %

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
	INDICADOR RELATIVO A SERVIÇO IRS		**Unidade**
A47	**Grau de satisfação do cliente**	$\frac{\sum \text{reclamações}}{\text{N° de ligações (A+E)}}$	-----
A48	**Tempo médio de ligação de água**	$\frac{\sum \text{Tempo em horas para ligação de água}}{\text{N° ligações de água realizadas}}$	-----
	INDICADOR DE RISCO AMBIENTAL – IRA		**Unidade**
A49	**Índice de redução dos impactos ambientais**	$\frac{\sum \text{Impactos significativos resolvidos}}{\text{N° total de impactos significativos identificados}}$	-----

Fonte: COPASA**(2015); FUNEC*(2015); SNIS (2013).

5.9 Percepção da População

Na percepção da população do município de Vargem Alegre, a ampliação do sistema da rede de abastecimento, reforma e ampliação dos reservatórios e a recuperação de nascentes estão entre as prioridades do pilar abastecimento de água.

As Tabelas 22 e 23 apresentam as sequências das intervenções necessárias de acordo com a percepção da população dos setores de Vargem Alegre relacionados ao pilar água, e foi observado que de uma forma generalizada na sede o pilar água ficou em 2º lugar e nos córregos e zona rural ficou em 1º lugar.

Tabela 22: Sequência das intervenções segundo a Percepção da População setor 01

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
ÁGUA	Regulamentação do sistema de abastecimento de água	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Ampliação da rede do sistema de abastecimento de água	IMEDIATO	Até 3 anos
	Reforma e ampliação dos reservatórios de água*	IMEDIATO	Até 3 anos
	Otimização do sistema de abastecimento de água	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Monitoramento da qualidade da água*	IMEDIATO	Até 3 anos
	Redução do risco de contaminação dos mananciais de abastecimento	IMEDIATO	Até 3 anos
	Proteção dos mananciais de abastecimento de água*	IMEDIATO	Até 3 anos

*Solicitações da população
FONTE: FUNEC, 2015

Tabela 23: Sequência das intervenções segundo a Percepção da População na zona rural

Eixo	Objetivo	Prazo
Água	Regulamentação do sistema de abastecimento de água	Curto
	Construção da rede de abastecimento de água	Imediato
	Construir/ implantar reservatório de agua	Imediato
	Otimização do sistema de abastecimento de água	Curto
	Monitoramento da qualidade da água	Imediato
	Redução do risco de contaminação dos mananciais de abastecimento	Imediato
	Proteção dos mananciais de abastecimento de água	Imediato

Fonte: FUNEC (2015)

5.10 Considerações Finais

No município de Vargem Alegre, 73,96% da população é atendida por sistemas coletivos de abastecimento de água. Na sede do município, a capacidade de tratamento informada supre às demandas da população atendida. A zona rural não possui estação de tratamento, configurando uma demanda de 3,05 $L.s^{-1}$. A reservação foi considerada satisfatória para o sistema coletivo presentes no município, se considerada somente a população atendida e insatisfatório para os córregos e zona rural.

As áreas rurais respondem por menos de 26,00% da demanda de tratamento e reservação do município e contam, principalmente, com alternativas individuais de abastecimento provenientes de poços ou nascentes dentro ou fora das propriedades.

Estudos aprofundados acerca da disponibilidade hídrica devem ser realizados para a identificação de potenciais mananciais para a captação de água bruta para o caso de o SAA da sede aumentar sua capacidade de tratamento, uma vez que no atual manancial de captação, o Córrego do Boi, já é captada a vazão outorgada.

A tarifa média praticada pela COPASA é de R$ 3,27 /m³ de acordo com o consumo médio da população por ela atendida.

CAPÍTULO 6 – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1 Introdução

Como consequência da utilização de água para abastecimento há geração de esgotos domésticos, industriais ou outros que podem poluir o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas, constituindo-se em perigosos focos de disseminação de doenças, caso não seja dada destinação adequada.

6.2 Tipos de Esgoto

Esgoto ou efluente são os termos usados para caracterizar os despejos provenientes dos diversos usos da água, tais como doméstico, comercial e industrial.

Esgoto pluvial é aquele que se forma pelas águas das chuvas e águas de lavagem de pátios, carros e ruas, além de rega de jardins. Essas águas vão para as galerias construídas pela prefeitura municipal, que é a responsável pela instalação, manutenção e conservação da rede pluvial da cidade.

O esgoto doméstico é aquele formado pelas águas servidas, ou seja, a água escoada pelos tanques de roupa, pias de cozinha, banheiros e descargas sanitárias.

A prefeitura municipal é a responsável pela operacionalização do sistema e tratamento deste tipo de esgoto em Vargem Alegre.

Os efluentes do tipo doméstico são responsáveis pelo volume mais significativo gerado no município, já que provém principalmente de residências e edificações públicas, onde se concentram aparelhos sanitários, lavanderias e cozinhas, entre outros. Esses esgotos variam de acordo com o costume e condições socioeconômicas de cada comunidade.

A quantidade de esgoto gerado para a rede de coleta pode variar devido alguns fatores como: ocorrência de ligações clandestinas e indevidas dos esgotos à rede pluvial, infiltração. Estima-se que a produção de esgoto corresponde aproximadamente a 80% do consumo de água.

A fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto é denominada, tecnicamente, coeficiente de retorno. Os valores típicos do coeficiente de retorno variam de 60 a 100%, sendo usualmente adotados os de 80% (VON SPERLING, 1996).

O tratamento dos esgotos sanitários, antes de seus lançamentos em qualquer corpo hídrico, tem como objetivo prevenir e reduzir a disseminação de doenças de veiculação hídrica causadas pelos microrganismos patogênicos.

6.3 Sistema de Esgotamento Sanitário

O município de Vargem Alegre não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), conta apenas com redes coletoras de efluentes que atendem a sede do município. A zona rural do município não possui infraestrutura de coleta de esgoto subsidiada pelo município.

Nos Quadros 41 e 42 observa-se a relação dos domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto e moradores em domicílios particulares por forma de coleta de esgoto na sede do município de acordo com dados do censo 2010 do IBGE.

Quadro 41: Domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto doméstico na sede de Vargem Alegre (2010)

Domicílios particulares permanentes			
Total	Forma de coleta de esgoto		
	Esgoto a céu aberto – Existe	Esgoto a céu aberto – Não Existe	Sem Declaração
1.652	162	1.490	-

Fonte: IBGE, 2010.

Quadro 42: Moradores em domicílios particulares permanentes por coleta de esgoto doméstico em Vargem Alegre (2010)

Moradores em domicílios permanentes			
Total	Forma de coleta de esgoto		
	Esgoto a céu aberto – Existe	Esgoto a céu aberto – Não Existe	Sem Declaração
5.148	505	4.643	-

Fonte: IBGE, 2010.

Como é possível observar, de acordo com o IBGE, 90,20% dos domicílios particulares permanentes da sede de Vargem Alegre possuem coleta de esgoto, mas a FUNEC coletou em campo estes dados e chegou-se a o valor de 98,50% (E_3) de coleta de esgoto na sede do município e 72,75% (E_1) em todo o município de Vargem Alegre. Apesar de tais dados, o esgoto é descartado nos cursos que cortam a sede, de maneira dispersa, como será observado adiante.

Não foram encontrados dados referentes à coleta de esgoto por domicílios localizados na zona rural do município.

6.4 Índices de Atendimento

O Quadro 43 apresenta os resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário segundo o SNIS para Vargem Alegre, capital do Estado, Minas Gerais, Sudeste e o Brasil (SNIS, 2013).

Quadro 43: Resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário

Localidade	Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2011)		Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2012)		Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2013)	
	Total (IN056)	Urbano (IN024)	Total (IN056)	Urbano (IN024)	Total (IN056)	Urbano (IN024)
Vargem Alegre	-	-	-	-	-	-
Belo Horizonte	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Minas Gerais	65,50	75,50	72,76	83,49	74,22	84,81
Sudeste	73,80	78,80	76,87	81,82	77,30	82,15
Brasil	48,10	55,50	48,29	56,06	48,64	56,30

Fonte: SNIS (2011, 2012, 2013).

Nota-se que o município não informou os dados relativos ao atendimento da rede de esgoto para os últimos três anos. No entanto os valores informados para Minas Gerais, o sudeste e o Brasil, mostram que a maioria dos municípios possui problemas relacionados ao atendimento com rede de esgoto. Apenas Belo Horizonte apresentou altos valores de atendimento. Salienta-se mais uma vez que com a visita in loco realizada pela FUNEC 2015, observou-se que na sede em torno de 98,50% e 0,00%, respectivamente, do esgoto é coletado (como indica o indicador E_3 dos indicadores do SES) e não é tratado, não existe ETE do munícipio, e observou-se que em todo município o percentual de coleta de esgoto foi de 72,75%.

6.5 Balanço Consumo versus Demandas do Sistema de Esgoto pelo Município

É comum em estudos de planejamento, principalmente de cidades de pequeno porte onde há grande diferença entre a população atendida pelo sistema de coleta e tratamento de esgoto e a população total, os órgãos competentes realizarem estudos da demanda máxima diária com as duas situações (população atendida e população total) diferenciadas, para desenvolver uma análise crítica dos valores encontrados.

Como mencionado anteriormente, Vargem Alegre conta apenas com rede coletora de esgoto na sede, administradas pela prefeitura. Desse modo, abaixo são demonstrados os cálculos da demanda máxima para cada um dos casos apresentados.

A demanda máxima diária é então calculada utilizando a fórmula elaborada por Nuvolari (2003):

$$\mathbf{Q = [(C.k_1.P.q) / 86.400]} \qquad \textbf{Eq. 4}$$

Onde:

Q = vazão máxima diária de esgoto ($L.s^{-1}$);

P = população total;

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

K_1= coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 98,86 $L.hab^{-1}$. dia (COPASA).

- ***Cálculo da Demanda de Atendimento na Sede:***

$$\mathbf{Q = [(C.P.K_1.q) / 86.400]}$$

Dados:

P = população urbana = 4.900 (FUNEC, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

C = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 98,86 $L.hab.^{-1}$ dia (COPASA, 2015).

$$\mathbf{Q = [(0.80*1,20*4.900*98,86) / 86.400]}$$

$$\mathbf{Q = 5,38\ L.s^{-1}}$$

- ***Cálculo da Demanda de Atendimento nos Córregos:***

$$\mathbf{Q = [(C.P.K_1.q) / 86400]}$$

Dados:

P = população rural = 1.734 (FUNEC, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

C = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 98,86 $L.hab.^{-1}$ dia (COPASA, 2015).

Q = [(0,80*1,20*1.734*98,86) / 86.400]

Q = 1,90 L.s^{-1}

- ***Cálculo do Cenário de 100% de Atendimento (Atendimento Total):***

Q = [(C.P.K$_1$.q) / 86400]

Dados:

P = população total = 6.634 (IBGE, 2015);

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

C = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 98,86 L.hab.$^{-1}$ dia (COPASA, 2015).

Q = [(0,80*1,20*6.634*98,86) / 86.400]

Q = 7,30 L.s^{-1}

No Quadro 44, são evidenciadas as demandas por unidade de planejamento do município. Os setores foram subdivididos pela distinção de realidades: áreas urbanas com rede de coleta de esgoto e áreas rurais que não possuem tal rede.

Quadro 44: Demandas máximas de coleta de esgoto por unidade de planejamento do município de Vargem Alegre

Área de Planejamento	População estimada*	Demanda Máxima Diária (L.s^{-1})*
Setor 01 e 02 - Sede	4.900	5,38
Setor 03 - Córregos da Veada e Coqueiro	397	0,44
Setor 04 - Córregos dos Rodrigues, São Candinho e dos Rocha	132	0,15
Setor 05 - Córregos Boa Vista, Bom Jardim, Indaiá e das Pedras	538	0,60
Setor 06 - Córregos Pouso Alto	154	0,17
Setor 07 – Córregos do Retiro	513	0,56
Vargem Alegre (TOTAL)	**6.634**	**7,30**

Fonte: FUNEC, 2015

A sede de Vargem Alegre, responde por 5,38 Ls^{-1} de demanda (73,70% do total). No caso das áreas rurais, que respondem pelos outros 1,92 Ls^{-1} da demanda total (26,30%), uma análise minuciosa deve ser realizada para a definição de processos individuais ou coletivos de tratamento, já que muitos dos domicílios são dispersos. Tal situação sugere a construção de fossas sépticas.

6.6 Ligações, Sistema Coletor, Interceptor e Emissário

A ausência de cadastro técnico fidedigno que registre de forma precisa as características e a locação dos trechos da rede coletora, e ainda, a carência de informações complementares específicas sobre o funcionamento dos vários trechos da malha de rede, prejudicam consideravelmente o levantamento quantitativo/qualitativo da estrutura total do sistema coletor de esgotamento sanitário do município. Sabe-se que tal levantamento é fundamental para melhoria do sistema.

Devido à carência de dados qualitativos e quantitativos não foi possível descrever mais precisamente o sistema de esgotamento sanitário, dessa maneira buscou-se através de entrevista, na prefeitura, informações sobre a situação geral da malha de maneira mais superficial, como segue abaixo (Prefeitura de Vargem Alegre, 2015):

- A sede apresenta uma rede exclusiva para a coleta e condução do esgoto, sem ocorrência de rede mista. Todo esgoto coletado na cidade, é direcionado para um ponto de lançamento no corpo hídrico;
- A maior parte da rede possui diâmetro 100 mm, com trechos de 150 mm, na sede;
- Na zona rural não existe esgoto coletado;

O sistema foi concebido de forma originalmente aleatória com foco somente na necessidade de atendimento. É conduzido operacionalmente de forma igualmente aleatória e é estruturalmente desajustado.

As informações existentes sobre ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgoto sanitário ou vice e versa não foram levantadas primeiramente por serem clandestinas e por não estarem mapeadas pela prefeitura, responsável pelo serviço. Sendo assim, fica apenas a proposta de construção de uma rede separadora para um futuro tratamento.

Com relação a coleta de esgoto da sede, em torno de 2% não possui coleta. Tal índice refere-se em média 89 pessoas sem acesso aos serviços de coleta de esgoto. Pode-se citar que as ruas de coordenadas, Rua Aparecida: 19°36'16,29" S e 42°17'31,44" W, Rua Santa Luzia:

19°35'54,49" S e 42°17'29,69" W, algumas Ruas do Bairro Santo Antônio: 19°35'57,32" S e 42°18'16,49" W não possuem coleta de esgoto.

6.7 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário

Considerando o atual consumo médio per capita de água de Vargem Alegre, de 98,86 l/hab.dia, segundo estimativa da própria COPASA/VARGEM ALEGRE, e levando em conta a projeção do crescimento da população e do consumo de água para os próximos 20 anos, obtém-se a estimativa da demanda de geração de esgoto para o município.

Este índice é calculado baseado na fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto, sendo denominada tecnicamente de coeficiente de retorno. Os valores típicos do coeficiente de retorno variam de 60% a 100%, sendo usualmente adotado o de 80%, conforme Von Sperling (1996). Partindo destes princípios, foi elaborada a Quadro 2.

Devido ao fato de a projeção da demanda de geração de esgoto estar intrinsecamente ligada ao consumo de água da população de Vargem Alegre, as vazões de esgoto estimadas para universalização dos serviços prestados em saneamento são medianamente elevadas, atingindo valores de até 8,65 $L.s^{-1}$, culminando num volume de 747,40 $m^3.dia^{-1}$ de esgoto gerado a ser encaminhado para as estações de tratamento de esgoto a serem implementadas no município. Ou ainda, em piores situações, ser lançado diretamente no solo ou nos corpos hídricos, causando grandes impactos ambientais.

O município de Vargem Alegre não possui atualmente estação de tratamento de esgoto (ETE) em operação.

A população do perímetro urbano tem seus efluentes coletados e tratados na proporção de 98,50% e 0,00% respectivamente (FUNEC, 2015), mas a população urbana e rural dos distritos/povoado tem coleta e não tem tratamento dos efluentes realizados pela prefeitura municipal, e sim tratamento individual, fossa septica e sumidouro ou somente fossa negra. Existem também sistemas de coleta e tratamento de esgoto individuais , as denominadas Fossas Sépticas, nos pequenos aglomerados de residências e é desconhecido o grau de eficiencia de tratamento, mas o grande percentual é lançado in natura no corrégo valão.

Os dados sobre a coleta e tratamento do esgoto revelam quão preocupante é a situação do município com relação ao tratamento dos efluentes domésticos. A Prefeitura e a COPASA não dispõe de uma ETE, em funcionamento.

No município, a Prefeitura e a COPASA não tem realizado investimentos para o eixo de esgotamento sanitário nos últimos anos, como presupõe o principio da INTEGRALIDADE, principalmente relacionados à confecção dos projetos e planejamento para a implantação dos sistemas de tratamento de esgoto, tanto na sede quanto nos distritos/povoados, como é o caso das não implantadas ETE nos cinco córregos, e da sede, juntamente com a instalação das redes coletoras, parte dos interceptores e do emissário, na sede de Vargem Alegre.

Quadro 2 - Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Vargem Alegre.

Ano	População* (hab.)	Vazão Média de Esgoto Gerado** (l/s)	Volume Médio Diário de Esgoto Gerado*** (m^3)	Volume Médio Diário de Esgoto Coletado **** (m^3)
2016	6.634	7,83	676,61	666,47
2017	6.634	7,83	676,61	666,47
2018	6.634	7,83	676,61	666,47
2019	6.634	7,83	676,61	666,47
2020	6.634	7,83	676,61	666,47
2021	6.634	7,83	676,61	666,47
2022	6.634	7,83	676,61	666,47
2023	6.634	7,83	676,61	666,47
2024	6.634	7,83	676,61	666,47
2025	6.634	7,83	676,61	666,47
2026	6.634	7,83	676,61	666,47
2027	6.700	7,91	683,38	673,13
2028	6.767	7,99	690,21	679,86
2029	6.835	8,07	697,12	686,66
2030	6.903	8,15	704,09	693,53
2031	6.972	8,23	711,13	700,46
2032	7.042	8,31	718,24	707,47
2033	7.113	8,40	725,42	714,54
2034	7.184	8,48	732,68	721,69
2035	7.256	8,56	740,00	728,90
2036	7.328	8,65	747,40	736,19

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC (2015)

*População: Projeção populacional.

**Vazão média de esgoto gerado: 127,49 L/hab. Dia(com perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município

***Volume médio diário de esgoto gerado: Calculado através da multiplicação entre a vazão média de esgoto gerado e o tempo de geração diário (86.400 segundos/dia).

****Volume médio diário de esgoto coletado: Calculado através da multiplicação entre o volume médio diário de esgoto gerado e o índice de coleta de esgoto do município (98,50%, Prefeitura/Vargem Alegre, 2015).

Os dados sobre a coleta e tratamento do esgoto revelam quão preocupante é a situação do município com relação ao tratamento dos efluentes domésticos. A Prefeitura e a COPASA não dispõe de uma ETE, em funcionamento.

No município, a Prefeitura e a COPASA não tem realizado investimentos para o eixo de esgotamento sanitário nos últimos anos, como presupõe o princípio da INTEGRALIDADE, principalmente relacionados à confecção dos projetos e planejamento para a implantação dos sistemas de tratamento de esgoto, tanto na sede quanto nos distritos/povoados, como é o caso das não implantadas ETE ou fossas sépticas nos córregos do dos Veada, dos Rochas, do Bom Jardim, Pouso Alto, do Retiro e da sede, juntamente com a instalação das redes coletoras, parte dos interceptores e do emissário, na sede de Vargem Alegre.

O aumento repentino da vazão, pode interferir também no Tempo de Detenção Hidráulica (TDH) do esgoto na futura estação de tratamento, ocasionando menor eficiência do sistema e a possibilidade de não atender os padrões mínimos de lançamento, determinados pela resolução CONAMA 430/2011.

Com o acréscimo da demanda pelo serviço de esgotamento sanitário, também existem as complicações oriundas da má utilização do sistema como um todo, aumentando assim o número de ocorrências de manutenção, especialmente nos indices de extravassamentos da rede coletora e nas fossas sépticas isoladas.

Visando solucionar os problemas relacionados ao esgotamento sanitário no município, a Prefeitura e a COPASA deve estar focada em investir e planejar a construção de sistemas completos de esgotamento sanitário, como presupõe o princípio da INTEGRALIDADE, com o objetivo de coletar e tratar 100% do esgoto gerado no município e eliminar, definitivamente, o lançamento de efluentes sanitários nos sistemas de drenagem pluvial, córregos e cursos hídricos, e um dos mecanismos a serem utilizados para tais investimentos diz respeito à hidrometração total do sistema, tanto na macro e micro-medição.

6.8 Coleta de Esgoto e Corpos Receptores

6.8.1 Setor 01 e 02 – "Vargem Alegre"

6.8.1.1 Diagnóstico Técnico

Na sede do município, o descarte do esgoto é realizado de forma irregular, ou seja, o mesmo é lançado *in natura* por todo município. As Figuras 63 a 68 apresentam alguns pontos de lançamento dos efluentes domésticos na sede do município.

Figura 63: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede do município de Vargem Alegre (Local: S 19º36'12,0" W 042º17'48,0" / Altitude: 225m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

Figura 64: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede do município de Vargem Alegre (Local: S 19º35'58,3" W 042º17'45,5" / Altitude: 279m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

Figura 65: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede do município de Vargem Alegre (Local: S 19º36'12,0" W 041º17'48,0" / Altitude: 275m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

Figura 66: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede do município de Vargem Alegre (Local: S 19º36'08,3" W 042º17'48,2" / Altitude: 284m)

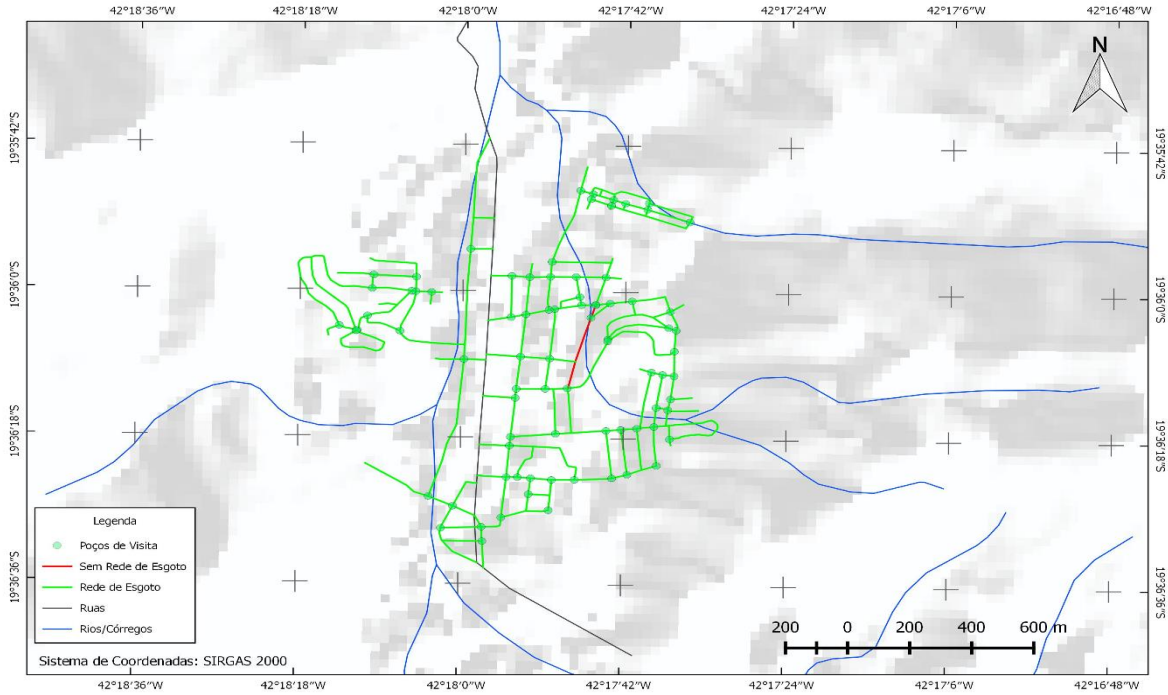
Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

Figura 67: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede do município de Vargem Alegre (Local: S 19º36'12,0" W 041º17'48,0" / Altitude: 275m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

Na outra parte do setor 01 (área rural) não há qualquer tipo de coleta e tratamento do esgoto pela prefeitura. Dentre as alternativas encontradas pela população estão a criação de fossas sépticas, negras ou o descarte *in natura.*

Figura 68: Cobertura da rede de esgoto da sede do município de Vargem Alegre



6.7.1.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

Durante a realização do segundo seminário do PMSB de Vargem Alegre, a população relatou a ausência de rede de esgoto em algumas ruas, a ineficiência da coleta devido ao diâmetro da rede, a incidência de doenças de veiculação hídrica, principalmente esquistossomose, a necessidade de construção de fossas sépticas na zona rural pelo lançamento do efluente doméstico nos mananciais sem tratamento e o descarte de esgoto próximo a poços de captação, com provável poluição da água utilizada para o consumo.

A sequência de prioridades estabelecidas pela população do setor 01 é apresentada nas Tabela 24 e 25.

Tabela 24: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 01

SETOR 01 - CENTRO		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	**Esgoto**	Construir redes coletoras, etc.
2	**Água**	Preservação das nascentes, aumento da reservação e acesso a água tratada a todas as residências e melhorias no tratamento.
3	**Resíduos Sólidos**	Destinação adequada dos resíduos, principalmente os de agrotóxicos das lavouras, usina de triagem e aterro sanitário.
4	**Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**	Construção de redes.

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

Tabela 25: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor

SETOR 02 - CENTRO		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	**Esgoto**	Fossas sépticas.
2	**Água**	Proteção das nascentes, tratamento da água e reservação.
3	**Resíduos Sólidos**	Coleta e destinação adequada, principalmente embalagens de agrotóxico.
4	**Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**	Construção de redes nas estradas,

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

6.8.2 Setor 03 "Córrego da Veada e Córrego Coqueiro"

6.8.2.1 Diagnóstico Técnico

O Córrego da Veada e Córrego Coqueiro apresenta realidade similar à dos demais Córregos do município, com descarte disperso em sua extensão territorial. A Figura 69 mostra a realidade do local, nitidamente percebe-se a presença de efluentes domésticos no curso d'água, além de resíduos sólidos descartados inadequadamente.

Figura 69: Lançamento de esgoto doméstico in natura do município de Vargem Alegre (Local: S 19º38'49,1" W 042º18'34,6" / Altitude: 403m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

6.7.2.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

Nos seminários realizados no Setor 03, esgoto fico em segundo lugar dos quatro pilares foi a água (Tabela 26).

Tabela 26: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 03

SETOR 03 DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	**Água**	Tratamento
2	**Esgoto**	Fossa séptica
3	**Resíduos Sólidos**	Coleta
4	**Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**	Falta de redes

6.8.3 Setor 04 "Córrego dos Rodrigues, Córrego São Candinho e Córrego dos Rocha"

6.8.3.1 Diagnóstico Técnico

Os Córregos do Setor 04, apresentam uma realidade similar à dos demais Córregos do município, com descarte disperso em sua extensão territorial. A Figura 70 mostra a realidade do local, presença de efluentes domésticos no curso d'água.

Figura 70: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* do município de Vargem Alegre (Local: S 19º31'32,4" W 042º16'33,7" / Altitude: 4.165m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

6.7.3.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

De acordo com os depoimentos relatados nos seminários realizados no Setor 04 do município, o tratamento do esgotamento sanitário teve prioridade, pois a população descarta indevidamente o mesmo nos córregos (Tabela 27).

Tabela 27: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 04

SETOR 04 - DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	INTERVENÇÕES
1	Esgoto	Fossa séptica
2	Água	Tratamento
3	Resíduos Sólidos	Destinação inadequada
4	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Construção de Rede

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

6.8.4 "Córrego Bom Jardim, Córrego Indaiá e Córrego das Pedras"

6.8.4.1 Diagnóstico Técnico

Conforme as visitas realizadas nos córregos supracitados, podemos confirmar que, nenhum tratamento de esgotamento sanitário é realizado no Setor 05, com lançamento de esgoto doméstico in natura (Figura 71).

Figura 71: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* do município de Vargem Alegre (Local: S 19º36'24,7" W 042º21'23,0" / Altitude: 269m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

6.7.4.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

Apesar de não existir nenhum tipo de tratamento de esgotamento sanitário, o mesmo ficou em terceiro lugar dos quatro pilares (Tabela 28).

Tabela 28: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 05

SETOR 05 - DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	Resíduos Sólidos	Falta de coleta
2	Água	Tratamento
3	Esgoto	Falta de possa séptica
4	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Construção de Rede

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

6.8.5 Setor 06 "Córrego Pouso Alto"

6.8.5.1 Diagnóstico Técnico

De acordo com os dados levantados pela equipe da FUNEC, o esgoto é lançado *in natura* (Figuras 72 e 73).

Figura 72: Lançamento de esgoto doméstico in natura do município de Vargem Alegre (Local: S 19º33'04,6" W 042º16'07,4" / Altitude: 429m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

Figura 73: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* do município de Vargem Alegre (Local: S 19º32'41,9" W 042º16'02,4" / Altitude: 437m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

6.7.5.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

A construção de fossas sépticas seria a solução, como mostra a matriz feita pela população (Tabela 29).

Tabela 29: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 06

SETOR 06 - DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	Água	Tratamento para consumo
2	Esgoto	Fossa séptica
3	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Construção de redes
4	Resíduos Sólidos	Coleta

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

6.8.6 Setor 07 "Córrego do Retiro

6.8.6.1 Diagnóstico Técnico

No Setor 07, caracterizado como Córrego do Retiro, também não há nenhum tipo de tratamento e coleta de esgoto, sendo o lançamento feito *in natura* do município de Vargem Alegre (Figura 74).

Figura 74: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* do município de Vargem Alegre (Local: S 19º37'46,8" W 042º21'12,8" / Altitude: 407m)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015

6.7.6.2 Diagnóstico Participativo (Percepção da População)

De acordo com o seminário, a população também relata a falta de coleta e tratamento do esgoto. Falam que a construção de fossa séptica seria a solução para este grande problema (Tabela 30).

Tabela 30: Matriz GUT estruturada a partir da percepção da população do Setor 07

SETOR 06 DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	Água	Tratamento para consumo
2	Esgoto	Fossa séptica
3	Resíduos Sólidos	Coleta
4	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Construção de Redes

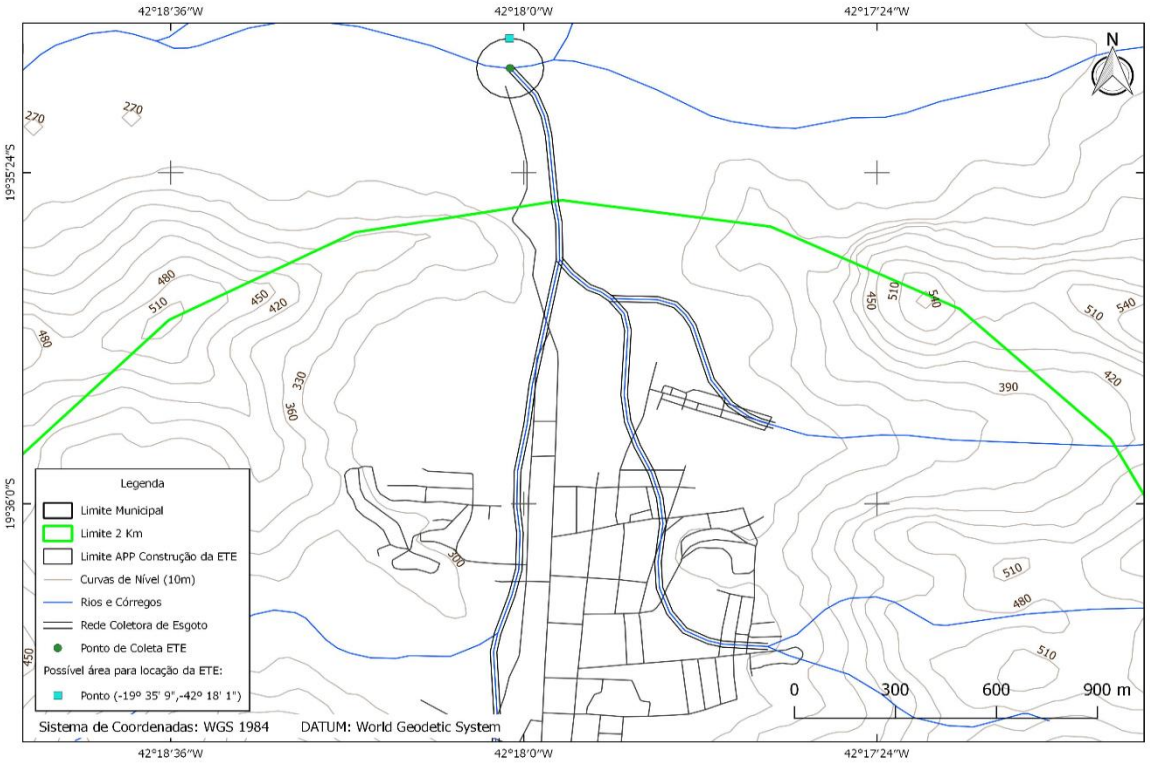
Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

6.9 Sistemas de Tratamento de Esgoto (ETE) em Vargem Alegre

O município de Vargem Alegre não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), no entanto, há ocorrência de fossas negras e sépticas, principalmente na zona rural.

Observando a tendência de crescimento do município podemos citar uma possível área para a locação da ETE (Figura 65). O possível posicionamento da ETE estaria a no mínimo 2,0 Km de distância do último loteamento ou área de expansão urbana do município, coleta total por gravidade posicionada na curva de nível conforme Figura 65 e posicionada fora de Área de Proteção Permanente a 60,0 m do curso de água local com coordenadas geográficas de 19° 35' 09.00"S e 42° 18' 01.00". Para a seleção deste ponto foram observadas características como distância da sede municipal, topografia municipal que facilite o fluxo economizando energia e principalmente respeitando o código florestal. Informações mais criteriosas acerca de um possível local para a implantação da ETE estarão explicitas no Produto 05 (Programas, Projetos e Ações), parte integrante deste PMSB.

Figura 75: Possível área para locação da ETE no município de Vargem Alegre



Fonte: FUNEC (2015)

6.10 Serviços Prestados

A prefeitura municipal de Vargem Alegre realiza trabalhos de manutenção da rede coletora a partir das demandas surgidas. Não há um funcionário específico na Secretaria de Obras que realize tal atividade. Devido a essa peculiaridade, não há qualquer planejamento de ações preventivas de manutenção na rede.

Como não há um trabalho estruturado dentro da Secretaria de Obras que responda pelo serviço de coleta de esgoto, não foi possível elaborar o organograma do prestador do serviço, já que os servidores que realizam a atividade demandadas pelo sistema não trabalham exclusivamente tais funções.

6.11 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os indicadores do sistema de esgotamento sanitário (Tabela 31) permitem uma avaliação quanto ao atendimento deste serviço, podendo indicar o desenvolvimento do mesmo e ampliação, quando avaliado ao longo do tempo. Alguns índices como a duração média dos reparos e a ocorrência de extravasamentos permitem constatar anormalidades e a qualidade dos serviços prestados, uma vez que a frequência de ocorrência de alguns problemas e a

necessidade de reparos, além do que é esperado como de manutenção normal, podem indicar a necessidade de readequação do sistema ou de algumas alterações técnicas e/ou administrativas.

Tabela 31: Indicadores do sistema de esgotamento sanitário

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALOR
E1	**Índice de Coleta de Esgoto**	Volume de Esgoto Coletado / Volume de Água Consumido	**72,75%***
E2	**Índice de Tratamento de Esgoto**	Volume de Esgoto Tratado / Volume de Esgoto Coletado	**0,00 %***
E3	**Índice de Atendimento Urbano de Coleta de Esgoto**	[População Urbana Atendida com Rede de Esgoto / População Urbana do Município]*100	**98,50 %***
E4	**Índice de Atendimento Urbano com Coleta e Tratamento de Esgoto**	[População Urbana Atendida com Rede de Coleta e Tratamento de Esgoto / População Urbana do Município]*100	**0,00 %***
E5	**Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Tratamento de Esgoto**	Consumo Total de Energia Elétrica em Sistema de Tratamento de Esgoto / Volume de Esgoto Coletado	---
E6	**Eficiência de Remoção de DBO no Sistema de Tratamento de Esgoto em Funcionamento**	[(DBO inicial –DBO final) / DBO inicial)]*100	---
E7	**Eficiência de Remoção de Coliformes Termotolerantes no Tratamento de Esgoto**	[(Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes - Concentração Final de Coliformes Termotolerantes) / Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes)]*100	---
E8	**Incidência de Amostras na Saída do Tratamento de Esgoto Fora do Padrão**	[Quantidade de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto Fora do Padrão / Quantidade Total de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto]*100	---
E9	**Participação da Rec.Operac.de Esgoto na Rec. Oper, Total**	Receita Operacional Direta Esgoto / Receita Operacional	---

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALOR
E10	**Tarifa Média de Esgoto**	Receita Operacional Direta Esgoto / Volume de Esgoto Faturado	**0,00 R$/m³**
E11	**Tempo médio de ligação de esgoto**	∑ Tempo em horas para ligação de esgoto / N ° ligações de esgoto realizadas	---
E12	**Extravasamento de Esgoto por Extensão de Rede**	Quantidade de Extravasamentos de Esgotos Registrados / Extensão da Rede de Esgoto	---
E13	**Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida**	Volume de Esgoto Tratado / Volume de Água Consumido	---
E14	**Índice de eficiência da ETE**	DBO Afluente- DBO Efluente / DBO Afluente	---

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2013.

Observa-se pela Tabela 18 que não há cobrança pelos serviços prestados com a coleta de Esgoto no município de Vargem Alegre (E_{10} = R$ 0/ m³) e não há indicação dos indicadores financeiros de Esgoto pois se não ocorre receita, o município não tem levantamento de quanto se gasta com a manutenção do sistema de esgotamento sanitário, na coleta pois não há tratamento do mesmo, pois como já foi relatado toda esta manutenção e frequência da mesma ocorre única e exclusivamente por demanda.

6.12 Percepção da População

De acordo com a população vargemalegrense o descarte *in natura* do esgoto doméstico é o maior problema relacionado ao pilar esgotamento sanitário. Os odores desagradáveis decorrentes do lançamento inadequado e a ocorrência de doenças de veiculação hídrica foram apontados como problemas frequentes.

As Tabelas 32 e 33 apresentam a sequência das intervenções estruturada a partir da percepção da população.

Tabela 32: Sequência das intervenções estruturadas a partir da percepção da população da sede

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Construção do sistema de esgotamento sanitário (SES)*	IMEDIATO	Até 3 anos
	Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário	IMEDIATO	Até 3 anos
	Construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)*	IMEDIATO	Até 3 anos

*Intervenções sugeridas pela população
FONTE: FUNE, 2015

Tabela 33: Sequência das intervenções estruturada a partir da percepção da população da zona rural

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Construção de Fossas*	IMEDIATO	Até 3 anos
	Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário	IMEDIATO	Até 3 anos
	Construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)*	IMEDIATO	Até 3 anos

*Intervenções sugeridas pela população
FONTE: FUNE, 2015

6.13 Considerações Finais

O município de Vargem Alegre não possui uma infraestrutura adequada para a coleta e tratamento de esgotos em nenhuma parte de sua extensão territorial. Observa-se um sistema mal planejado e necessidade de estruturar e criar uma base de dados para a resolução dos problemas existentes, uma base cartográfica de Vargem Alegre para que se possam dimensionar os sistemas de saneamento, a criação de um cadastro técnico das redes coletoras de águas pluviais da sede e dos distritos; padronizar a estrutura atual da malha de redes coletoras de esgoto do município em sua totalidade e retirar os pontos de lançamento de esgoto *in natura* em Córregos e Rios; criar Estações de Tratamento de Esgotos no meio urbano e fossas sépticas na zona rural uma vez que não há qualquer tipo de tratamento e criar políticas de educação ambiental que vislumbrem o contexto geral do uso do equipamento público.

CAPÍTULO 7 –DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.1 Introdução

O diagnóstico da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU), contidos no PMSB de Vargem Alegre foi analisado conforme o Decreto nº 7.404/2010 que regulamenta a Lei nº 12.305/2010 (Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS) que prevê em seu art. 53 que os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de RSU deverão ser prestados em conformidade com os PMSB previstos na Lei nº 11.445/2007 e no Decreto nº 7.217/2010.

Salienta-se que o § 2º do art. 54 do supracitado Decreto determina que o componente de limpeza urbana e manejo de RSU dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) poderão estar inseridos nos PMSB's previstos no art. 19 da Lei nº 11.445/2007, devendo ser respeitado o conteúdo mínimo referido no art. 19 da Lei nº 12.305/2010, ou o disposto no art. 51, conforme o caso.

Considerando que o município de Vargem Alegre tem população total inferior a vinte mil habitantes, conforme dados demográficos do censo mais recente do IBGE, foi adotado o conteúdo mínimo do plano municipal simplificado de gestão integrada de resíduos sólidos, conforme preceitua o art. 51 do Decreto nº 7.404/2010.

Salienta-se que os municípios inseridos na Bacia do Rio Doce, que foram contemplados com recursos financeiros para elaboração dos PMSB, dentre estes o município de Vargem Alegre, o PGIRS foi inserido no PMSB, conforme solicitado no termo de referência do Instituto Bio Atlântica da Agência da Bacia Hidrográfica (IBIO – AGB Doce). Nesse particular o componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi apresentado o conteúdo mínimo previsto na Lei nº 12.305/2010, atendendo à legislação quanto ao PGIRS, o que não impede que futuramente venham a elaborar seus PGIRS, de forma a melhor detalhar o planejamento específico do manejo de resíduos sólidos.

O diagnóstico dos serviços de limpeza pública e do manejo dos RSU parte integrante do PMSB do município de Vargem Alegre, também foi analisada considerando a Lei Estadual de Minas Gerais nº 18.031 de 12/01/2009 que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, regulamentado pelo Decreto nº 45.181, de 25/09/2009.

Vargem Alegre é um município cuja população é predominantemente residente na área urbana (73,8%). A dinâmica de crescimento da geração de resíduos sólidos tem ocorrido em taxa superior ao crescimento da população, isto implica em aumento na demanda por

serviços de limpeza pública e manejo dos RSU. Isto tem sido um entrave para que a qualificação e a universalização desses serviços sejam alcançadas, considerando a limitação da infraestrutura e de recursos financeiros que está abaixo daquilo que o poder público dispõe para investir.

Para que este cenário possa ser alterado faz-se necessária a modernização do setor, incluindo a adequação do quadro funcional e da infraestrutura disponível à demanda real; capacitação dos servidores; estabelecimento de parcerias estratégicas para o desenvolvimento setorial e o levantamento e monitoramento de indicadores de desempenho que possam medir estas melhorias.

O diagnóstico foi desenvolvido a partir de pesquisas sobre a situação do serviço de limpeza urbana e manejo dos RSU de Vargem Alegre, a partir de inspeções de campo e dados fornecidos pela Prefeitura através da Secretaria Municipal de Obras. Apesar de obrigatório a Prefeitura não enviou informações sobre RSU para alimentar o banco de dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS).

O diagnóstico é uma importante ferramenta para fundamentar um modelo de gerenciamento dos resíduos sólidos para o município de Vargem Alegre de forma a assegurar seu desenvolvimento sustentável. Através dele, buscou-se conhecer a realidade dos resíduos no município, com vista a subsidiar a administração municipal, na condição de gestor, a prestar serviço com qualidade, beneficiando a população quanto à melhoria da qualidade de vida e da preservação do meio ambiente.

Nesse diagnóstico foi efetuada análise crítica do sistema existente, englobando textos, mapas, fotografias e tabelas que permitiram efetuar a caracterização desse sistema. Também foi realizada avaliação da situação atual de cada setor quanto a disponibilidade do serviço de limpeza pública, assim como a população atendida.

Durante a etapa do diagnóstico técnico-participativo foram realizadas reuniões com a participação da comunidade de cada setor, cujos locais foram definidos e aprovados pelo Comitê Executivo (CE) e de Coordenação (CC) (os setores estão descritos no Produto 02 – Plano de Comunicação e Mobilização Social). O objetivo foi identificar demandas, sendo registradas as ideias e proposições, envolvendo-os na discussão das potencialidades e dos problemas de salubridade e saneamento ambiental e suas implicações, sensibilizando-os para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos naturais e estimulando os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental.

Além disto, a equipe responsável pelo diagnóstico manteve estreito relacionamento como os responsáveis diretamente pela execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final de RSU do município.

Para a realização de um diagnóstico participativo foi indispensável que os vários atores sociais estivessem envolvidos na elaboração do Plano, identificando e sistematizando os interesses múltiplos, que algumas vezes foram conflitantes. Além disso, a participação social permitiu obter informações que usualmente não estão disponíveis nas fontes convencionais de consulta e a proposição de soluções que agilizam o processo de inspeção de campo e de dados difíceis de serem obtidos ou simplesmente inexistentes.

O processo de elaboração do plano municipal pode e deve ser utilizado como uma oportunidade de capacitação dos quadros da Prefeitura Municipal de Vargem Alegre, de forma a consolidar competência local para a posterior execução do PMSB, proporcionando o aprimoramento do potencial humano de seus colaboradores em um relacionamento participativo.

7.2 Informações, Consistência e Análise do Serviço de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos

Conceitualmente o termo RSU corresponde ao resíduo que tem origem domiciliar, comercial e público. Este resíduo que popularmente é denominado de “lixo” é de responsabilidade da Prefeitura, coletar e dá destinação adequada, conforme prevê a legislação.

No intuito de se alcançar a universalização ao acesso aos serviços de limpeza pública (varrição de logradouros públicos, coleta e destinação adequada de RSU, capina, poda, dentre outros), de forma a atender o que preconiza a Lei nº 11.445/2007, o poder executivo deve considerar a participação da população como extremamente necessária na gestão de resíduos sólidos gerados no município, pois é justamente a comunidade que é diretamente afetada. Neste contexto, faz-se necessário que o gestor disponibilize recursos financeiros, técnicos e humanos, compatíveis para implantar e manter infraestrutura de serviços de limpeza pública, capaz de atender as demandas da comunidade. Além disto, faz-se necessário que o poder público promova eventos educacionais e estabeleça canal de comunicação como instrumento para ouvir a população, pois é quem conhece exatamente os problemas do espaço em que vivem.

Ligado à Secretaria Municipal de Obras há o Setor de Limpeza Pública que executa os serviços de coleta, transporte e disposição final dos RSU no lixão tanto da sede como parte da

área rural e serviços de limpeza pública (varrição e capina de logradouros públicos, podas de árvores no perímetro urbano).

O número de servidores do Setor de Limpeza Pública e a distribuição por percentual de cada serviço estão apresentados na Tabela 34.

Tabela 34: Número de servidores do Setor de Limpeza Pública de Vargem Alegre e distribuição percentual por setor

Serviço	Cargo	Número de funcionários				%
		Público	Terceirizado	Total por cargo	Total por serviço	
Coleta de RSU convencional	Gari	4	0	4	6	54,54
	Motorista	2	0	2		
Coleta seletiva	Gari	0	0	0	0	0
	Motorista	0	0	0		
Varrição	Gari	3	0	3	3	27,27
Capina/poda	Serviços Gerais	0	0	0	0	0
Lixão	Responsável Técnico	0	0	0	0	0
	Serviços Gerais	0	0	0		
Limpeza Pública	Encarregado varrição	1	0	1	2	18,19
	Encarregado Geral	1	0	1		
Total		11	0	11	11	100

Fonte: Secretaria Municipal de Obras de Santa Vargem Alegre (2015)

7.2.1 Coleta convencional dos RSU

Seguindo a mesma tendência verificada na maioria das cidades brasileiras, em Vargem Alegre não há acondicionamento padronizado dos RSU para disponibiliza-los para a coleta. Apesar do envase dos resíduos ser feito principalmente em sacolas plásticas, entretanto, uma parcela da população não envasa os resíduos para descarte, o mesmo é colocado em recipientes tais como tambores ou baldes. Este fato implica em maior tempo para que os garis efetuem o serviço, pois exige maior esforço físico e, consequentemente maior desgaste físico para executar a coleta.

Para fins de planejamento e execução da coleta de resíduos domiciliares (RDO), comerciais e públicos (RPU) é sabido que os equipamentos a serem usados são definidos de acordo comas características topográficas da área, do tipo de pavimento, da largura das vias, dentre outros. Em Vargem Alegre o equipamento usado é um caminhão basculante, ano 2006. O uso de caminhão basculante é um equipamento exige maior esforço dos garis para realizarem o serviço, pois a altura da caçamba coletora é alta, diferente do que se observa quando se usa caminhão compactador que dispõe de compartimento de carga na parte traseira e a altura da caçamba coletora é baixa, aspectos que facilitam o trabalho, propiciando maior rendimento do gari para executar o trabalho por unidade de tempo.

Soma-se a essa dificuldade a falta de padronização no acondicionamento dos RSU descartados para a coleta, aspecto que compromete a limpeza pública, bem como os descartes fora do dia e dos horários de coleta e o descarte clandestino de resíduos de construção e demolição (RCD) em terrenos, calçadas, vias os logradouros públicos. Este fato além de impacto visual tem causado uma série de transtornos à população, pois comprometem a qualidade de vida na medida em que aumentam os vetores associados a este tipo de resíduo e obstruções de galerias de águas pluviais.

De acordo com o Setor de Limpeza Pública o serviço de coleta de RSU é prestado em toda a área urbana, mesmo naqueles logradouros de difícil acesso para o veículo coletor. Nestes logradouros os garis recolhem os resíduos e transportam até os pontos onde o veículo coletor tem acesso ou os moradores, cujas residências estão localizadas nas ruas onde o veículo não passa para terem acesso ao serviço levam os resíduos para as ruas atendidas pelo serviço de coleta.

Na zona rural de Vargem Alegre a população não é atendida por esse serviço, o que implica a população desassistida queimam ou descartam os RSU a céu aberto, conforme ilustra a Figura 76.

Figura 76: Ponto de descarte irregular de RSU no Setor 3 - Córrego da Veada (GPS S 19° 38' 55.4'' W 042⁰ 18' 17.7'')

Fonte: FUNEC (2015)

A Prefeitura dispõe de uma equipe de trabalho composta por 6 funcionários (4 garis e 2 motoristas). A equipe de trabalho e o veículo usado no serviço de coleta dos RSU saem do pátio da Secretaria de Obras onde retorna no final do serviço.

O inconveniente do uso de caminhão basculante é o espalhamento de resíduos como papel e plásticos nas vias durante o deslocamento do veículo, comprometendo a qualidade da limpeza pública. Além disso, o uso de caminhão basculante exige maior esforço dos garis para realizar o serviço, pois a altura da caçamba é elevada para a estatura do servidor, situação agravada pela fixação de tábua na lateral do basculante (Figura 77) para aumentar a capacidade de carga.

Figura 77: Caminhão usado no serviço de coleta dos RSU com tábua fixada na lateral do basculante para aumentar a capacidade de carga

Fonte: FUNEC (2015)

Diferente do caminhão basculante para coleta de resíduos o uso do caminhão compactador dispõe de compartimento de carga na parte traseira e a altura da caçamba coletora é baixa, aspectos que facilitam o trabalho, propiciando maior rendimento do gari para executar o trabalho por unidade de tempo.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Obras (2015) a frequência do serviço de coleta de RSU no centro ocorre duas vezes por semana e apenas uma vez por semana nos bairros (Tabela 35).

Tabela 35: Frequência do serviço da coleta de RSU em Vargem Alegre

Rota	Frequência	
	2x por semana	1x por semana
Centro	x	
Valter Garcia		X
Cândido Ferreira		X
Crispim Elias		X
Antônio Quirino		X

Fonte: Secretaria Municipal de Obras (2015)

Considerando que parte dos RSU descartados pela população é constituída por matéria orgânica (em média 60% da composição), há um complicador quando a frequência do serviço

é semanal, pois implica que o gerador deve armazenar na residência os resíduos que são putrescíveis e aguardar o dia e horário da coleta. Isto tem sido um desafio, pois a fração orgânica presente na massa dos RSU liberam odores e apresentam potenciais riscos de atrair vetores, aspecto que implica em transtornos para o gerador. Neste contexto faz-se necessário reavaliar a frequência do serviço de coleta, até porque muitos descartam de forma irregular seus resíduos fora do dia e horário da coleta.

De acordo com a Secretaria Municipal de Obras o índice de coleta de RSU alcança 100% na zona urbana; sendo coletadas 2,2 toneladas. dia^{-1}, correspondente ao *per capita* de 0,43 kg $hab.^{-1}$ dia^{-1}. A baixa geração *per capita* de RSU coletada (considera apenas a quantidade coletada), possivelmente pode estar associado à baixa frequência da prestação do serviço, uma vez que a coleta nos bairros só ocorre apenas uma vez por semana e parte dos moradores optam, para não permanecerem a semana inteira com resíduos armazenados dentro de casa, em descartar em lotes vagos, fundos de quintais.

De acordo com a Secretaria de Obras os funcionários lotados no serviço de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos trabalham uniformizados, usam calça com elástico, blusa de algodão, com manga, capas de chuva, bota de couro e bota de borracha como equipamento de proteção individual (EPI).

7.2.2 Coleta seletiva

Em Vargem Alegre não há serviço público de coleta seletiva, apesar de ser uma exigência legal e de estímulos do governo federal e estadual, inclusive financeiros, para a sua implantação, conforme pode ser observado no art. 18 da PNRS (Lei nº 12.305/2010).

> II –"Implantar a **coleta seletiva** com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda"
>
> XIV - metas de redução, reutilização, **coleta seletiva** e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Como não há coleta seletiva em Vargem Alegre o município não pode ser beneficiado por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, nos termos previstos por esta Lei.

Ainda com relação à coleta seletiva o município deve observar o Capítulo III da PNRS que trata das responsabilidades dos geradores e do poder público, Art. 36, itens:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva

7.2.3 Varrição

O serviço de varrição é o que mais absorve servidores do quadro de funcionários, são 3 de um total de 11 servidores, correspondendo a 27,27% do efetivo.

Na área central da cidade, local que concentra o maior número de estabelecimentos comerciais, repartições públicas e vendedores ambulantes demandam mais servidores para efetuar a varrição, pois é onde a circulação de pessoas é mais intensa. A limpeza de vias e logradouros públicos nessa área, da forma como vem sendo feita, não tem sido suficiente para mantê-la limpa.

Em Vargem Alegre há deficiência de coletores de RSU colocados nas vias públicas para armazenar resíduos descartados pelos transeuntes. Somente na área central da cidade existem coletores, contudo em número insuficiente.

De acordo com a Secretaria Municipal de Obras o serviço de varrição é realizado em dias alternados (Tabela 36) por uma equipe de trabalho formada por 3 servidores, todos do próprio quadro da Prefeitura. A Secretaria Municipal de Obras informou que disponibiliza para os servidores os EPIs (calça com elástico na cintura, bota de couro e boné).

Tabela 36 - Turmas de trabalho responsável pelo serviço de varrição de vias e logradouros públicos na cidade de Vargem Alegre

Localidades	Nº de garis	Nº de encarregados	Nº de carrinheiros por turma
Centro Valter Garcia Cândido Ferreira Crispim Elias Antônio Quirino	**03**	**0**	**01**

Fonte: FUNEC (2015)

A cobertura dos serviços de varrição e dos serviços especiais como feiras, mercados e espaços públicos, a remoção de entulho, conservação de logradouros, capinação e pintura de guias, limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo, remoção de inservíveis e a limpeza, higienização e manutenção das lixeiras da cidade é realizado mediante demanda.

Em Vargem Alegre a área de varrição corresponde a 602.080 m^2contido na Tabela 37.

Tabela 37: Área de varrição na sede e distritos de Vargem Alegre

Distrito	Via asfaltada	Via pavimentada (bloquete e pé de moleque)	Total
		m^2	
Sede	86012	516069	602081

Fonte: FUNEC (2015)

7.2.4 Capina/Poda

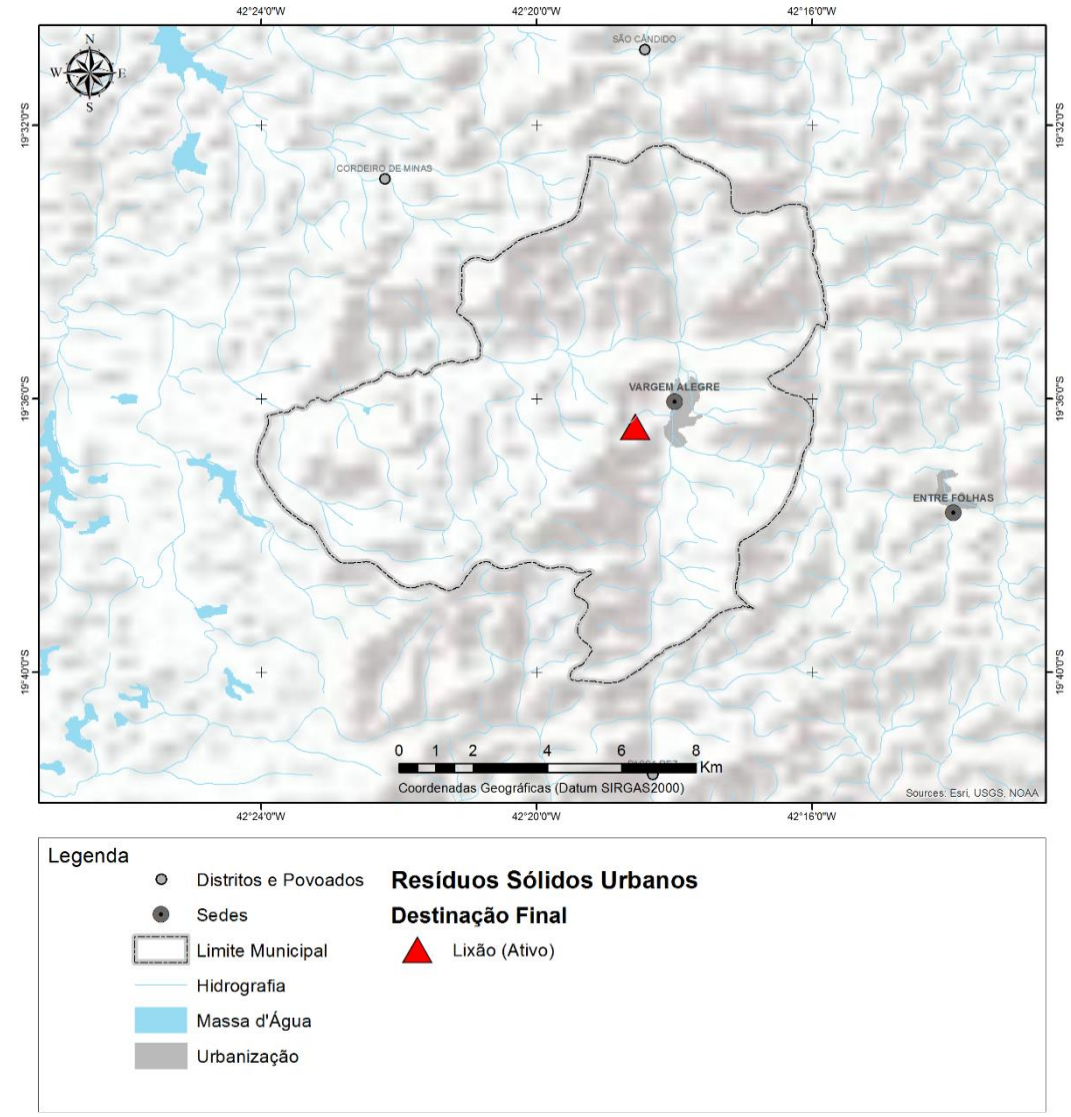
Vargem Alegre não dispõe de equipe de servidores que cuide exclusivamente dos serviços de poda e capina, quando necessário esses serviços são prestados por servidores que são remanejados do quadro da Secretaria de Obras, normalmente isso só ocorre em períodos de chuva.

O tipo de capina adotado nas ruas e logradouros da cidade de Vargem Alegre é manual e química. De acordo com informações prestadas pela Secretaria de Obras para os servidores que realizam os serviços de capina/poda são disponibilizados os seguintes equipamentos de proteção individual (EPIs): máscara, bota de couro e óculos.

7.2.5 Área atual usada para destinação final dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos

Os resíduos domiciliares, comerciais e públicos coletados pelo Setor de Limpeza Pública de Vargem Alegre são transportados e descartados no lixão (Figura 78 a 80), cuja área de aproximadamente 0,6 hectares localiza-se na coordenada geográfica: S 19º 36’24.4” W 042º 18’33,9”.

Figura 78: Mapa de localização do lixão no município de Vargem Alegre



Fonte: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/INPE/NASA/USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Figura 79: RSU descartados de forma irregular (a céu aberto e sendo queimado), em desconformidade com a Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos

Fonte: FUNEC (2015)

Figura 80: Materiais recicláveis segregados na área do lixão RSU, contrariando a legislação que proíbe presença de catadores na área

Fonte: FUNEC (2015)

A área usada para a disposição final dos RSU, com aproximadamente 0,6 hectares, localiza-se a 1,5 km da cidade. O início do lixão ocorreu no ano de 2002.

A cobertura dos RSU descartados no lixão é feita periodicamente pela Secretaria de Obras, que em média descarta 2,2 toneladas dia^{-1}.Para a cobertura desses resíduos a Secretaria de Obras informou que a Prefeitura dispõe de um trator e caminhão basculante e retira material (argila) na própria área do lixão e aproveita os resíduos da construção e demolição que são recolhidos pela prefeitura nas vias e logradouros de Vargem Alegre. No dia-a-dia não há servidores envolvidos na operação do lixão.

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, somente os rejeitos é que devem ser encaminhados para aterros sanitários para ter disposição final ambientalmente adequada e isto não tem sido observado no município de Vargem Alegre, já que a totalidade dos resíduos tem sido encaminhada para disposição final sem aproveitamento da fração reutilizável e orgânica. Essas frações devem ser segregadas em uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) para, respectivamente, encaminhar os materiais recicláveis para a indústria recicladora e a fração orgânica ser tratada pelo processo de compostagem.

Outro aspecto a ser considerado é que o munícipio de Vargem Alegre para atender a política nacional e estadual de resíduos sólidos já deveria ter desativado o lixão e implantado uma UTC para aproveitamento da fração reciclável e orgânica e um aterro sanitário para a disposição final dos rejeitos.

7.2.6 Antiga área usada para a disposição final dos RSU – Passivo Ambiental

De acordo com a Secretaria Municipal de Obras, anteriormente a área do atual lixão, houve no município, somente uma área que foi usada até o ano de 2001 para a disposição final dos RSU. Essa área localiza-se na zona urbana de Vargem Alegre, no bairro Antônio Quirino (coordenada geográfica S 19º 35’ 56.5” W 042º 18’ 15,2”). A partir do ano de 2010 foram construídas residências nessa área, conforme ilustra a Figura 81.

Figura 81: Vista parcial do bairro Antônio Quirino em Vargem Alegre onde parte da área ocupada pelas construções corresponde a área do antigo lixão

Fonte: FUNEC(2015)

7.2.7 Medidas saneadoras das áreas de disposição final (atual e antiga)

A Prefeitura deve buscar apoio técnico para elaboração de estudos e projetos para recuperação das áreas degradadas pela disposição final de RSU (atual e antiga) que, inclusive, já deveria ter sido saneada desde o dia 02 de agosto de 2014, conforme disposto na Lei nº 12.305/2010, art. 9º, § 1º.

Em termos legais nem a área antiga nem a área atual dispõe de qualquer tipo de licença ambiental para funcionamento. Em termos operacionais as áreas são consideradas um "lixão", ou seja, os resíduos eram (antiga área) / são dispostos (área atual) a céu aberto, não dispondo de equipamento para compactação e, ou cobertura dos mesmos, falta de fiscalização e fechamento da área que propiciavam a frequência de animais e catadores. Os resíduos dispostos sobre o solo superficial, após sofrerem a ação dos catadores, eram queimados. Assim, possivelmente, não houve atividade de decomposição natural da matéria orgânica.

Segundo informações obtidas no Setor de Limpeza Pública, nessas áreas não foram construídos sistemas de drenagem de líquidos percolados e de gases e nem houve compactação da base do vazadouro. Em função destas irregularidades, o sistema de disposição de resíduos atual e antigo de Vargem Alegre pode ser considerado como inadequados.

Diante das desconformidades verificadas, a elaboração de estudos e projetos para recuperação das áreas degradadas pela disposição final de RSU (atual e antiga) faz-se necessário. A realização de investigação detalhada de passivo ambiental, com plano de intervenção e a execução de uma análise de risco à saúde humana é recomendada no projeto para a proteção do solo e das águas de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-lo de forma compatível com os usos previstos, em atendimento à Resolução n° 420 (CONAMA, 2009).

No Plano de encerramento é recomendado, independentemente da continuidade ou não dos estudos de investigação detalhada e que os resíduos aparentes, já decompostos sejam recobertos com material argiloso.

A nível imediato as principais medidas saneadoras das áreas de disposição final (atual e antiga) é efetuar o cercamento, fixação de placas de identificação alertando para os riscos e efetuar a cobertura dos resíduos.

7.2.8 Caracterização dos resíduos sólidos urbanos (domiciliar, comercial e público)

Amostras de RSU recolhidos no município de Vargem Alegre, no mês de junho de 2015, foram utilizadas para avaliar a composição gravimétrica. Os resultados médios dessas avaliações estão apresentados na Tabela 38.

Tabela 38: Composição gravimétrica média dos RSU depositados no Lixão de Vargem Alegre

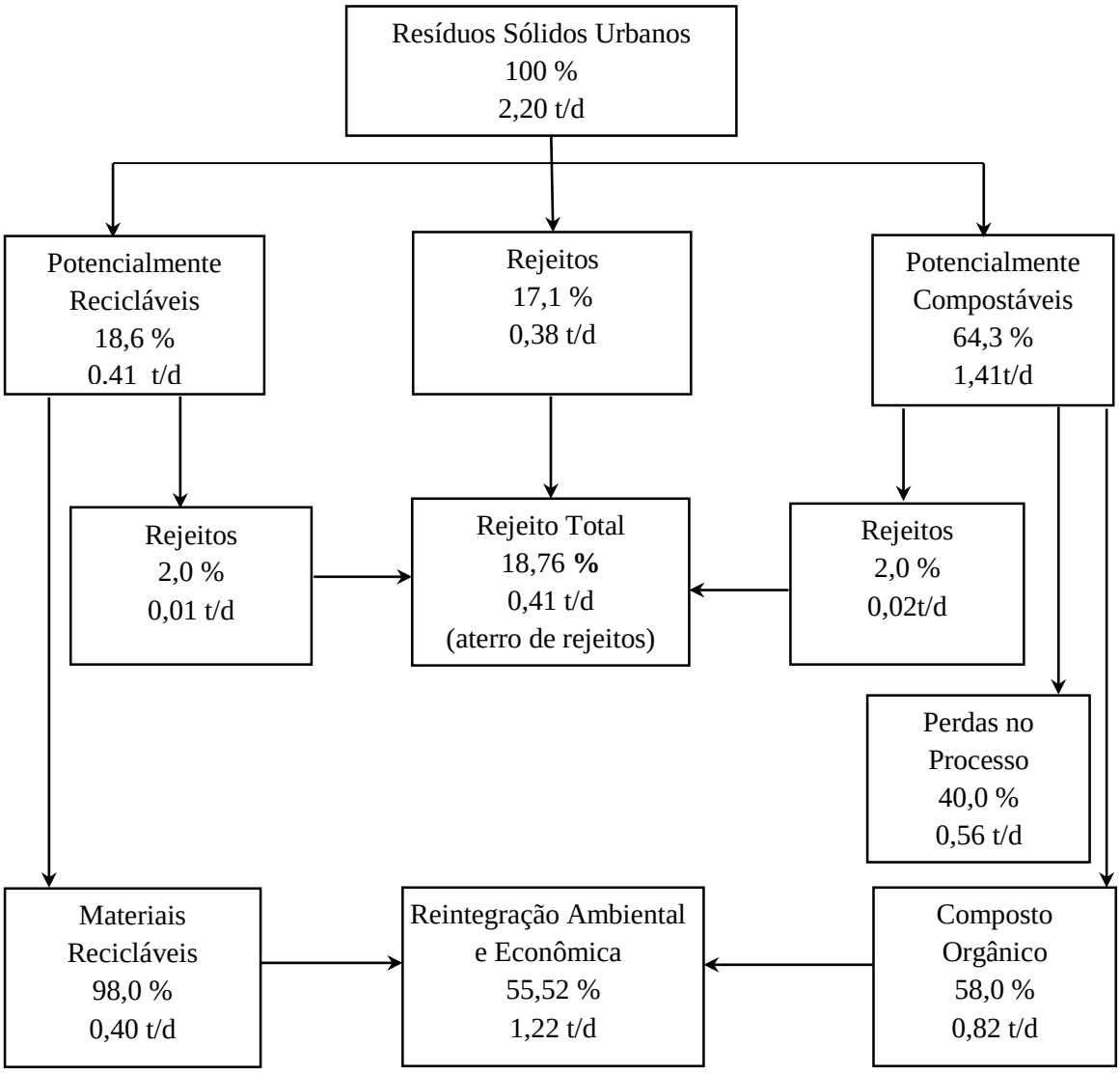
Resíduo	%	%
Papelão	4,6	Resíduos recicláveis 18,6
Papel	4,2	
Plásticos	4,2	
Metais ferrosos	3,8	
Metais não ferrosos	1,0	
Vidros	0,8	
Fraldas descartáveis	2,0	Rejeitos 17,1
Trapos	3,9	
Couro	1,3	
Borracha	2,0	
Absorventes higiênicos	0,8	
Ossos	1,1	
Madeira	2,8	
Outros (materiais de difícil classificação e fragmentos)	3,2	
Orgânico	64,3	Resíduos orgânicos 64,3
Total	100	100

Fonte: FUNEC (2015)

A composição gravimétrica dos RSU de Vargem Alegre, com base na composição física (% em peso) - base úmida 18,6% da amostra é constituída de materiais potencialmente recicláveis (papel, papelão, plástico - filme, rígido, PET, embalagens tetrapak, metais ferrosos, metais não ferrosos - alumínio, vidro); 64,3% da amostra é constituída de matéria orgânica (cascas de frutas e de verduras, aparas de poda e grama, restos de alimentos etc.) quem devem ser tratada pelo processo de compostagem e 17,1% formada por rejeitos (trapos, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, papel higiênico, ossos, borracha, couro, materiais de difícil classificação) que devem ser destinados ao aterramento.

A partir da avaliação dos RSU fez-se o cálculo do balanço de massa (Figura 82) para se estimar o potencial de reintegração ambiental desses resíduos.

Figura 82: Balanço de massa dos RSU de Vargem Alegre



Fonte: FUNEC (2015)

O balanço de massa dos RSU, com base na composição gravimétrica, considerando as perdas no processo de compostagem e o aterramento dos rejeitos, estima-se que a reintegração ambiental alcance a 55,52%, percentual considerado alto em se tratando de reintegração ambiental. Com esta característica é perfeitamente recomendável que seja implantado no município de Vargem Alegre uma Central para Tratamento de RSU, destinando para o aterro sanitário apenas os rejeitos.

O balanço de massa atual dos RSU de Vargem Alegre destacam-se os seguintes valores médios estimados de principal interesse: 0,40 t dia^{-1} de materiais recicláveis que devem ser destinados às indústrias recicladoras; 0,82 t. dia^{-1} de composto orgânico podem ser usados na recuperação de áreas degradadas, praças e jardins, produção de mudas, dentre

outras finalidades, desde que apresente qualidade para uso após testes laboratoriais físicos - químicos e biológicos e 0,41 t. dia^{-1}de rejeitos que devem ser dispostos em aterro sanitário.

Salienta-se que os RSU, em muitos países, inclusive no Brasil, são descartados pela maioria da população como materiais inúteis ou inservíveis, apesar de muitos materiais serem potencialmente recicláveis (MAGALHÃES, 2001). Neste contexto as premissas da PNRS, capítulo II, Art. 6º da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), constitui-se em grande desafio a ser enfrentado pelos municípios brasileiros para a gestão de RSU, dentre estes o município de Vargem Alegre, para definir políticas públicas com a participação da sociedade, capazes de potencializar o aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis que são descartados como inúteis ou inservíveis e possam, através de programas de coleta seletiva, vir a ser aproveitados.

Apesar do ser tecnicamente viável a implantação de uma Central de Tratamento de RSU no município de Vargem Alegre, já que o potencial para a reintegração ambiental é alto, para alcançar a universalização o município deve adotar programa de educação ambiental para a coleta seletiva, permitindo o máximo aproveitamento dos resíduos e, consequentemente, o mínimo aterramento.

Considerando a existência de mercado regional para os materiais recicláveis e para o composto orgânico, a hipótese da reciclagem e compostagem surgem como uma solução importante no contexto do gerenciamento dos resíduos do município. Este fato irá gerar menor produção de rejeito, o que aumentará a flexibilidade operacional do aterro sanitário.

Existe mercado local para absorção do composto orgânico, dadas às características do solo e do clima, somadas às várias opções de aplicação do composto, que além do uso agrícola poderá ser usado para recuperar e manter praças, jardins, canteiros centrais de avenidas, parques, solos exauridos, além de ser utilizado no controle de erosão.

Dois aspectos de grande relevância que devem ser mencionados, dizem respeito ao fato de que os sistemas de reciclagem e compostagem podem ser implantados com projetos de baixo custo e que a compostagem, além de gerar um fertilizante orgânico é, antes de tudo, um processo seguro de tratamento dos resíduos orgânicos.

Este fato traduz-se em relevantes benefícios de ordem econômica, sanitária, ambiental e social. Nesses projetos há sempre a possibilidade de abertura de novas perspectivas para o comércio e indústria local, gerando um círculo virtuoso de ganhos ambientais pela redução de impactos pelo não descarte dos materiais recicláveis como rejeito em aterro, minimização de

extração de matérias primas e redução no consumo de energia, ganhos e socioeconômicos, movimentando a economia, gerando emprego e renda.

7.3 Identificação das possibilidades em termos de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios para a gestão de RSU

Estabelecido pela Lei n° 11.107de 6 de abril de 2005 e regulamentado pelo Decreto n° 6.017/07, o consórcio público intermunicipal caracteriza-se como um acordo entre municípios com o intuito de alcançar objetivos e metas comuns previamente estabelecidos, ensejando a criação de uma nova pessoa jurídica. Soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos tendem a produzir resultados bastante positivos, tais como:

- Aumento da capacidade de realização dos serviços e atendimento da população;
- Maior eficiência no uso dos recursos públicos como máquinas, equipamentos e mão de obra;
- Realização de ações antes inacessíveis a uma única prefeitura, por exemplo, a implantação de aterro sanitário;
- Ações políticas de desenvolvimento urbano e socioeconômico local e regional;
- Aumento da transparência das decisões públicas perante a sociedade.

Pequenos municípios têm mais dificuldade em apresentar escala suficiente para viabilizar um modelo de negócio sustentável em longo prazo, assim, a PNRS (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) incentiva a adoção de consórcio público ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos por meio de priorização desses municípios ao acesso de recursos da União (art. 18, inciso I).

Neste contexto a formação de consórcios públicos além de ser incentivado pelo Governo Federal através da PNRS, também muitos dos Estados, inclusive o Estado de Minas Gerais define como prioritário nos investimentos, pois não será possível cumprir os seus objetivos gerindo os resíduos da mesma forma que é feita hoje, cada município por si só.

O Governo Federal tem priorizado a aplicação de recursos na área de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos, constituídos com base na Lei nº 11.107 de 6 de abril de 2005, visando fortalecer a gestão de resíduos sólidos nos municípios. Trata-se de induzir a formação de consórcios públicos que congreguem diversos municípios, de preferência com os de maior porte, para planejar, regular, fiscalizar e prestar os serviços de acordo com

tecnologias adequadas a cada realidade, com um quadro permanente de técnicos capacitados, potencializando os investimentos realizados e profissionalizando a gestão.

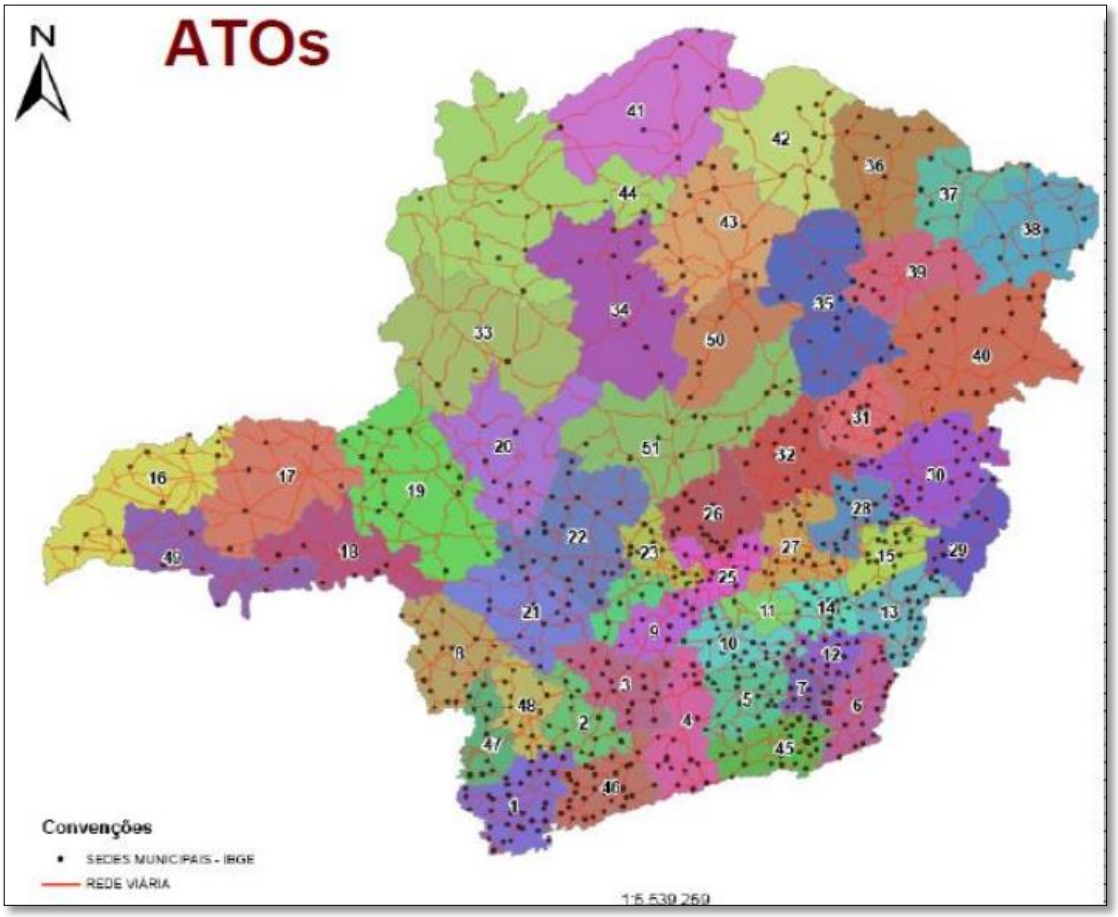
Quando comparada ao modelo atual, no qual os municípios manejam seus resíduos sólidos isoladamente, a gestão associada possibilita reduzir custos. O ganho de escala no manejo dos resíduos, conjugado à implantação da cobrança pela prestação dos serviços, garante a sustentabilidade econômica dos consórcios e a manutenção de pessoal especializado na gestão integrada de resíduos sólidos.

Os municípios quando associados, de preferência com os de maior porte localizados na região, podem superar a fragilidade da gestão, racionalizar e ampliar a escala no tratamento dos resíduos sólidos e ter um órgão preparado tecnicamente para gerir os serviços, podendo inclusive, operar unidades de processamento de resíduos, garantindo sua sustentabilidade.

A PERS, Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, que tem estrutura semelhante à PNRS contempla: Fomento ao tratamento dos resíduos sólidos; Proteção do meio ambiente; Erradicação dos lixões; Inclusão social dos catadores; Regionalização: consórcios intermunicipais; Desenvolvimento tecnológico: novas alternativas e aproveitamento energético etc.

Neste contexto o Estudo de Regionalização consiste na identificação de arranjos territoriais entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços, ou atividades de interesse comum, permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, infraestruturas e financeiros existentes em cada um deles, de modo a gerar economia de escala. No Estado de Minas Gerais propõe, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA), os Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs) (Figura 83) para agrupamento de municípios para a realização da Gestão Integrada dos RSU.

Figura 83-ATOs proposto pelo SISEMA para agrupamento de municípios mineiros para a realização da Gestão Integrada dos RSU



Fonte: FEAM (20150

Diferentemente dos consórcios municipais que consistem em um contrato regulamentado pela Lei Federal nº 11.107/2005 e é formado de acordo com a decisão dos municípios, o ATO é formado a partir de critérios técnicos, é uma referência feita com base nos dados ambientais, socioeconômicos, de transporte e logística e de resíduos.

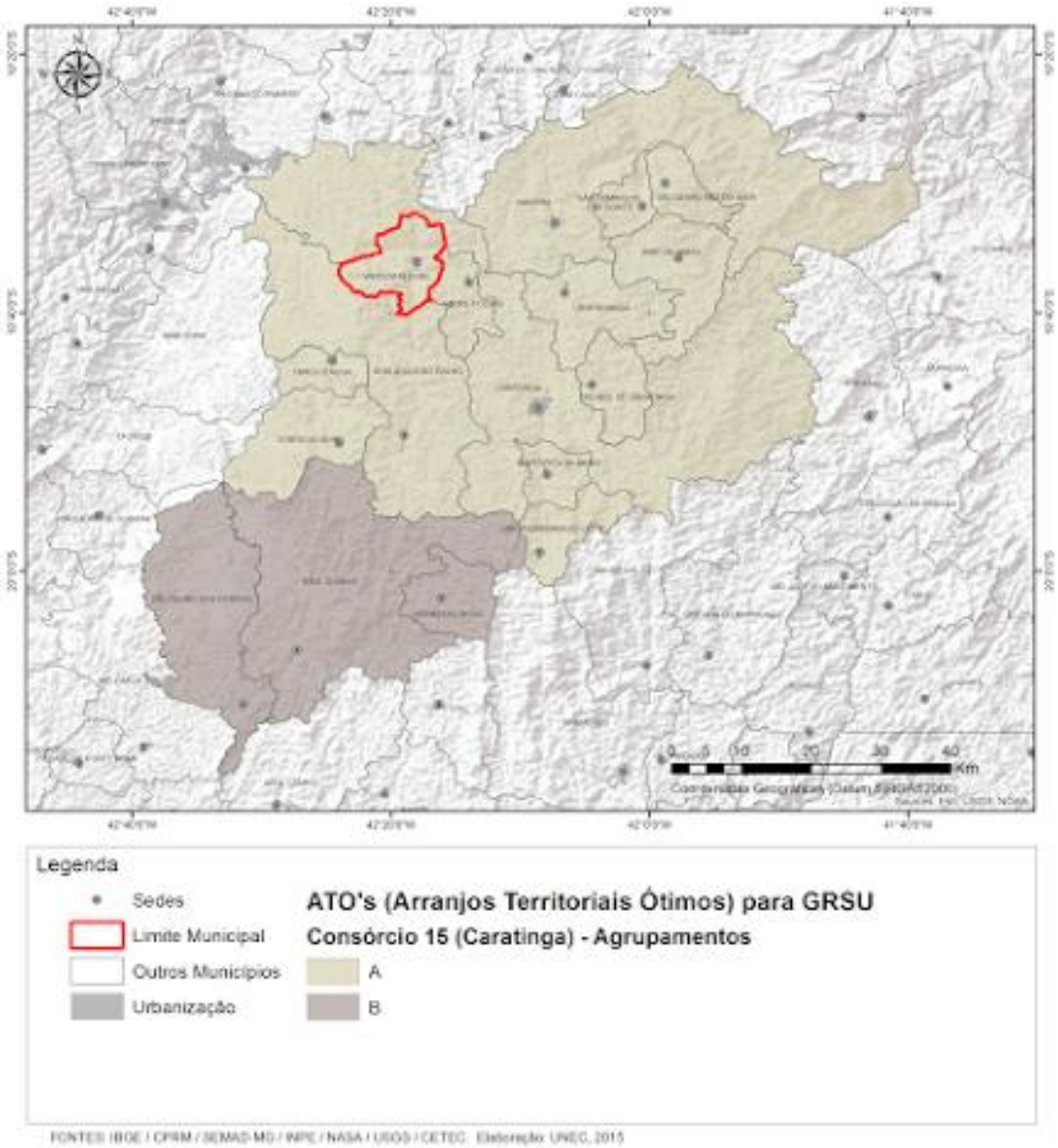
Os critérios estruturadores da formação do ATO não obedecem a uma única lógica, mas aos interesses e disponibilidades de uma dada região, conformando diversos modos de atuação e permitindo o seu aprimoramento, inclusão ou não de municípios, agrupamento de municípios que, pela lógica da distância para prover ou melhorar condições de saneamento como a viabilização de sistemas de gestão de RSU.

Para que o agrupamento seja favorável, é importante que as distâncias entre as sedes dos municípios sejam em torno de 30 km e as vias estejam em boas condições, e os municípios com mais de uma possibilidade de agrupamento devem permanecer na microrregião de origem. No Estado de Minas Gerais foram formados 51 ATOs com os

seguintes critérios: cada ATO com pelo menos uma cidade-polo e, preferencialmente, com uma população de no mínimo 100 mil habitantes.

No consórcio identificado como o de nº 15, cujo município polo é Caratinga, foram identificados 2 grupamentos de municípios. No grupamento B reúne 3 municípios (Raul Soares, São Pedro dos Ferros e Vermelho Novo) e no grupamento A (Figura 84) reúne 14 municípios (Bom Jesus do Galho, Caratinga, Córrego Novo, Entre Folhas, Imbé de Minas, Inhapim, Piedade de Caratinga, Pingo D'Água, Santa Barbara do Leste, Santa Rita de Minas, São Domingos das Dores, São Sebastião do Anta, Ubaporanga e Vargem Alegre).

Figura 84 - ATO do Consórcio 15, Município Polo Caratinga, Grupamento A



Neste contexto o município de Vargem Alegre, diante da enorme dificuldade em tratar a gestão integrada dos resíduos sólidos, face as suas limitações técnicas e financeiras pela qual

atravessa, para atender a legislação deve ser receptivo a parcerias e manifestar interesse de participar do ATO (Consórcio 15, Município polo Caratinga, Grupamento A), proporcionando ganhos em escala, pois possibilitam redução dos custos.

7.4 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

No estado de Minas Gerais, o gerenciamento e manuseio dos RSS são regulamentados pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 358/2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos RSS e a Deliberação Normativa (DN) nº 171/2011 do COPAM, que estabeleceu diretrizes para a coleta, o tratamento e a disposição final dos RSS no estado. Outro importante instrumento normativo é o regulamento técnico para o gerenciamento de RSS definido na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) n° 306 de 2004.

Na cidade de Vargem Alegre os RSS são coletados, transportados para destinação final conforme a Resolução CONAMA nº 358/2005 e a DN COPAM nº 171/2011.

Em Vargem Alegre o nível de atendimento e do grau de complexidade dos serviços de saúde disponíveis para a população é limitado e, consequentemente, a geração de RSS *per capta* é pequeno. Os pacientes que demandam por tratamento com maior grau de complexidade e, portanto, que geram maior quantidade de RSS são transferidos principalmente para cidades que são sedes regionais de saúde, tais como Vargem Alegre, Governador Valadares e Ipatinga.

De acordo com a Secretaria de Obras de Vargem Alegre a coleta e destinação final dos RSS para tratamento térmico (incineração), gerados pelos estabelecimentos prestadores de serviços públicos de saúde é terceirizada. A empresa contratada é a COLEFAR, sediada na Rua Milton Campos nº 110, Bairro Tupi, Belo Horizonte. A coleta dos RSS é feita quinzenalmente.

7.5 Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

A problemática dos RCD vem movendo a cadeia produtiva do setor, já que a Resolução Nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2002) e as subsequentes alterações (Resoluções 348/2004, nº 431/2011, e nº 448/2012) (BRASIL, 2004b; BRASIL, 2011; BRASIL, 2012) e a PNRS atribuem responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais quanto ao gerenciamento destes resíduos. Cabe aos municípios definir uma política municipal para os resíduos da

construção civil, incluindo sistemas de pontos de coleta. Aos construtores, cabe a implantação de planos de gerenciamento de resíduos para cada empreendimento.

Em Vargem Alegre ainda não foi instituída uma política municipal para a gestão desses resíduos, conforme preconiza a Resolução Nº 307 do CONAMA e a PNRS, para permitir uma Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e viabilizar o aproveitamento de entulho.

O Art. 2º da Resolução CONAMA Nº 448/2012, publicada no Diário Oficial da União (DOU) nº 14, quinta-feira, 19 de janeiro de 2012 (BRASIL, 2012), parágrafo IX define que o "Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente".

Neste contexto é de fundamental importância que seja reconhecida a necessidade preeminente de reduzir a geração destes resíduos e de lhes dar destinação final ambientalmente adequada, de forma a minimizar os impactos crescentes e o agravamento de problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos RCD.

Em Vargem Alegre não existe empresa que disponha de caçambas estacionárias para coleta de entulhos nem áreas regularizadas de bota fora autorizadas para descarte de RCD. Os RCD gerados são recolhidos pela Prefeitura e transportados e descartados no lixão sendo usados para cobrimento dos RSU e/ou para uso em estradas vicinais.

Foram identificados alguns pontos de descartes clandestinos de RCD, a maioria dos bota foras está localizada no perímetro urbano e às margens da rodovia MG 900.

7.6 Resíduos industriais

Os resíduos industriais são originados nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: o metalúrgico, o automotivo, o químico, o petroquímico, o de papelaria, da indústria alimentícia, etc. Os resíduos industriais são bastante variados, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de resíduos tóxicos que necessitam de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento.

Em Vargem Alegre as atividades industriais instaladas no município são pouco diversificadas e, consequentemente, são baixas as quantidades e diversidades de resíduos gerados, nem por isso os geradores são desobrigados a cuidar do gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final adequada de seus resíduos, e essa responsabilidade é para sempre.

Em regra, os resíduos deveriam ser tratados e depositados no local onde foram gerados, cumprindo à planta elaborar plano de gerenciamento exequível para esse fim. No entanto, o mau dimensionamento das plantas, sua localização, via de regra próxima a áreas povoadas, a ausência de um plano diretor de resíduos elaborado pelos distritos industriais existentes (prevendo área de destinação), e a consequente escassez de depósitos próximos da fonte, não raro leva as indústrias a procurar destinação final para os resíduos gerados longe do local de remessa.

Salienta-se que município de Vargem Alegre não foi identificado nenhum distrito industrial nem depósito de resíduos industriais seja gerado no próprio município ou de outros municípios. Apesar do município Vargem Alegre não dispor de distrito industrial há pequenas indústrias de abates de animais e ramo de processamento de carnes, além de indústrias alimentícias (panificação, biscoitos, petiscos etc.) que geram resíduos, que terminam sendo recolhidos pelo serviço público de limpeza, equivocadamente caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, e equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. Salienta-se que é o gerador é responsável pelo resíduo que deve dar destinação adequada e, apesar de não estar sendo cobrado pela Prefeitura, o mesmo deve dispor de Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos (PGRS) submeter apresentado e aprovado, induz à responsabilização civil, administrativa e penal do gerador, podendo responder, solidariamente, pelo fato, o transportador contratado e o destinatário irregular

7.7 Legislação Vigente

As diretrizes nacionais para o saneamento básico definido pela Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece no Art. 2º que os serviços públicos de saneamento básico, dentre estes se inclui a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, devem ser prestados com base nos princípios fundamentais da universalização do acesso; na integralidade, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; na eficiência e sustentabilidade econômica; na utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções

graduais e progressivas; na transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados; no controle social; na segurança, qualidade e regularidade.

No Art. 3º para os efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais. No item "c" deste artigo a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos domésticos e resíduos sólidos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

O sistema de limpeza urbana do município de Vargem Alegre deve ser gerido segundo modelo de gestão que, tanto quanto possível, seja capaz de: Promover a sustentabilidade econômica das operações relacionadas à coleta, disposição e tratamento de RSU gerados no município; preservar o meio ambiente; preservar a qualidade de vida das comunidades; contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão.

Em todos os segmentos operacionais do sistema deverão ser buscadas alternativas que atendam simultaneamente a duas condições fundamentais: Sejam as mais econômicas e sejam tecnicamente corretas para o ambiente e para a saúde da população.

O modelo de gestão então deverá não somente permitir, mas, sobretudo, facilitar a participação da população na questão da limpeza urbana de suas várias atividades que compõem o sistema, dos custos requeridos para sua realização, entendendo o seu papel como agente consumidor e, por consequência, gerador de resíduo.

A consequência efetiva dessa participação se traduz na redução da geração de resíduo, na manutenção dos logradouros limpos, no acondicionamento e disposição para a coleta programada, e, como resultado final, em operações dos serviços menos onerosas para a municipalidade.

É importante que a população saiba que é ela quem remunera o sistema, através do pagamento de impostos, taxas ou tarifas. Em última análise, está na própria população a chave para a sustentação do sistema, implicando por parte da municipalidade a montagem de uma gestão integrada que inclua, necessariamente, programas de sensibilização dos cidadãos e tenha uma nítida predisposição política voltada para a defesa das prioridades inerentes ao sistema de limpeza urbana.

Esse objetivo deverá estar presente na definição da política fiscal do município, técnica e socialmente justa, e, consequentemente, nas dotações orçamentárias necessárias à

sustentação econômica do sistema, à educação ambiental e ao desenvolvimento de programas geradores de emprego e renda na chamada “economia do resíduo”.

A base para a ação política está na satisfação da população com os serviços de limpeza urbana, cuja qualidade se manifesta na universalidade, regularidade e pontualidade dos serviços de coleta e limpeza de logradouros, dentro de um padrão de produtividade que denota preocupação com custos e eficiência operacional.

A ação política situa-se no envolvimento das lideranças sociais, de empresas privadas e de instituições estaduais e federais atuantes no município com responsabilidades ambientais importantes.

A instrumentação política então se concretizará com a aprovação de regulamento para a limpeza pública que consolidaria o modelo de gestão adotado e as posturas de comportamento social obrigatórias, assim como as definições de infrações e multas.

O regulamento deverá espelhar com nitidez os objetivos do poder público na conscientização da população para a questão da limpeza urbana e ambiental. Assim a análise dos aspectos políticos, legais, institucionais e técnicos dos serviços de saneamento básico no Município, devem considerar os processos atuais de planejamento, gestão, políticas de desenvolvimento urbano e regional, e a integração e interfaces dos sistemas operacionais de Vargem Alegre.

7.8 Forma de Administração

A Constituição Federal, em seu Art.30, inciso V, dispõe sobre a competência dos municípios em "organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o transporte coletivo, que tem caráter essencial" (BRASIL, 1988).

O que define e caracteriza "interesse local" é a predominância do interesse do Município sobre os interesses do Estado ou da União. No que tange aos municípios, portanto, encontram-se sob a competência dos mesmos os serviços públicos essenciais, de interesse predominantemente local e, entre esses, os serviços de limpeza urbana e manejo de RSU.

O sistema de limpeza urbana é administrado diretamente pela Prefeitura através da Secretaria Municipal de Obras.

A escala de produção do resíduo da cidade e de seus distritos, suas características urbanísticas, demográficas, econômicas e as peculiaridades culturais e sociais das

comunidades devem orientar a escolha da forma de administração, tendo sempre os seguintes condicionantes como referência:

- Custo da administração, gerenciamento, controle e fiscalização dos serviços;
- Autonomia ou agilidade para planejar e decidir;
- Autonomia de aplicação e remanejamento de recursos orçamentários;
- Capacidade para investimento em desenvolvimento tecnológico, sistemas de informática e controle de qualidade;
- Capacidade de investimento em recursos humanos e geração de emprego e renda;
- Resposta às demandas sociais e políticas;
- Resposta às questões econômicas conjunturais;
- Resposta às emergências operacionais;
- Resposta ao crescimento da demanda dos serviços.

A administração dos serviços da limpeza urbana do manejo dos RSU de Vargem Alegre é feita pelo Setor de Limpeza Pública, ligado à Secretaria Municipal de Obras. Esse tipo de administração em geral tem custo bastante reduzido quando comparado com os custos de um órgão ou de uma instituição especificamente voltada para a gestão da limpeza urbana da cidade. Mas todos os demais condicionantes referidos anteriormente tornam-se difíceis de serem realizados, e o serviço tende a perder prioridade para outras áreas compartilhadas da prefeitura que também possuem urgências e às vezes apresenta maior visibilidade pública.

A prefeitura deve equacionar duas questões em relação à administração dos serviços da limpeza pública e do manejo dos RSU, independente do serviço ser executado de forma direta ou indireta: remunerar de forma correta e suficiente os serviços; ter garantia na arrecadação de receitas destinadas à limpeza urbana e manejo dos RSU.

7.9 Logística Reversa

A PNRS instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 regulamentada pelo Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, apresenta entre os conceitos introduzidos em nossa legislação a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial.

De acordo com a PNRS, é instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Estes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo

consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

A política aplica-se à: lâmpadas fluorescentes (de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista); pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens); produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Neste contexto, para que a logística reversa esteja na plenitude implantada no município de Vargem Alegre a Prefeitura pode condicionar a concessão ou renovação de alvarás de funcionamento somente para estabelecimentos que disponibilizem para os consumidores equipamentos para recolher os resíduos conforme o Art. 33 da PNRS.

> "São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:
>
> I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observada as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
> II - pilhas e baterias;
> III - pneus;
> IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
> V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
> VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes. (BRASIL, 2010a).

Como no município de Vargem Alegre não há fabricantes, importadores e distribuidores dos supracitados produtos, quando descartados como resíduos a que se referem os incisos I a VI, a responsabilidade pela logística reversa recai sob os comerciantes, que devem buscar junto aos seus fornecedores, na forma do art. 30 da PNRS, para que os mesmos tomem todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante ao estabelecido no art. 33, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

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

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

Cabe o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com base no art. 33, § 7º, para concretizar a logística reversa, condicionar a concessão de alvarás de funcionamento para os estabelecimentos comerciais, somente para os que comprovarem que a logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo está sendo realizada. Nos sistemas de logística reversa a que se refere este artigo, os resíduos não recolhidos, cujas atividades são de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, quando as ações forem efetuadas pelo poder público devem ser devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

O art. 33, § 8º 33 estabelece que com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa devem manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades, informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade. Isto não tem sido observado no município.

7.9.1 I - Embalagens de agrotóxicos

Desde 2002, com a publicação da Lei nº 9.974/2000 e decreto regulamentador nº 4.074/2002, as embalagens de agrotóxicos devem ser, obrigatoriamente, recolhidas. A norma determinou que os usuários de agrotóxicos e afins devem efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra. A responsabilidade pelo recolhimento e destinação final das embalagens vazias, devolvidas pelos usuários aos estabelecimentos comerciais ou aos postos de recebimento, é das empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras de agrotóxicos. Segundo os dados do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (Inpev), atualmente, 94% do total de embalagens descartadas são coletadas para destinação final. No município de Vargem Alegre as embalagens retornam para os estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos.

Segundo o Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA (2015), há no Leste Mineiro a Unidade Central que recebe embalagens de agrotóxicos vazios localizada no município Manhuaçu, unidade administrada pela Associação dos Comerciantes de Defensivos das Matas

de Minas Gerais (ADEMMIG), daí a cadeia da logística se completa com o envio para a indústria.

Pelas considerações apresentadas pode-se afirmar que a logística reversa de embalagens de agrotóxicos no município está articulada.

7.9.2 II - Pilhas e baterias

Com relação a pilhas e baterias – o mercado de pilhas é estimado entre 700 a 800 milhões e o descarte incorreto tem acarretado vários problemas ambientais. Em relação às baterias, que envolvem um mercado de 17 milhões/ano, os problemas ambientais têm crescido, principalmente, com as dezenas de toneladas de baterias de telefone celular descartadas no "lixo" doméstico. A Resolução Conama nº 401/2008 estabeleceu os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias, bem como os padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado. Segundo esse documento, a destinação adequada é de responsabilidade do fabricante ou importador. Em relação ao controle municipal, aproximadamente 52% dos municípios já realizam o controle sobre os serviços para esses resíduos (PNSB, 2010). No município de Vargem Alegre, não há nenhuma ação efetiva para dar destinação adequada para esse resíduo.

7.9.3 III - Pneus

No caso dos pneus, segundo os dados apresentados no relatório de pesquisa Ipea (2012) - os quais se baseiam na PNSB – apenas 25,81% (758) dos municípios brasileiros controlam a destinação dos pneus inservíveis. A Resolução Conama nº 416/2009, definiu que a responsabilidade é dos fabricantes e importadores que, em articulação com os distribuidores, revendedores, destinadores e consumidores finais, deverão implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis. A referida Resolução prevê a elaboração de planos de gerenciamento de coleta pelos fabricantes e importadores, bem como a instalação de pontos de coleta de pneus usados. Também determina que nos municípios com mais de 100.000 habitantes, pelo menos um ponto de coleta tem que ser instalado pelos fabricantes e importadores. Além disso, segundo o Relatório de Pneumático do Ibama (2012), em 2011, foram cadastrados 1.127 pontos de coleta, sendo que desses, 647 estão localizados nos municípios com população acima de cem mil habitantes. O relatório também informa que da meta de destinação global calculada para o ano de 2011, 85% dos pneus inservíveis foram destinados.

No município de Vargem Alegre, não há ponto de coleta de pneus usados.

7.9.4 IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens

Segundo os dados Sindicato Nacional de Indústrias do refino de óleos Minerais (Sindirrefino, 2011), foram produzidos e comercializados cerca de 234 milhões de litros de óleo básico e, em relação às embalagens, consta do relatório da Fiesp (2007), que a cada ano são produzidas cerca de 305 milhões de unidades. Considerado o potencial poluidor desses produtos, algumas medidas já estavam sendo tomadas pelo poder público visando à redução dos impactos gerados até a publicação, em dezembro de 2012, do acordo setorial para implantação de sistema de logística reversa de embalagens plásticas de lubrificantes usadas. Segundo esse documento, as embalagens usadas de óleo lubrificante deverão ser devolvidas, diretamente, aos pontos de recebimento nos estabelecimentos dos comerciantes varejistas, onde serão armazenadas para posterior destinação final adequada. O acordo também previu que os produtores de embalagens desenvolvam tecnologia para ampliar o uso de material reciclado, respeitando o mínimo inicial de 10%. No município de Vargem Alegre os óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens ocorrem a logística reversa entre o revendedor (posto de combustível) e seus fornecedores.

De acordo Sinderefino (2015) em Minas Gerais a abrangência de coleta de Óleo Lubrificante Usado e Contaminado (OLUC) alcança723 das 853 municípios mineiros (84,8%). Parte do OLUC coletado em Vargem Alegre e municípios localizados na região Leste de Minas são transportados para o Centro de Coleta mais próximo da região são os municípios de Contagem e Betim. Entretanto, atua também em Vargem Alegre e região a empresa Lubrasil, com sede em Piracicaba, Estado de São Paulo, que dispõe de veículo credenciado pela Agência Nacional de Petróleo (ANP) para coleta de OLUC (Figura 85).

Figura 85: Caminhão tanque usado na coleta de óleo lubrificante usado – coletor autorizado pela ANP

Fonte: FUNEC (2015)

Pelas considerações apresentadas pode-se afirmar que a logística reversa de OLUC e de embalagens de diferentes fontes geradoras no município está consolidada.

7.9.5 V - Lâmpadas fluorescentes

A produção de lâmpadas fluorescentes no Brasil é muito pequena se comparada como volume de importação do produto. Estima-se que o mercado envolva: 190 milhões/ano de lâmpadas compactas fluorescentes; 95 milhões/ano de lâmpadas fluorescentes tubulares; e, 18 milhões/ano de lâmpadas fluorescentes compactas sem reator integrado. Grande parte desse contingente é utilizado na iluminação pública o que aumenta a responsabilidade do poder público com a destinação ambientalmente correta, conforme consta da PNRS. Nesse cenário, há que se considerar também que, com a publicação das Portarias Ministério de Minas e Energia (MME) nº 1007 e 1008/2010, que estabeleceram o fim da comercialização de lâmpadas incandescentes no país até 2016, uma elevação do consumo de lâmpadas fluorescentes é inevitável. A decisão, que se baseia em um potencial de economia na vertente da eficiência energética, amplia as possibilidades de contaminação, em decorrência do descarte incorreto, o que é bastante preocupante no país. Enquanto se aguarda a celebração do acordo setorial para a logística reversa do produto, os órgãos públicos têm realizado o descarte das lâmpadas fluorescentes por meio do pagamento pela descontaminação, realizado quando da contratação do serviço de manutenção predial.

No município de Vargem Alegre não existe nenhuma ação efetiva para recolhimento e disposição final ambientalmente adequada. Pelas considerações apresentadas pode-se afirmar que a logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista não está consolidada.

7.9.6 VI - Produtos Eletroeletrônicos e Componentes

No Brasil, são descartados, de forma inadequada, mais de um milhão de computadores, todos os anos - cerca de 2,6 Kg por ano de resíduos eletrônicos por habitante - e, a produção, tem aumentado cerca de 20 a 25%. Uma das grandes questões relacionadas ao aumento do volume de descarte desse tipo de resíduo, diz respeito ao tempo de vida útil, ou obsolescência, que, com o avanço da tecnologia, cada vez mais é reduzido. A logística reversa dos resíduos eletroeletrônicos ainda se encontra em fase de negociação e, até que não se tenha uma decisão definitiva, os órgãos públicos terão que observar o disposto nas normativas específicas que tratam do tema. No caso do poder público federal, especificamente, deverá ser observado o decreto do desfazimento e o programa de inclusão digital.

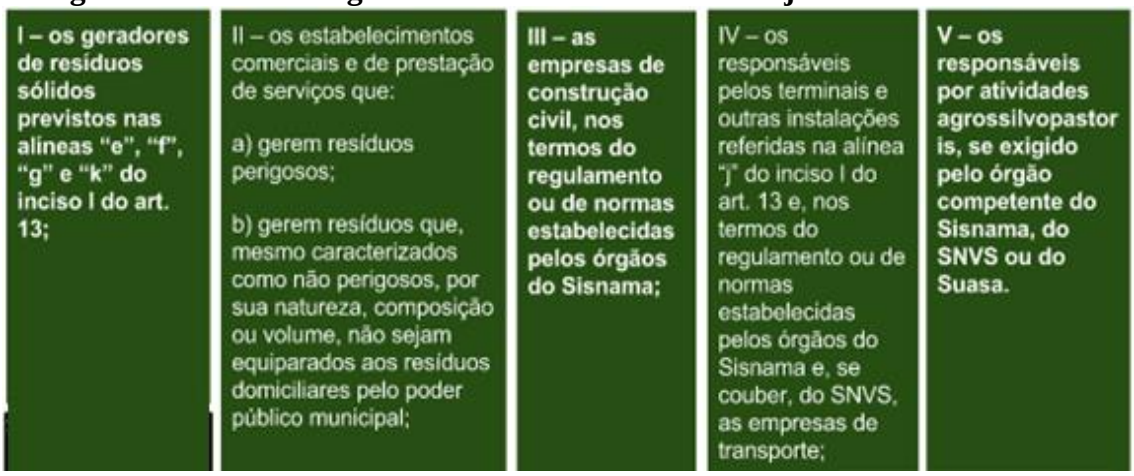
No município de Vargem Alegre não existe nenhuma ação efetiva para recolhimento e disposição final ambientalmente adequada, pois facilmente são encontrados nas vias e logradouros produtos eletrônicos e componentes, o chamado “lixo eletrônico” descartados para o serviço público coletar e, quando não disponibilizados para a coleta, os mesmos são descartados em lotes vagos, beiras de estradas se tornando um problema que cresce exponencialmente, com sérios danos a saúde e ao meio ambiente.

7.10 Geradores sujeitos a elaborar PGRS nos termos do art. 20 ou ao sistema da logística reversa na forma do art. 30, da lei nº 12.305/2010.

De acordo com o art. 20 da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, estão sujeitos à elaboração de PGRS os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, serviços de saúde, mineração, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos classificados como perigosos ou que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, as empresas de construção civil, os responsáveis pelos terminais e outras instalações de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris.

A informação de quem precisa elaborar PGRS, com base na Lei nº 12.305/2010, art. 20 está ilustrado na Figura 86.

Figura 86: Atividades geradoras de resíduos sólidos sujeitas a elaborar PGRS



Fonte: BRASIL (2010)

Não foi possível obter do Setor de Cadastro e fiscalização da Prefeitura a relação das indústrias instaladas no município.

Tipos de indústrias, instaladas no município, que devem apresentar PGRS:

- Abates de animais e ramo de processamento de carnes;
- Indústrias alimentícias (Panificação, biscoitos, Petiscos etc);
- Supermercados;
- Gerador de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico – COPASA;
- Construção civil (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);
- Serrarias e Movelarias.

O PGRS deve abranger procedimentos e técnicas que garantem que os resíduos sejam adequadamente coletados, manuseados, armazenados, transportados e dispostos com o mínimo de riscos para os seres humanos e para o meio ambiente. Um dos objetivos do PGRS é o desenvolvimento de um Programa de Coleta Seletiva, pois garante a efetiva segregação e reciclagem dos resíduos.

Os PGRS são documentos com valor jurídico que comprovam a capacidade de uma empresa de gerir todos os resíduos que eventualmente venha a gerar. A intenção de ter um documento como esse é ter segurança de que os processos produtivos em uma determinada

cidade ou país, sejam controlados para evitar danos ambientais e as devidas consequências para a saúde pública e desequilíbrio da fauna e da flora.

Todos os resíduos sólidos gerados em empreendimento classificados segundo a NBR – 10.004/2004, como, Classe I - Perigosos, Classe II A – Não inertes e Classe II B – Inertes devem elaborar PGRS.

Em Vargem Alegre, nos termos da Lei nº 12.305/2010, art. 20, inciso I (os geradores de resíduos sólidos previstos na alínea "g" do inciso I do art. 13) que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de RSS são todos os geradores desses resíduos (farmácias, consultórios odontológicos e os estabelecimentos de saúde - Posto de Saúde, Programa de Saúde da Família – PSF, hospital). Em relação a esses geradores já foi abordagem no item 7.4 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). A Vigilância Sanitária Municipal cobra dos supracitados estabelecimentos a apresentação do PGRSS e fiscaliza se a mesmo está sendo cumprido. A renovação de alvará está condicionada ao comprimento do PGRSS mediante a apresentação de comprovantes de que os RSS estão tendo destinação adequada.

7.11 Remuneração dos Serviços de Limpeza Pública

Segundo a Secretaria de Obras (agosto/2015) os recursos financeiros utilizados para custear a limpeza pública são retirados do orçamento do município. Não há em Vargem Alegre nenhum tributo cobrado ao contribuinte especificamente para bancar os serviços de manejo e disposição final dos RSU. Os recursos usados para realização desses serviços (estimado em R$ 18.000,00 por mês) são os disponibilizados pelas receitas do município, a exemplo do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), entretanto com a inadimplência de parte dos contribuintes a arrecadação fica comprometida e, consequentemente, reduzida a capacidade do poder público investir e universalizar os serviços.

Este cenário implica que o serviço de limpeza pública não tem sustentabilidade financeira para a sua gestão conforme prevê o Art. 7º da PNRS - Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010a), que apresenta dentre os objetivos o item X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de **garantir sua sustentabilidade operacional e financeira**, observada a Lei nº 11.445, de 2007.

A forma como a Prefeitura de Vargem Alegre administra os serviços de limpeza pública, cujas ações ocorrem sem o prévio e adequado planejamento técnico-econômico, agravado pela falta de regulação e controle social no setor, impede de se alcançar a universalização dos serviços por não dispor de recursos técnicos e financeiros para solucionar os problemas ligados à gestão de resíduos sólidos. Apesar disto ignora as possibilidades de estabelecer parcerias com segmentos que deveriam ser envolvidos na gestão e na busca de alternativas para a implementação de soluções, pois desconsidera as possibilidades e vantagens da cooperação com outros entes federados por meio do estabelecimento de consórcios públicos nos moldes previstos pela Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005) e de seus respectivos decretos de regulamentação (Decreto nº 7217/2010 e Decreto nº 6.017/2007).

O serviço pode ser cobrado da população como uma taxa específica, denominada taxa de coleta de resíduo. Este serviço é passível de ser medido, pois os usuários/beneficiários são identificados, podem ser objeto de fixação de preço e, portanto, ser remunerados exclusivamente por tarifas cobradas. Neste contexto é preciso, portanto, que a prefeitura garanta, por meios políticos, as dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos no sistema.

No tocante à inadimplência dos contribuintes ou usuários, são parcas as soluções legalmente possíveis para contornar a situação. A falta de pagamento do IPTU, por exemplo, não pode ser combatida com a suspensão do serviço e do atendimento ao contribuinte inadimplente, simplesmente porque o resíduo que ele dispõe para a coleta tem que ser recolhido de qualquer maneira por razões de saúde pública.

Embora de aplicação legalmente duvidosa, em alguns casos é adotada a inscrição do imóvel do devedor na dívida pública do Município. Mesmo assim esse ato tem pouco poder punitivo, porque apenas ameaça o devedor na ocasião da eventual alienação do imóvel.

O sistema de limpeza urbana, de um modo geral, consome de 7 a 15 % do orçamento dos municípios, no caso do município de Vargem Alegre o percentual é bem inferior, a incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura corresponde a 2,04 % conforme informado pelo Setor Financeiro do município.

Há uma tendência, de as prefeituras remunerarem os serviços de limpeza urbana através de uma taxa, geralmente cobrada na mesma guia do IPTU. A receita proveniente dessa taxa é recolhida ao Tesouro Municipal, nada garantindo sua aplicação no Setor de Limpeza Pública, a não ser pela vontade política do prefeito. Todavia, o valor representa apenas parte

dos custos reais dos serviços e para atualização ou correção dos valores da taxa depende de autorização da Câmara dos Vereadores, que geralmente resiste em repassar aumentos da carga tributária dos munícipes.

> "Só mesmo uma reforma tributária poderá instrumentalizar o município a se ressarcir, de forma socialmente justa, pelos serviços de limpeza urbana prestados à população" (MONTEIRO, 2001, p.15)

A aplicação de uma taxa realista e socialmente justa que esteja dentro da capacidade de pagamento da população Vargealegrense, e que efetivamente cubra os custos e manutenção dos serviços e equipamentos em operação, implica em novos estudos econômicos e financeiros mais detalhados, e uma ação política que requer habilidade e empenho por parte do prefeito, vereadores e lideranças locais.

Se não for conquistada a remuneração adequada do sistema, ficará prejudicada a qualidade dos serviços prestados no município. A limpeza urbana será mal realizada, pois não disporá dos recursos necessários, e a população poderá não aceitar as taxas por não contar com serviços de qualidade. Toda prefeitura precisa arriscar com o ônus de um aumento da carga tributária para que possa fazer frente aos investimentos necessários na evolução do sistema, até que o quadro se reverta com a melhoria da qualidade dos serviços prestados.

Seja como for, a remuneração do sistema de limpeza urbana se resolve na seguinte equação:

Remuneração = Despesas = Recursos do Tesouro Municipal + Arrecadação da Taxa de Coleta de Resíduo (TCR) + Arrecadação de Tarifas e Receitas Diversas

A limpeza pública de Vargem Alegre é exercida por administração direta da Prefeitura, por intermédio do Setor de Limpeza Pública. Avaliando a disponibilidade dos fundos financeiros para a realização dos serviços de limpeza pública em Vargem Alegre esse serviço depende das arrecadações do IPTU, entretanto não há nenhuma arrecadação para cobrir o custo geral dos serviços obrigando, o município a recorrer às demais receitas para custeá-los.

7.12 Identificação e Avaliação de Indicadores de Desempenho

O indicador de desempenho é o instrumento utilizado para medir a qualidade de determinado serviço público. A qualidade dos serviços públicos consiste na adequação dos

serviços ao uso e à satisfação dos usuários, observadas as necessidades de sua universalização e a racionalização dos custos decorrentes.

Os indicadores de desempenho relativos à qualidade dos serviços de limpeza pública no Município de Vargem Alegre devem ter como objetivo a defesa dos interesses dos seus munícipes e a prática de ações preventivas de fiscalização dos serviços públicos, de forma a evitar danos aos seus usuários. Os indicadores de desempenho da qualidade dos serviços de limpeza pública devem ser aplicados aos serviços públicos prestados pela Administração Pública direta e indireta e por prestadores de serviços mediante concessão, permissão, autorização ou qualquer outra forma de delegação por ato administrativo, contrato, convênio ou parceria.

A qualidade dos serviços de limpeza pública deve ser aferida por indicadores de desempenho, tendo como objetivos possibilitar:

I - a defesa preventiva dos seus usuários;

II - níveis crescentes de universalização e continuidade desses serviços; da rapidez no restabelecimento dos serviços públicos e da qualidade dos bens e serviços públicos;

III - redução gradativa dos custos operacionais dos serviços; redução do desperdício de produtos e serviços;

IV - a melhoria da qualidade do meio ambiente e das condições de vida da população.

Na perspectiva de assegurar universalidade, equidade e integralidade para o atendimento à população – demanda igualmente esforços intrínsecos ao setor e uma forte articulação intersetorial.

A quantificação dos índices de coleta e destinação final de RSU será executada considerando o seguinte:

I - população atendida por coleta convencional de RSU;

II - população atendida por coleta seletiva de RSU;

III - proporção de RSU seletivo coletado;

IV - destinação final do RSU;

V - varrição de logradouros públicos.

As informações levantadas foram organizadas de maneira que possam ser traduzidas em fórmulas matemáticas que expressem os indicadores de desempenho. O Poder Executivo Municipal poderá estabelecer outros indicadores, bem como outros serviços, além dos sugeridos, como indicadores de desempenho de qualidade dos serviços.

É desejável que o Poder Executivo Municipal considere a possibilidade de todo cidadão residente no Município de Vargem Alegre, maior de idade, ou entidades representativas da sociedade atuar voluntariamente na avaliação da qualidade dos serviços públicos. A atuação do voluntário consistirá na avaliação, feita pessoalmente ou por meio de correspondência, fax ou via eletrônica, em formulário próprio, contendo o seu nome e identificação e deverá ser dirigida à Ouvidoria dos órgãos ou dos prestadores do serviço ou à Ouvidoria Geral do Município e deverá ser parte integrante da avaliação geral dos respectivos serviços públicos.

Os serviços públicos prestados pela Administração Pública direta e indireta e por prestadores de serviços mediante concessão, permissão, autorização ou qualquer outra forma de delegação por ato administrativo, contrato ou convênio deverão manter caixas de sugestões e formulário próprio para avaliação dos serviços nos locais destinados à prestação dos serviços e de intenso fluxo de usuários e consumidores.

A coleta de dados e informações necessárias aos cálculos dos indicadores de desempenho, bem como o estabelecimento de outros indicadores, será norteada de forma a assegurar as políticas de defesa dos usuários dos serviços públicos e dos consumidores, mediante a adoção de medidas concretas para promover a defesa dos direitos dos consumidores e a melhoria dos serviços públicos.

Os critérios dos indicadores de desempenho, as fórmulas matemáticas, bem como outros critérios e serviços propostos pelo Grupo de Trabalho, devem ser encaminhados para apreciação dos vereadores, com vista a transformar-se em Projeto de Lei.

Caberá a cada órgão ou entidade participante do Grupo de Trabalho indicar seu representante e respectivo suplente.

Na elaboração das proposições apresentadas pelo Grupo de Trabalho as Secretarias envolvidas serão ouvidas, bem como as sugestões apresentadas pela comunidade vargealegrense durante as audiências públicas serão incorporados.

Em função da especificidade dos serviços de limpeza pública que serão objeto de avaliação e de definição dos respectivos indicadores de desempenho, a participação no Grupo de Trabalho poderá ser ampliada, a qualquer tempo, com a convocação de representantes dos demais órgãos da Administração Pública direta e indireta, inclusive das empresas públicas e das sociedades de economia mista.

As variáveis e indicadores contemplados pelo modelo padrão do SNIS para o diagnóstico serviços de limpeza pública e manejo dos RSU, são apresentados a seguir (Tabela 39 a 50):

Tabela 39: Indicadores Gerais de RSU

Definição do indicador	Cálculo (Exemplo)	Resultado
Taxa de empregados em relação à população urbana: $\frac{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}{População\ urbana}$	$\frac{(11)\ empregados}{4.771\ hab.}$	$2{,}30\ empregados/1.000\ hab.$
Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU: $\frac{despesa\ total\ da\ prefeitura\ com\ manejo\ de\ RSU}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{R\$\ 18.000}{(11)\ empregados}$	$R\$\ 1.636{,}36/empregado$
Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura: $\frac{despesa\ total\ da\ prefeituira\ com\ manejo\ de\ RSU}{despesa\ corrente\ da\ prefeitura}$	$\frac{R\$\ 18.000{,}00}{R\$\ 881.737{,}95}$	*2,04 %*
Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU: $\frac{despesa\ da\ prefeitura\ com\ empresas\ contratadas}{despesa\ total\ da\ prefeitura\ com\ manejo\ de\ RSU}$	Não possui empresa contratada	*0%*
Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU: $\frac{receita\ arrecadada\ com\ manejo\ de\ RSU}{despesa\ total\ dap\ refeitura\ com\ manejo\ de\ RSU}$	Não é cobrado os serviços prestados pela Prefeitura	*ND*

Tabela 40: Indicadores Gerais de RSU

Definição do indicador	Cálculo (Exemplo)	Resultado
Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana: $\frac{despesa\ total\ da\ prefeitura\ com\ manejo\ de\ RSU}{população\ urbana}$	$\frac{R\$\ 18.000{,}00}{4.771\ hab.}$	$R\$\ 3{,}27\ /\ hab./mês$
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{quantidade\ de\ empregados\ próprios\ no\ manejo\ de\ RSU}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{11\ empregados próprios}{(11)\ empregados}$	*100 %*
Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{quantidade\ de\ empregados\ de\ empresas\ contratadas}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	Não possui empresa contratada	*0%*
Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{quantidade\ dee\ mpregados\ gerenciais\ e\ administrativos}{quantidade\ total\ deempregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{2}{11}$	*18.19 %*

Tabela 41: Indicadores Gerais de RSU

Definição do indicador	Cálculo (Exemplo)	Resultado
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana: $\frac{população\ atendida\ declarada}{população\ urbana}$	$\frac{4.771}{4.771}$	*100 %*
Taxa de terceirização do serviço de RDO + RPU em relação à quantidade coletada: $\frac{quantidade\ total\ coletada\ por\ empresas\ contratadas}{quantidade\ total\ coletada}$	-	0%
Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motorista) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada: $\frac{quantidade\ total\ coletada}{\frac{quantidade\ total\ de(coletadores + motoristas)x}{quantidade\ de\ dias\ úteis\ por\ ano}}$	$\frac{2{,}2\ t}{6\ empregados x\ 313\ dias}$	*114,76t / empregado / ano*
Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação á população urbana: $\frac{quantidade\ total\ de\ (coletores + motoristas)}{populaçã\ ourbana}$	$\frac{6\ empregados}{4.771\ habitantes}$	*1,25 empregados / 1.000 habitantes*

Tabela 42: Indicadores Gerais de RSU

Definição do indicador	Cálculo (Exemplo)	Resultado
Massa RDO coletada *per capita* em relação à população atendida com serviço de coleta: $\frac{quantidade\ total\ de\ RDO\ coletada}{população\ atendida\ declarada}$	$\frac{2.200\ Kg}{4771\ hab.}$ x 365	*0,43 Kg hab.$^{-1}$ dia^{-1}*
Incidência de (coletores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU: $\frac{quatidade\ total\ de\ (coletores + motoristas)}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{4+2}{11}$	*54,54 %*
Taxa de resíduos de construção civil e demolição (RCD) coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada: $\frac{quantidade\ total\ coletada}{quant.total\ de\ RS\ da\ construção\ civil\ coletados\ pela\ prefeitura}$	Em Vargem Alegre não há empresa prestadora de serviço de coleta de RCD, a Prefeitura realiza coleta de entulhos uma vez por semana, sendo os mesmos usados nas estradas do município.	100%
Massa de RSS coletada *per capita* em relação à população urbana: $\frac{quantidade\ total\ coletada\ de\ RSS}{população\ urbana}$	$\frac{(0\ kg/mês\ + 0\ kg/mes)}{0\ habitantes}$	ND

Tabela 43: Indicadores Gerais de RSU

Definição do indicador	Cálculo (Exemplo)	Resultado
Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada: $\frac{quantidade\ total\ coletada\ de\ RSS}{quantidade\ total\ coletada}$	$\frac{0\ \text{kg/dia}}{2.200{,}00\ \text{kg/dia}}$	ND
Taxa de terceirização dos varredores: $\frac{quantidade\ de\ varredores\ de\ empresas\ contratadas}{quantidade\ total\ de\ varredores}$	$\frac{0\ varredores}{3}$	*0%*
Taxa de varredores em relação à população urbana: $\frac{quantidade\ total\ de\ varredores}{população\ urbana}$	$\frac{3}{4.771}$	0,62 $empregados/1000\ hab.$
Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{quantidade\ total\ de\ varredores}{quantidade\ total\ de\ empregados\ nomanejo\ de\ RSU}$	$\frac{3}{11}$	27,27 %
Taxa de capinadores em relação à população urbana: $\frac{quantidade\ total\ de\ capinadores}{população\ urbana}$	$\frac{0}{4.771}$	Quando necessário as cedidos pela Secretária de Obras

Legenda: RDO – Resíduo domiciliar; RPU – Resíduo público.

Tabela 44: Indicadores Gerais de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga*	Média Nacional **
R1*	Destinação final dos RSU	Lixão Recebe a integralidade dos resíduos coletados (RDO, RPU e comerciais), inclusive aterrando os materiais recicláveis e compostáveis, contrariando as premissas da PNRS.	ND	-
R2	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	100 %	100 %	97,4 %
R3*	Quantidade RSU coletado dia^{-1}	2,20 t dia^{-1}	ND	ND
R4*	*Per capita* RSU	0,43 Kg hab^{-1} dia^{-1}	0,60 ±0,16 Kg hab^{-1} dia^{-1} *	0,74 Kg hab^{-1} dia^{-1}
R5*	Receita arrecadada com Taxa de limpeza	Não cobra taxa de serviço de limpeza pública	ND	ND
R6*	Taxa de empregados em relação à população urbana	2,30 empregados/1.000 hab.	(6,51 ± 3,79) empregados/1.000 hab.	3,00 empregados/ 1.000 hab.
R7*	Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU	R$ 1.636,36/ empregado $mês^{-1}$	R$ (1.330,78 ± 483,74) $empregadomês^{-1}$	ND

Tabela 45: Indicadores Gerais de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga*	Média Nacional **
R8*	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura	2,04 %	(3,06 ± 2,07) %	ND
R9*	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU	0 %	9,24 %	4,50 %
R10*	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU	ND	5,68 %	Os municípios não são autossuficientes com o manejo de RSU, pois a relação entre receita e despesa corresponde em média a 44,70 %.
R11*	Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana	R$ 3,27 habitante^{-1} mês^{-1}	R$ 7,70± 4,95 habitante^{-1} mês^{-1}	R$ 44,96 hab.$^{-1}$ mês^{-1}
R12*	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	100 %	(93,44 ± 20,84) %	5,30 %
R13*	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	0 %	6,56 %	94,70 %

Tabela 46: Indicadores Gerais de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga*	Média Nacional **
R14*	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	18,19 %	(8,40 ± 4,85) %	7,40 %
R15*	Taxa de terceirização do serviço de RDO + RPU em relação à quantidade coletada	0	9,52 %	86,3%
R16*	Produtividade média dos empregados na coleta (gari+ motorista) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada	114, 76 t empregado^{-1} dia^{-1}	607,44 ± 105,06 Kg empregado^{-1} dia^{-1}	1.467 Kg empregado^{-1} dia-^{1}
R17*	Taxa de empregados (gari+ motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação á população urbana	1,25 empregados / 1.000 hab.	1,48 ± 0,80 empregados / 1.000 hab.	0,60 empregados / 1.000 hab.
R18*	Incidência de (gari+ motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	54,54 %	25,26 %	26,40 %
R19*	Taxa de RCD coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada	100 %	ND	ND

Fonte: FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Legenda: RCD - Resíduo da construção e demolição

Tabela 47: Indicadores sobre Coleta de Resíduos Serviços de Saúde (RSS)

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga*	Média Nacional **
R20*	Massa de RSS coletada *per capita* em relação à população urbana (1)	ND	0,93 ± 0,58 Kg/1.000 hab.dia-1	4,90 Kg/ 1.000 hab. dia-1
R21*	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU	ND	(0,11 ± 0,07) %	0,74 %

Fonte: FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Legenda: RSS - Resíduo Serviço de Saúde; RDO – Resíduo domiciliar; RPU – Resíduo público

(1) O *per capita* deve ser calculado considerando a massa de RSS coletados nos estabelecimentos públicos e privados, entretanto como a Prefeitura não dispõe de dados da quantidade dos RSS privados não foi calculado esse indicador.

Tabela 48: Indicadores sobre Serviço de varrição

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga*	Média Nacional **
R22*	Taxa de terceirização dos varredores	0 %	1,73 %	79,50 %
R23*	Taxa de varredores em relação à população urbana	0,62 empregados/1.000 hab.	3,47 ± 2,38 empregados/1.000 hab.	0,80 empregados/ 1.000 hab.
R24*	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	27,27 %	(51,93 ± 15,42) %	ND

Fonte: FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Tabela 49: Indicadores sobre Serviço de poda e capina

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga*	Média Nacional **
R25*	Taxa de capinadores em relação à população urbana	Quando necessário é cedidos pela Secretária de Obras	0,49 empregados /1.000 hab.	0,80 empregados /1.000 hab.
R26*	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	Quando necessário é cedidos pela Secretária de Obras	10,90 %	24,2 %

Fonte: FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Tabela 50: Indicadores sobre Limpeza pública e Manejo de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga*	Média Nacional **
R27*	Habitante por veículo coletor	6.634 (hab./veículo)	ND	ND
R28*	Qtde. Resíduos coletada RSU por gari	366,64 $Kgdia^{-1}$	607,44 $Kgdia^{-1}$	1.467 $Kgdia^{-1}$
R29	População atendida por coleta de RSU seletiva	ND	ND	ND
R30*	Proporção entre coleta convencional e seletiva de RSU	0,00 %	ND	ND
R31	Custo de combustível por veículo da coleta convencional mensal R$	ND	ND	ND
R32	Custo de coleta por pessoa atendida	ND	ND	ND
R33	Área varrida de logradouros públicos por varredor dia	ND	ND	ND
R34	% extensão de ruas atendidas pelo serviço de varrição manual	ND	ND	ND
R35	Cobertura de varrição - População atendida (%)	ND	ND	ND

Fonte: Prefeitura de Vargem Alegre (2015); FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**
Legenda: ND – Não disponível

7.13 Importância da Participação Municipal no SNIS

O fornecimento dos dados do município ao SNIS (Sistema Nacional de Informações em Saneamento) é feito de forma voluntária pelos prestadores de serviços e municípios convidados a participar da amostra.

Segundo o Ministério das Cidades (2015):

> "a série histórica de dados do SNIS possibilita a identificação de tendências em relação a custos, receitas e padrões dos serviços, a elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento. Além disso, as informações e indicadores em perspectiva histórica esclarecem mitos e descortinam realidades sobre a prestação dos serviços à sociedade brasileira. Isso significa a abertura de mais um espaço para a sociedade atuar na cobrança por melhores serviços, por meio de argumentos técnicos e com um embasamento mais consistente" MINISTÉRIO DAS CIDADES (2015).

Para a consolidação do SNIS no cenário nacional o Ministério das Cidades estabeleceu incentivo e obrigações para o fornecimento das informações por parte dos agentes do setor, como forma de aumentar a responsabilidade e a precisão dos dados. Nesse sentido, nos Manuais dos Programas de investimentos de sua responsabilidade foram estabelecidos duas condições de acesso que se relacionam ao SNIS:

- Em alguns deles a obrigatoriedade do fornecimento de dados ao SNIS como condição prévia para acesso aos recursos; e, em outros,
- A pontuação maior para efeito de hierarquização de projetos, dos prestadores de serviços que comprovarem ter enviado seus dados ao SNIS.

Assim, a partir do ano de 2006, tais condições estão sendo exigidas dos prestadores de serviços, dos Estados e dos Municípios para que se candidatem a acessar recursos nos Programas de Investimento do Ministério das Cidades.

Neste contexto, o município de Vargem Alegre deve informar anualmente ao SNIS todos os dados solicitados sobre saneamento, dentre esses o que diz respeito ao manejo de resíduos sólidos. Isto implica que a falta de dados sistematizados sobre o setor impossibilita o monitoramento histórico dos indicadores considerados padrão pelo sistema. Além dos dados existentes não serem sistematizados, sua qualidade é questionável, o que dificulta o cálculo e o acompanhamento dos indicadores dos serviços de limpeza pública.

É de fundamental importância, para reduzir a problemática apresentada, que o município de Vargem Alegre invista na obtenção de dados e informações segundo o padrão recomendado pelo SNIS, de forma a diagnosticar, planejar, executar e gerenciar adequadamente seus serviços e se credenciar aos recursos disponíveis para o setor no Ministério das Cidades.

7.14 Necessidade de Modernização do Setor de Limpeza Pública

A quantidade de resíduos gerada pela atividade humana aliada a diminuição de locais adequados para a disposição final têm se apresentado como um dos grandes desafios a serem enfrentados não só pelas administrações municipais como também por toda a comunidade geradora de resíduos. Atualmente a gestão dos resíduos sólidos domiciliares é tratada segundo o modelo reducionista de Descartes e Newton, caracterizada pela separação e análise de partes do sistema, resultando em tomadas de decisão isoladas e pontuais. Aspectos, como a carência de capacitação técnica e de recursos financeiros, contribuem para a continuidade deste cenário (MASSUKADO *et al.*, 2006).

Ciente desta problemática e incorporando alguns princípios do pensamento sistêmico, recomenda-se a Prefeitura Municipal de Vargem Alegre, por meio da Secretaria Municipal de Obras, na condição de gestora dos serviços relacionados aos RSU's, adote no Setor de Limpeza Pública um sistema de apoio à decisão na perspectiva de auxiliá-lo na avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares e que permita o planejamento e o gerenciamento de componentes específicos, tais como geração (diagnósticos situacionais de geração – quantitativos e qualitativos), destinação final (projeção da vida útil de aterros e controle de descartes irregulares), logística (locação de contentores e roteirização de coleta), dentre outros.

Com base em dados coletados junto à Secretaria Municipal de Finanças observou-se que os custos operacionais dos serviços de limpeza pública são deficitários, haja vista que a arrecadação não cobre os seus custos (dados relativos ao ano base de 2014).

Neste contexto (de déficit orçamentário e deficiência na qualidade dos serviços) faz-se necessário o desenvolvimento de um Programa de Modernização do Setor de Limpeza Pública do município de Vargem Alegre, cujas ações sejam voltadas para a criação das condições propícias a um ambiente de mudanças e de desenvolvimento deste setor.

Deste modo a melhoria da qualidade e o nível de eficiência e eficácia dos serviços de limpeza pública de Vargem Alegre, condição básica para universalização dos serviços, deve

passar, necessariamente, por reestruturação nas áreas institucional, operacional, administrativa, financeira, comercial e jurídica.

O atual modelo de gestão dos resíduos sólidos em Vargem Alegre deve passar por estudos de arranjos alternativos, que permitam o fortalecimento do gestor, funcionando em novas bases, com vistas a enfrentar o quadro de dificuldades em que se encontram os serviços de saneamento no município.

Um ponto fundamental na metodologia adotada pelo Programa é o de que os prestadores de serviço estejam vinculados a propósitos e compromissos claros de mudança, por parte dos demandantes, sendo continuados na medida em que as avaliações demonstrem avanços na obtenção de resultados concretos de mudança, expressos na melhoria de desempenho, conforme os objetivos acordados.

Assim, o Programa de Modernização do Setor de Limpeza Pública de Vargem Alegre deve contemplar as principais demandas identificadas nas audiências públicas realizadas.

7.15 Percepção da População

7.15.1 Setor 01 "Centro, Antônio Quirino, Crispim Elias"

Na percepção da população participante do diagnóstico do Setor 1 o pilar RSU ocupou o quarto lugar na ordem das prioridades.

1 - Esgotamento sanitário.

2 - Drenagem de água pluvial

3 - Água potável para abastecimento público

4 - Limpeza pública e manejo dos RSU

Depoimento:

- "Consorciar com Vargem Alegre a destinação final de resíduos sólidos"
- "A coleta de resíduos sólidos é prioridade máxima"
- "A frequência de coleta é ineficiente"

A Tabela 51 apresenta a sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 1.

Tabela 51 - Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 1

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
RESÍDUOS SÓLIDOS	Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar o sistema tarifário	MÉDIO	Entre 9 e 12 anos
	Elaboração de Projeto e Implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CENTRU)	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta seletiva a luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Ampliação da cobertura de varrição e área atendida com serviço de poda, capina e roçagem e limpeza de boca de lobos	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizada no gestor (Secretária de Obras) e a Secretária de Educação.	IMEDIATO	Até 3 anos

Fonte: FUNEC (2015)

7.15.2 Setor 02 "Walter Garcia"

Na percepção da população participante do diagnóstico do Setor 2 o pilar RSU ocupou o quarto lugar na ordem de prioridade.

1 - Esgotamento sanitário;

2 - Drenagem água pluvial

3 - Água potável para abastecimento público

4 - Limpeza pública e manejo dos RSU

Depoimento:

- "O lixo deve ser trabalhado com Educação Ambiental"
- "Não têm varrição, poderia ser feito 2 vezes por semana"
- "Falta coleta seletiva e caçambas pro entulho da construção civil".

A Tabela 52 apresenta a sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 2.

Tabela 52: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 2

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
RESÍDUOS SÓLIDOS	Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar o sistema tarifário	MÉDIO	Entre 9 e 12 anos
	Elaboração de Projeto e Implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CENTRU)	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta seletiva a luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Ampliação da cobertura de varrição e área atendida com serviço de poda, capina e roçagem e limpeza de boca de lobos	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizada no gestor (Secretária de Obras) e a Secretária de Educação.	IMEDIATO	Até 3 anos

Fonte: FUNEC(2015)

7.15.3 Setor 03 "Córrego da Veada, Córrego Coqueiro"

Na percepção da população participante do diagnóstico do Setor 3 o pilar RSU ocupou o segundo lugar na ordem de prioridade.

1 - Esgotamento sanitário

2 - Limpeza pública e manejo dos RSU

3 - Água potável para abastecimento público

4 - Drenagem de água pluvial

Depoimento:

- "O problema da minha casa é que eu queimo o lixo e quando os moradores levam o lixo para a sede o mesmo é depositado em local inadequado"

- "Há denuncia que um caminhão descartou cladestinamente ossos em um local próximo ao córrego"

A Tabela 53 apresenta a sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 3.

Tabela 53: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 3

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
RESÍDUOS SÓLIDOS	Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar o sistema tarifário	MÉDIO	Entre 9 e 12 anos
	Elaboração de Projeto e Implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CENTRU)	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta seletiva a luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizada no gestor (Secretária de Obras) e a Secretária de Educação.	IMEDIATO	Até 3 anos

Fonte: FUNEC(2015)

7.15.4 Setor 04 "Córrego dos Rodrigues, Córrego São Candinho, Córrego dos Rocha"

Na percepção da população participante do diagnóstico do Setor 4 o pilar RSU ocupou o terceiro lugar na ordem de prioridade.

1 – Esgotamento sanitário

2 - Água para abastecimento público

3 - Limpeza pública e manejo dos RSU

4 - Drenagem de águas pluviais

Depoimentos:

- "Considero o recolhimento de lixo na zona rural como uma prioridade, entretanto o caminhão da coleta que vem de São Candido não recolhe os resíduos na beira das estradas".

A Tabela 54 apresenta a sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 4.

Tabela 54: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 4

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
RESÍDUOS SÓLIDOS	Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar o sistema tarifário	MÉDIO	Entre 9 e 12 anos
	Elaboração de Projeto e Implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CENTRU)	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta seletiva a luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Ampliação da cobertura de varrição e área atendida com serviço de poda, capina e roçagem e limpeza de boca de lobos	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizada no gestor (Secretária de Obras) e a Secretária de Educação	IMEDIATO	Até 3 anos

Fonte: FUNEC(2015)

7.15.5 Setor 05 "Córrego Boa Vista, Córrego Bom Jardim, Córrego Indaiá, Córrego das Pedras"

Na percepção da população participante do diagnóstico do Setor 5 o pilar RSU ocupou o terceiro lugar na ordem de prioridade.

1 - Esgotamento sanitário

2 - Água para abastecimento público

3 - Limpeza pública e manejo dos RSU

4 - Drenagem de águas pluviais

A Tabela 55 apresenta a sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 5.

Tabela 55: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 5

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
RESÍDUOS SÓLIDOS	Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar o sistema tarifário	MÉDIO	Entre 9 e 12 anos
	Elaboração de Projeto e Implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CENTRU)	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta seletiva a luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizada no gestor (Secretária de Obras) e a Secretária de Educação	IMEDIATO	Até 3 anos

Fonte: FUNEC (2015)

7.15.6 Setor 06 "Córrego Pouso Alto"

Na percepção da população participante do diagnóstico do Setor 6 o pilar RSU ocupou o quarto lugar na ordem de prioridade.

1 -Água potável para abastecimento público

2 – Esgotamento sanitário

3 - Drenagem de água pluvial

4 -Limpeza pública e manejo dos RSU

Depoimentos:

- "Não existe coleta de lixo"

A Tabela 56 apresenta a sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 6.

Tabela 56: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 6

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
RESÍDUOS SÓLIDOS	Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar o sistema tarifário	MÉDIO	Entre 9 e 12 anos
	Elaboração de Projeto e Implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CENTRU)	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta seletiva a luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizada no gestor (Secretária de Obras) e a Secretária de Educação.	IMEDIATO	Até 3 anos

Fonte: FUNEC(2015)

7.15.7 Setor 07 "Córrego do Retiro"

Na percepção da população participante do diagnóstico do Setor 7 o pilar RSU ocupou o terceiro lugar na ordem de prioridade.

1 - Água potável para abastecimento público

2 - Esgotamento sanitário

3 - Limpeza pública e manejo dos RSU

4 - Drenagem de água pluvial.

A Tabela 57 apresenta a sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 7.

Tabela 57: Sequência de intervenções estruturadas a partir da percepção da população do Setor 7

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
RESÍDUOS SÓLIDOS	Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos contemplando a avaliação das rotas de coleta de RSU com vista a sua universalização.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar o sistema tarifário	MÉDIO	Entre 9 e 12 anos
	Elaboração de Projeto e Implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CENTRU)	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta seletiva a luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Estruturar, monitorar e incrementar a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares.	IMEDIATO	Até 3 anos
	Ampliação da cobertura de varrição e área atendida com serviço de poda, capina e roçagem e limpeza de boca de lobos	CURTO	Entre 4 e 8 anos
	Desenvolver um programa de educação ambiental que contemple o consumo consciente e a redução da geração de resíduos, envolvendo toda a estrutura municipal tendo a responsabilidade centralizada no gestor (Secretária de Obras) e a Secretária de Educação.	IMEDIATO	Até 3 anos

Fonte: FUNEC, 2015

7.16 Legislação e Normas de âmbito nacional aplicável aos Resíduos sólidos

Tabela 58 - Legislação de âmbito nacional aplicável aos Resíduos sólidos

Legislação nacional	Legislação nacional
Lei Federal nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente
Lei Federal nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente
Lei Federal nº 9.974/2000	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxico, seus componentes e afins
Lei Federal nº 9.966/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras

Legislação nacional	Legislação nacional
	substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional
Lei Federal nº 10.257/2001	Estatuto das Cidades. Estabelece diretrizes gerais da política urbana;
Lei Federal nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento;
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
Decreto nº 4.871/2003	Dispõe sobre a instituição dos planos de áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional; Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, quando houver; Plano Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos, quando houver; Plano Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos;
Decreto Federal nº 7.404/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305/2010;
Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA RDC 306/2004	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde
Resolução ANTT nº 420/2004	Aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos
Resolução CONAMA 05/1993	Dispõe sobre resíduos sólidos gerados em Portos, Aeroportos, Terminais Ferroviários e Rodoviários e estabelecimentos prestadores de Serviços de Saúde
Resolução CONAMA 275/2001	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos
Resolução CONAMA 307/2001	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA 313/2002	Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais
Resolução CONAMA 316/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos
Resolução CONAMA 348/2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de saúde
Resolução CONAMA	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final

Legislação nacional	Legislação nacional
362/2005	de óleo lubrificante usado e contaminado.
Resolução CONAMA 401/2008	Estabelecem os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado.
Resolução CONAMA 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbano
Resolução CONAMA 416/2009	Dispõe sobre a preservação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada
Resolução CONAMA 420/2009	Dispõe sobre os critérios e valores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas
Resolução CONAMA 424/2010	Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução nº 401, de 04 de novembro de 2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;
Legislação nacional	**Legislação nacional**
Resolução CONAMA 450/2012	Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado
Portaria MINTER nº 53/1979	Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos
ABNT/NBR 10.004/2004	Resíduos sólidos – classificação
ABNT/NBR 10.007/2004	Amostragem de resíduos sólidos
ABNT/NBR 17.505-5/2006	Armazenamento de líquidos in- amáveis e combustíveis – operações
ABNT/NBR 12.235/1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos
ABNT/NBR 13.463/1995	Coleta de resíduos sólidos
ABNT/NBR 7.503/2005	Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos
ABNT/NBR 9.735/2005	Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos

Legislação nacional	Legislação nacional
ABNT/NBR 13.221/2007	Transporte terrestre de resíduos
Portaria da ANP nº 20/2009	Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado e a sua regulação
Portaria da ANP nº 19/2009	Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de rerrefino de óleo lubrificante usado ou contaminado, e a sua regulação.
Instrução Normativa do Ibama nº 3/2010	Institui os procedimentos complementares relativos ao controle, fiscalização, laudos físico-químicos e análises, necessários ao cumprimento da Resolução do Conama nº 401/2008
Instrução Normativa do Ibama n 1/2010	Institui, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução do Conama nº 416/2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.

7.17 Conceitos que devem ser observados relacionados aos resíduos sólidos

Acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos.

Área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis.

Ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

Controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos.

Destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo.

Gerenciamento de resíduos sólidos: 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, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Gestão integrada de resíduos sólidos: 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.

Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras.

Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.

Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

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

Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber do SNVS e do Suasa.

CAPÍTULO 8 – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

8.1 Introdução

Os serviços de Drenagem Urbana e Manejo de águas pluviais são realizados, em Vargem Alegre, através da Secretaria Municipal de Obras que executa os serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, na sede, contudo por demanda especificamente.

O comportamento do escoamento superficial direto sofre alterações substanciais em decorrência do processo de urbanização de uma bacia hidrográfica, principalmente como consequência da impermeabilização da superfície, o que produz maiores picos e vazões. Com isso, o crescimento urbano das cidades brasileiras tem provocado impactos na população e no meio ambiente, surgindo um aumento na frequência e no nível das inundações, prejudicando a qualidade da água, e aumento da presença de materiais sólidos no escoamento pluvial. Isto ocorre pela falta de planejamento, controle do uso do solo, ocupação de áreas de risco e sistemas de drenagem ineficientes.

Com relação à drenagem urbana, pode-se dizer que existem duas condutas que tendem a agravar ainda mais a situação:

- ✓ Os projetos de drenagem urbana têm como filosofia escoar a água precipitada o mais rapidamente possível para jusante. Este critério aumenta em várias ordens de magnitude a vazão máxima, a frequência e o nível de inundação de jusante;
- ✓ As áreas ribeirinhas, que o rio utiliza durante os períodos chuvosos como zona de passagem da inundação, têm sido ocupadas pela população com construções e aterros, potenciais pontos de estrangulamentos, reduzindo a capacidade de escoamento. A ocupação destas áreas de risco resulta em prejuízos evidentes quando o rio inunda seu leito maior.

O sistema tradicional de drenagem urbana deve ser considerado como composto por dois sistemas distintos que devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados:

- ✓ O Sistema inicial de Drenagem, ou Microdrenagem, composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões, dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno;

- ✓ O Sistema de Macrodrenagem, constituído, em geral, por canais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões, projetado para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno.

Além desses dois sistemas tradicionais vem sendo difundido o uso de medidas chamadas sustentáveis que buscam o controle do escoamento na fonte, através da infiltração ou detenção no próprio lote ou loteamento do escoamento gerado pelas superfícies impermeabilizadas, mantendo, assim, as condições naturais pré-existentes de vazão para um determinado risco definido (ABRH, 1995; TUCCI, 1995; PORTO & BARROS, 1995).

Na fase do diagnóstico que trata sobre a Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, será analisado o sistema da Microdrenagem e Macrodrenagem.

Apontando as deficiências e potencialidades existentes atreladas à micro e macro drenagem, além da elaboração de cartas temáticas com base em dados primários, secundários e na cartografia disponível para a região, destacando os seguintes temas: hidrografia, geologia, classes de solos, cobertura do solo, sub-bacias de contribuição com tipos de pavimentos juntamente com o diâmetro existente e o necessário (micro e macrodrenagem) para o escoamento das águas pluviais.

A quantificação da condutividade hidráulica pode ser feita por uma série de métodos, tanto de campo como de laboratório. Dentre esses métodos, os principais são os seguintes:

- Estimativa pela composição granulométrica do solo;
- Estimativa pela distribuição do tamanho de poros do solo;
- Utilização de permeâmetro de carga constante;
- Método do piezômetro dentre outros.

8.2 Coeficientes de Escoamento Superficiais – Dados Bibliográficos para Tempo de Retorno de 10 Anos

O escoamento superficial tem origem, fundamentalmente, nas precipitações. Ao chegar ao solo, parte da água se infiltra, parte é retirada pelas depressões do terreno e parte se escoa pela superfície. Inicialmente a água se infiltra; tão logo a intensidade da chuva exceda a capacidade de infiltração do terreno, a água é coletada pelas pequenas depressões. Quando o nível á montante se eleva e superpõe o obstáculo (ou o destrói), o fluxo se inicia, seguindo as linhas de maior declive, formando sucessivamente as enxurradas, córregos, ribeirões, rios e reservatórios de acumulação (SILVEIRA, 2000).

É, possivelmente, das fases básicas do ciclo hidrológico, a de maior importância para o engenheiro, pois a maioria dos estudos hidrológicos está ligada ao aproveitamento da água superficial e à proteção contra os efeitos causados pelo seu deslocamento.

8.3 Métodos de Avaliação do Escoamento Superficial

Dependendo dos objetivos e circunstâncias os métodos de avaliação do escoamento superficial (sobre a chuva que lhe dá origem serão aplicados). Métodos como dependendo da hipótese sustentada sobre a chuva que lhe dá origem: constante no tempo e no espaço, constante no espaço e variável no tempo, ou, ainda, variável no tempo e no espaço. Geralmente, em bacias pequenas pode-se assumir chuva constante no espaço e no tempo. Bacias de tamanho médio são aquelas nas quais é possível sustentar a hipótese de chuva constante no espaço, mas variável no tempo. No caso de bacias grandes, deve-se modelar o escoamento superficial admitindo a variabilidade espaço-temporal da chuva, incluindo o amortecimento. Alguns métodos que podem ser aplicados são: (TUCCI, 1998).

- Coeficiente de *Runoff*;
- Índice Ø;
- SCS (*SoilConservation Service*);
- Horton;
- Strahler.

Para trabalhos atrelados à Microdrenagem urbana, o método mais aplicado é o do Coeficiente de Runoff. Este consiste na utilização de valores tabelados de relação entre escoamento superficial e altura precipitada. Por exemplo, um coeficiente de Runoff de 0,70 significa que 70% da altura precipitada são escoadas superficialmente, e somente 30% são computados como infiltração ou perdas iniciais. É um método bastante simples e que não leva em conta perdas por evapotranspiração, acumulação em depressões da superfície etc. (SILVEIRA, ANDRÉ, 2005).

Este método de separação do escoamento é utilizado com um método de transformação de chuva em vazão, denominado de Método Racional.

A estimativa da vazão do escoamento produzido pelas chuvas em determinada área é fundamental para o dimensionamento dos canais coletores, interceptores ou drenos. Existem várias equações para estimar esta vazão. Dentre elas temoso Método Racional com áreas inferiores A < 2,0 Km² e Método do *Ven Te Chow* ou *U.S. SoilConservation Service* para bacias hidrográficas com áreas superiores > 2,0 Km².

A equação racional estima a vazão máxima de escoamento de uma determinada área sujeita a uma intensidade máxima de precipitação, com um determinado tempo de concentração, a qual é assim representada: (TUCCI, 1998).

Para áreas maiores, o método apresenta resultados confiáveis, superestimando a vazão de pico do hidrograma.

No Quadro 45 são apresentados coeficientes de escoamento com base em superfícies de revestimento. Para os tempos de retorno utilizados na Microdrenagem, não existe variação desse coeficiente com eles. A variação com a intensidade da precipitação também não é considerada, já que é uma das premissas utilizadas pelo método.

Quadro 45: Valores de Coeficiente por tipo de ocupação (adaptado: Wilken, 1978)

Zonas	C
Área Comercial/Edificação muito densa: Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 -0,95
Área Comercial/Edificação não muito densa: partes adjacentes ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 -0,70
Área Residencial: Residências isoladas; com muita superfície livre.	0,35 - 0,50
Área Residencial: Unidades múltiplas (separadas); partes residenciais com ruas macadamizas ou pavimentadas.	0,50 - 0,60
Área Residencial: Unidades múltiplas (conjugadas).	0,60 - 0,75
Área Residencial: Lotes com > 2.000 m^2	0,30 - 0,45
Áreas com apartamentos	0,50 - 0,70
Área industrial: Indústrias leves Indústrias pesadas	0,50 - 0,80 0,60 - 0,90
Outros: Matas, parques e campos de esporte, partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas e parques ajardinados. Parques, cemitérios; subúrbio com pequena densidade de construção, áreas rurais. Playgrounds. Pátios ferroviários Áreas sem melhoramentos	0,05 – 0,20 0,10 - 0,25 0,20 - 0,35 0,20 - 0,40 0,10 - 0,30

Fonte: Tucci (1998)

8.4 Drenagem Urbana em Microbacias

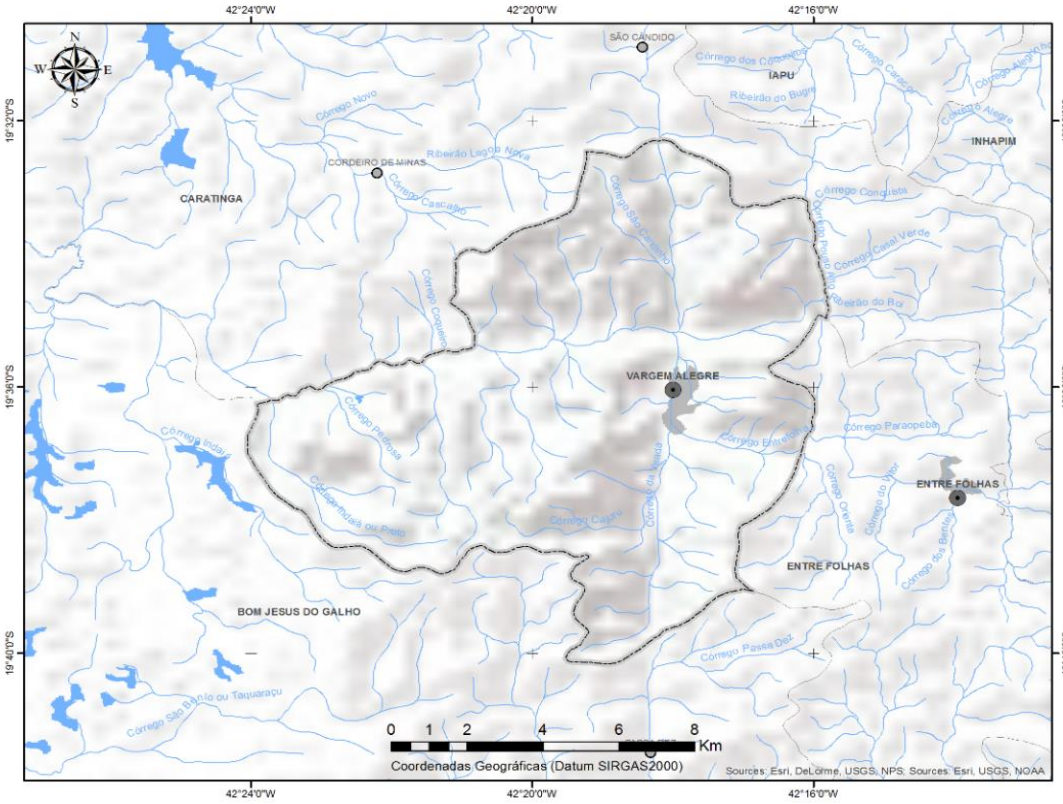
Para os cálculos do sistema de Microdrenagem, sugere-se a adoção da delimitação da bacia de contribuição juntamente com as sub-bacias urbanas. Para isso, foi realizado o mapeamento destas microbacias para o PMSB de Vargem Alegre. A Figura 87 ilustra as microbacias.

Os estudos de precipitação são aplicados à quantificação do escoamento superficial, sendo aferidos por alguns métodos de avaliação.

A metodologia de cálculos hidrológicos para determinação das vazões de projeto será definida em função das áreas das bacias hidrográficas, conforme indicadas a seguir:

- ✓ Método Racional para bacias hidrográficas com áreas inferiores A<2,0 Km²;
- ✓ Método do *Ven Te Chow* ou *U.S. SoilConservation Service* para bacias hidrográficas com áreas superiores >2,0 Km².

Figura 87: Microbacias do Município de Vargem Alegre



FONTES: IBGE / CPRM / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

8.4.1 Microdrenagem: Cenário Existente

O município de Vargem Alegre não apresenta plano de manutenção e ampliação das redes pluviais. Apesar de possuir os equipamentos necessários para operação, os serviços de limpeza são feitos conforme a demanda. Consequentemente, o sistema possui diversas áreas caracterizadas como ponto de extravasamento (gargalos) e alagamentos cerca de 03 a 04 vezes ao ano (Figura 88) das redes em função de sua obstrução, ocasionada pelo arraste de sedimentos (sem drenagem e pavimentação) (Figura 89 e 90), juntamente com diversos tipos de resíduos oriundos do comércio e residências, lixo para o interior das galerias (microdrenagem).

Figura 88: Rua com drenagem ineficiente onde toda água precipitada escoa pela mesma (ponto de alagamento)

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

Figura 89: Rua na cidade de Vargem Alegre contribuindo com carga de sedimentos obstruindo a pouca drenagem existente (ineficiente) na cidade

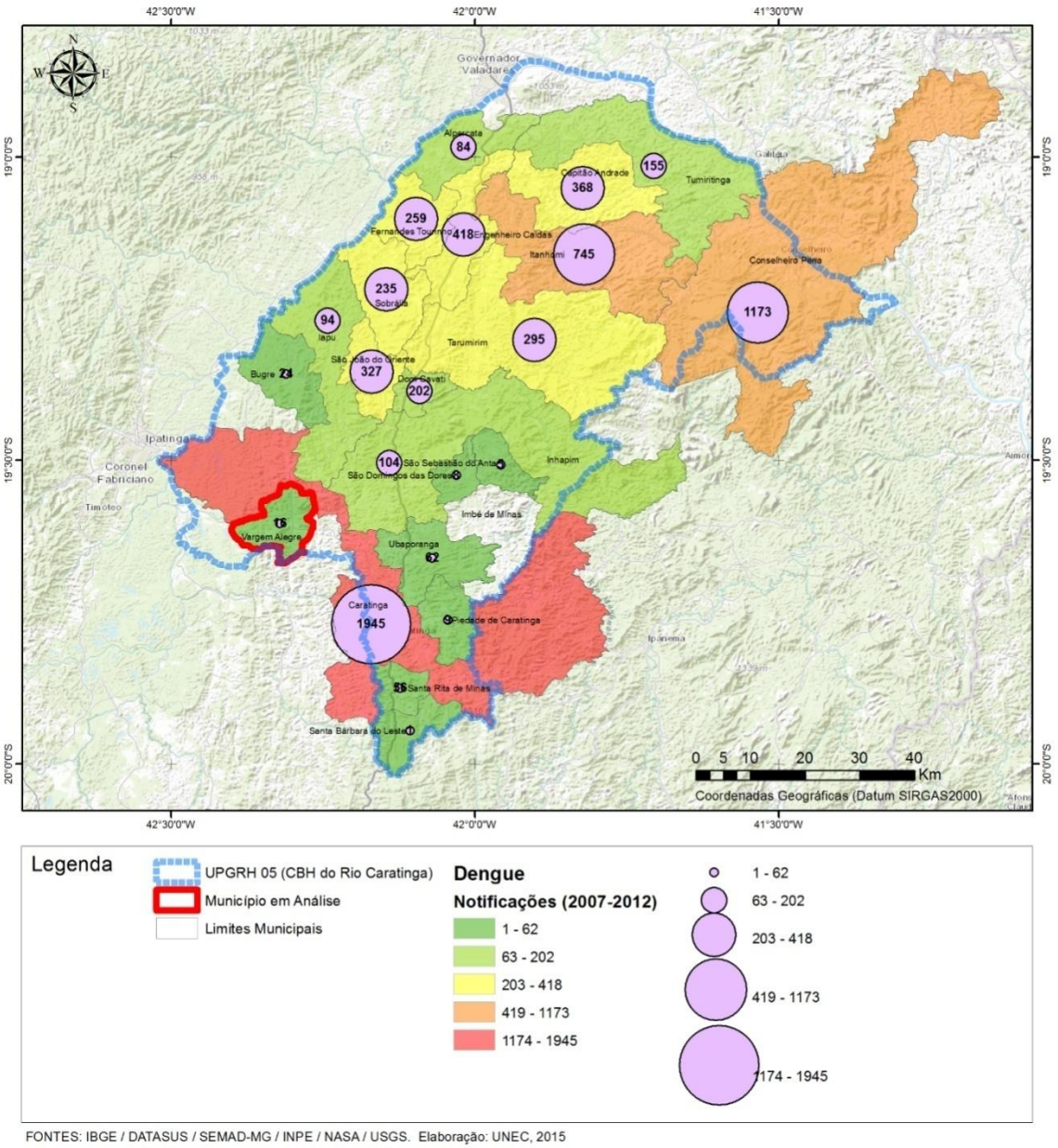
Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

Figura 90: Resultado do carregamento de sedimentos e entulhos para a rede de drenagem

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

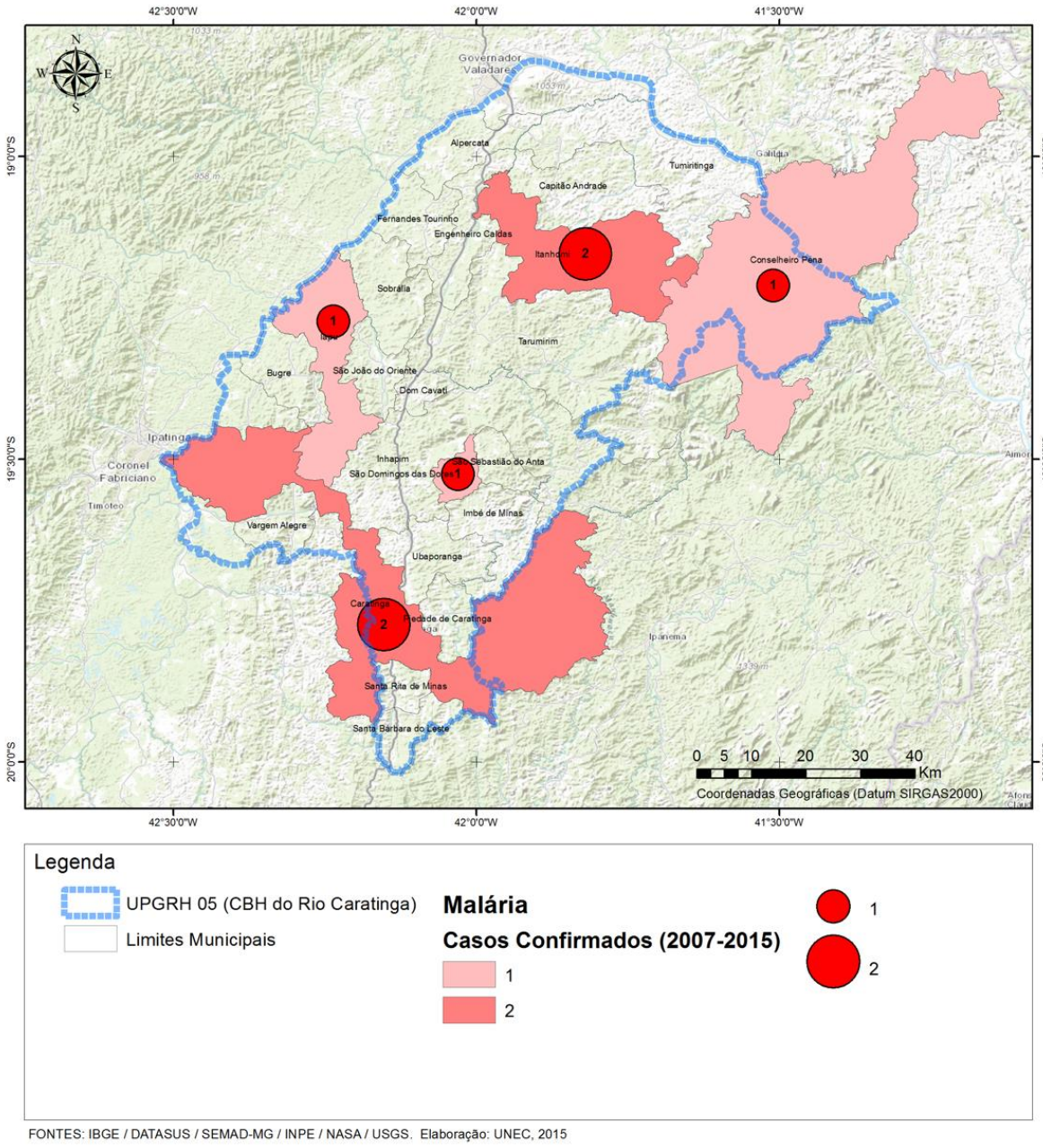
Outro problema grave está atrelado ao fato de não existirem análises constantes quanto às características químicas e biológicas nos pontos de lançamento dos emissários pluviais. Dessa forma, é importante a realização de um levantamento destes pontos de emissão de águas pluviais para saber suas condições, uma vez que são pontos de geração de doenças de veiculação hídrica (Figuras 91 e 92) apresentam, respectivamente dengue e malária nos mapas de doenças de veiculação hídrica nos municípios da bacia hidrográfica do Rio Caratinga), juntamente com pontos de poluição difusa, erosão e assoreamento de cursos d'água.

Figura 91: Doenças de Veiculação Hídrica – Dengue



FONTES: IBGE / DATASUS / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Figura 92: Doenças de Veiculação Hídrica – Malária



FONTES: IBGE / DATASUS / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

Qualquer atividade poluidora que ocorrer na área urbana e tiver seus resíduos carreados através da drenagem urbana, serão consequentemente depositados nos rios que são seus receptores naturais.

Pode-se citar, da mesma forma, a quantidade de efluentes domésticos (Esgoto sanitário) que são lançados nas redes de drenagem do município, pois ainda não foram instaladas as redes interceptoras que direcionariam os mesmos para o tratamento. Em relação aos efluentes domésticos, é necessário considerar que existem domicílios no município de

Vargem Alegre, que não estão ligados às redes coletoras de esgoto, lançando os efluentes na rede de drenagem, fossas negras ou em pequenos cursos d'água

Outro problema que foi detectado nos períodos de chuva é lançamento das águas de precipitação nas redes coletoras de esgoto ou vice-versa (rede mista), (Figuras 93 e 94), podendo ocasionar sérios problemas de saúde à população devido ao contato direto ou pelas partículas em suspensão após secarem os sedimentos que ficam pelas ruas da cidade e córregos.

Figura 93: Rede Mista-Esgoto e Águas Pluviais

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

Figura 94: Esgoto lançado na rede fluvial

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

Outro problema atrelado ás paisagens urbana e rural de Vargem Alegre, e com mais intensidade nos córregos, é a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos, compostas por áreas de deslizamentos, desmoronamentos, áreas com solos degradados, que ocasionam o assoreamento e poluição (arraste de material orgânico e provenientes de agroquímicos) dos mananciais necessários ao abastecimento humano.

Atualmente, não existem no município ações de conscientização/educação ou de intervenções (programas de recuperação de áreas degradadas) sobre como usar o solo e o relevo gerando o mínimo de impacto. O município necessita urgente, da criação de programas, no intuito de evitar a constante procura de novos mananciais para a viabilização/permanência de pessoas e novos empreendimentos, principalmente agropecuário.

Para se conhecer a real situação dos problemas e potencialidades do município de Vargem Alegre, existe a necessidade de serem desenvolvidos alguns estudos tais como:

- ✓ Elaboração da equação de chuvas intensas para o município no intuito de auxiliar no dimensionamento dos projetos voltados para área de drenagem urbana;
- ✓ Adoção de Tempo de Recorrência com o mínimo de 10 anos;
- ✓ Padronização dos dispositivos de drenagem para melhoria da capacidade de condução hidráulica de ruas e sarjetas;
- ✓ Padronização da locação e dimensionamento de bocas de lobo;
- ✓ Dissipação de energia.

8.5 Cenários da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Ficou evidente que, durante os levantamentos para a confecção do diagnóstico que o município de Vargem Alegre tem cerca de 36% da drenagem pluvial, sendo que boa parte da mesma trabalhando de forma insatisfatória, gerando uma série de transtornos tais como pontos de alagamentos, enxurradas, produção de sedimentos, poeiras (possíveis doenças respiratórias) etc. Ainda, restam 64% da drenagem para ser construída juntamente com a substituição de partes dos outros 36% existentes. Tabela 59 a seguir.

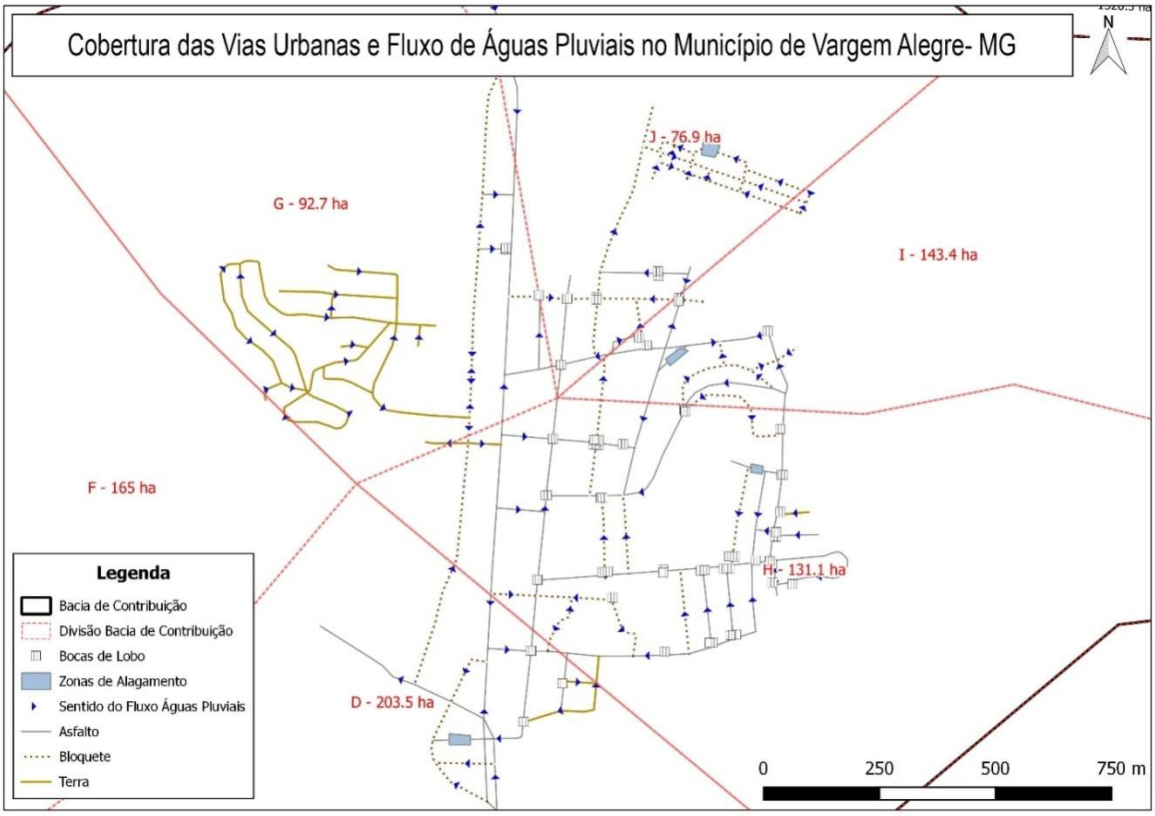
Tabela 59: Exemplo de Indicadores de Drenagem para Redimensionamento do Sistema

Indicador	Descrição	Valor
D1	Percentual de Cobertura de Drenagem	36,00%
D2	Precipitação média município	195,00 mm
D3	*Runoff* da bacia	0,35
D4	Diâmetro Real	0,80 m
D5	Diâmetro necessário	2,20 m
D6	Percentual de ineficiência de Drenagem	175%

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015.

Além de criar parâmetros para melhorar o desempenho da rede de drenagem, foram mapeadas todas as ruas observando o tipo de pavimentação (metros), e sentido do fluxo (Runoff) (Figura 95), que chega a quase 45% em determinadas ruas do município. Ou seja, tudo no intuito de redirecionar a chuva efetiva para as redes de drenagem, evitando os contratempos mencionados no diagnóstico.

Figura 95: Cobertura de Vias Urbanas de Águas Pluviais no Município de Vargem Alegre



Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

Nos demais córregos e povoados o cenário é igual ao da cidade, onde tem drenagem, a mesma precisa em parte ser substituída, no intuito de resolver os gargalos no manejo e drenagem das águas pluviais.

Não existe no município um plano diretor capaz de orientar o crescimento do município, capaz de prever ações de curto, médio e longo prazo, no tocante a urbanização (evitando a ocupação de áreas de riscos de deslizamentos) e futuras instalações de drenagem pluvial, evitando assim, todos os gargalos atualmente, existentes no município de Vargem Alegre.

8.6 Planejamento e Prevenção

A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de condutos pluviais no loteamento ou na rede primária urbana. Neste caderno, são apresentados os procedimentos utilizados no projeto de uma rede deste tipo, juntamente com o conceito de controle do aumento da vazão.

O dimensionamento de uma rede de pluviais é baseado nas seguintes etapas:

- ✓ Determinação das vazões que afluem à rede de condutos;

- ✓ Subdivisão da área e traçado;
- ✓ Dimensionamento da rede de condutos;
- ✓ Dimensionamento das medidas de controle.

8.7 Dados Necessários para Elaboração de Projetos de Microdrenagem

Os principais dados necessários à elaboração de um projeto de rede pluvial de microdrenagem são os seguintes:

MAPAS: Os principais mapas necessários aos estudos são os seguintes:

- ✓ Mapa de situação da localização da área dentro do município;
- ✓ Planta geral da bacia contribuinte: escalas 1: 5.000 ou 1: 10.000, juntamente com a localização da área de drenagem. No caso de não existir planta plani-altimétrica da bacia, deve ser delimitado o divisor topográfico por poligonal nivelada;
- ✓ Planta plani-altimétrica da área do projeto na escala 1: 2.000 ou 1:1.000, com pontos cotados nas esquinas e em pontos notáveis.

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO: o nivelamento geométrico em todas as esquinas, mudança de direção e mudança de greides das vias públicas:

CADASTRO: de redes existentes de esgotos pluviais ou de outros serviços que possam interferir na área de projeto;

URBANIZAÇÃO: devem-se selecionar os seguintes elementos relativos à urbanização da bacia contribuinte, nas situações atuais e previstas no documento responsável pelo ordenamento urbano do município.

- ✓ Tipo de ocupação das áreas (residências, comércio, praças, etc.);
- ✓ Porcentagem de área impermeável projetada de ocupação dos lotes;
- ✓ Ocupação e recobrimento do solo nas áreas não urbanizadas pertencentes à bacia.

DADOS RELATIVOS AO CURSO DE ÁGUA RECEPTOR: as informações são as seguintes:

- – Indicações sobre o nível de água máximo do canal que irá receber o lançamento final;
- – Levantamento topográfico do local de descarga final.

Adicionalmente, em função da configuração a ser definida será necessário o levantamento de áreas específicas para detenção do escoamento.

8.8 Configuração da Drenagem

Com base em levantamentos da rede de drenagem foi realizado o traçado da rede pluvial. Para estudar a configuração da drenagem foi necessário realizar um processo interativo (unidade de planejamento sub-bacias hidrográficas) da área, principalmente para que se obtenha um melhor aproveitamento das áreas de detenção ou retenção, de acordo com a filosofia de projeto da área.

8.8.1 Critérios para Traçado da Rede Pluvial

A rede coletora deve ser lançada em planta baixa (escala 1: 2.000 ou 1:1.000), de acordo com as condições naturais do escoamento superficial. Algumas regras básicas para o traçado da rede são as seguintes:

- ✓ Os divisores de bacias e as áreas contribuintes a cada trecho deverão ficar convenientemente assinalados nas plantas;
- ✓ Os trechos em que o escoamento se dê apenas pelas sarjetas devem ficar identificados por meio de setas;
- ✓ As galerias pluviais, sempre que possível, deverão ser lançadas sob os passeios;
- ✓ O sistema coletor, em uma determinada via, poderá constar de uma rede única, recebendo ligações de bocas-de-lobo de ambos os passeios;
- ✓ A solução mais adequada, em cada rua, é estabelecida, economicamente, em função da sua largura e condições de pavimentação;
- ✓ O amortecimento do escoamento é realizado nas áreas baixas junto á drenagem principal. Procura-se localizar a área de amortecimento preferencialmente junto á saída do sistema projetado;
- ✓ Preferencialmente os sistemas de detenções devem estar integrados de forma paisagística na área, neste caso, poderá ser necessário utilizar detenções ou retenções internas ao parcelamento na forma de lagos permanentes ou secos integrados ao uso previsto para a área;
- ✓ O projeto deve estabelecer a área máxima impermeável de cada lote do parcelamento, além das áreas comuns.

8.8.2 Componentes da Rede Hidráulica

Bocas-de-Lobo - as bocas-de-lobo devem ser localizadas de maneira a conduzirem, adequadamente, as vazões superficiais para a rede de condutos. Nos pontos mais baixos do

sistema viário, deverão ser, necessariamente, colocadas bocas-de-lobo com vistas a se evitar a criação de zonas mortas com alagamentos e águas paradas.

Poços de Visita - os poços de visita devem atender às mudanças de direção, de diâmetro e de declividade à ligação das bocas-de-lobo, ao entroncamento dos diversos trechos e ao afastamento máximo admissível.

Galerias circulares - o diâmetro mínimo das galerias de seção circular deve ser de 0,30m. Os diâmetros comerciais correntes são: 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50m. Alguns dos critérios básicos de projeto são os seguintes:

- ✓ As galerias pluviais são projetadas para funcionamento a seção plena com a vazão de projeto. A velocidade máxima admissível determina-se em função do material a ser empregado na rede. Para tubo de concreto, a velocidade máxima admissível é de 4,0m/s, a velocidade mínima é de 0,80 m/s;
- ✓ O recobrimento mínimo da rede deve ser de 1,00m, quando forem empregadas tubulações sem estrutura especial. Quando, por condições topográficas, forem utilizados recobrimentos menores, as canalizações deverão ser projetadas do ponto de vista estrutural;
- ✓ Nas mudanças de diâmetro, os tubos deverão ser alinhados pela geratriz superior.

8.8.3 Controle da Vazão Utilizando Amortecimento

A medida de controle, tradicionalmente utilizada para eliminar as inundações na microdrenagem, consiste em drenar a área desenvolvida através de condutos pluviais até um coletor principal ou riacho urbano. Esse tipo de solução acaba transferindo para jusante o aumento do escoamento superficial com maior velocidade, já que o tempo de deslocamento do escoamento é menor que nas condições preexistentes. Desta forma, acaba provocando inundações nos troncos principais ou na macrodrenagem.

A impermeabilização e a canalização produzem aumento da vazão máxima e do escoamento superficial. Para que esse acréscimo de vazão máxima não seja transferido para jusante, utiliza-se o amortecimento do volume gerado, através de dispositivos como: tanques, lagos e pequenos reservatórios abertos ou enterrados, entre outros. Essas medidas são denominadas de controle a jusante.

Características e funções dos reservatórios: os reservatórios são utilizados de acordo com o objetivo do controle desejado. Esse dispositivo pode ser utilizado para:

Controle da vazão máxima: este é o caso típico de controle dos efeitos de inundação sobre áreas urbanas. O reservatório é utilizado para amortecer o pico da vazão a jusante, reduzindo a seção hidráulica dos condutos e procurando manter as condições de vazão pré-existente na área desenvolvida.

Controle do volume: normalmente, esse tipo de controle é utilizado quando o escoamento local e pluvial é transportado por condutos combinados ou quando recebe a água de uma área sujeita a contaminação. Como a capacidade de uma estação de tratamento é limitada, é necessário armazenar o volume para que possa ser tratado. O reservatório também é utilizado para a deposição de sedimentos e depuração da qualidade da água, mantendo seu volume por mais tempo dentro do reservatório. O tempo de detenção, que é a diferença entre o centro de gravidade do hidrograma de entrada e o de saída, é um dos indicadores utilizados para avaliar a capacidade de depuração do reservatório.

Controle de material sólido: quando a quantidade de sedimentos produzida é significativa, esse tipo de dispositivo pode reter parte dos sedimentos para que sejam retirados do sistema de drenagem.

Os reservatórios podem ser dimensionados para manterem uma lâmina permanente de água (retenção), ou secarem após o seu uso, durante uma chuva intensa para serem utilizados em outras finalidades (detenção). A vantagem da manutenção da lâmina de água e do consequente volume morto é que não haverá crescimento de vegetação indesejável no fundo, sendo o reservatório mais eficiente para controle da qualidade da água. O seu uso integrado, junto a parques, pode permitir um bom ambiente recreacional. A vantagem de utilização do dispositivo seco é que pode ser utilizado para outras finalidades. Uma prática comum consiste em dimensionar uma determinada área do reservatório para escoar uma cheia frequente, como a de dois anos, e planejar a área de extravasamento com paisagismo e campos de esporte para as cheias acima da cota referente ao risco mencionado. Quando a mesma ocorrer, será necessário realizar apenas a limpeza da área atingida, sem maiores danos a montante ou a jusante.

Os reservatórios ou bacias de detenção são os mais utilizados nos Estados Unidos, Canadá e Austrália. São projetados, principalmente, para controle da vazão, com esvaziamento de até seis horas e com pouco efeito sobre a remoção de poluentes. Aumentando-se a detenção para 24 a 60 h, poderá haver melhora na remoção de poluentes (URBONAS e ROESNER, 1994), sendo que para esta finalidade é mais indicado o uso de um reservatório de retenção. Este tipo reservatório pode ter um fundo natural, escavado ou de

concreto. Os reservatórios em concreto são mais caros, mas permitem paredes verticais, com aumento de volume. Isso é útil onde o espaço tem um custo alto.

ASCE (1985) menciona que as instalações de detenção têm maior sucesso quando a instalação está integrada a outros usos, como a recreação, já que a comunidade, no seu cotidiano, usará esse espaço de recreação. Portanto, é desejável que o projeto desse sistema esteja integrado ao planejamento do uso da área.

8.8.4 Macrodrenagem: Cenário Existente

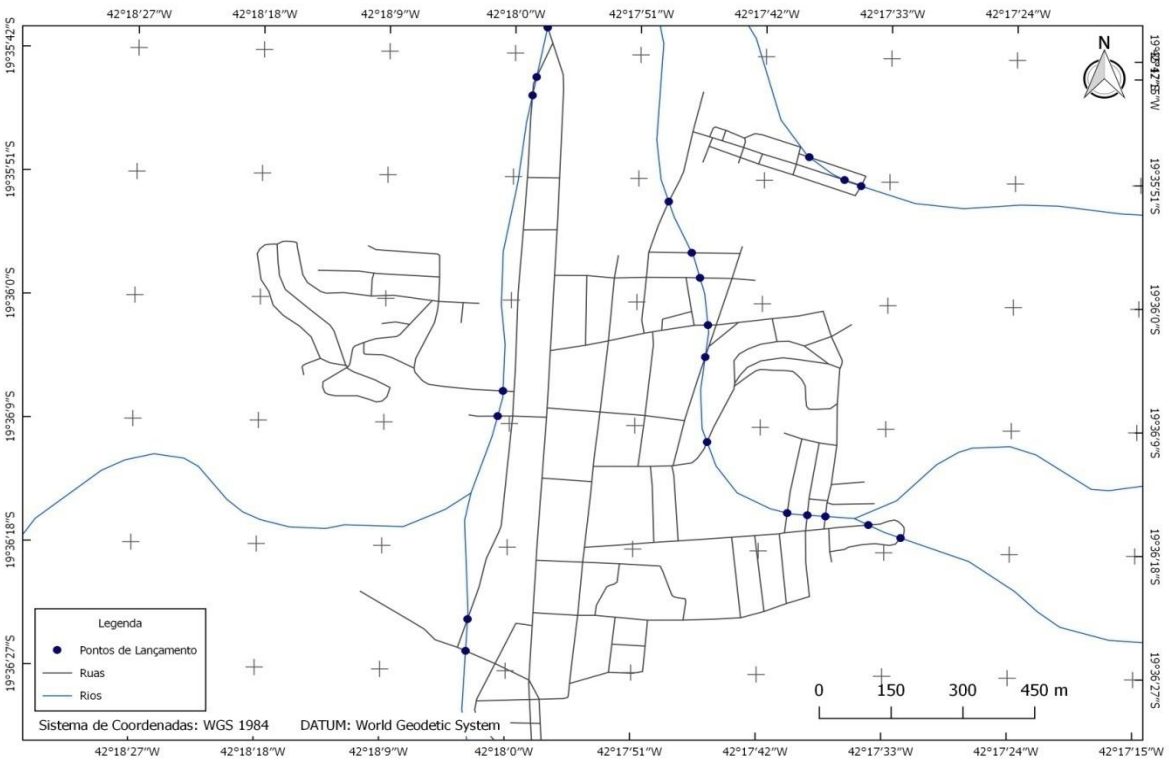
A macrodrenagem envolve bacias, onde o escoamento é composto pela drenagem de áreas urbanizadas e não urbanizadas podendo possuir as mais diferentes configurações. O planejamento da drenagem urbana na macrodrenagem envolve a definição de cenários, medidas de planejamento do controle de macrodrenagem e estudos de alternativas de projeto. O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao de microdrenagem, com riscos de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais.

No município de Vargem Alegre, não existem sistemas de macrodrenagem receptores dos sistemas de microdrenagem distribuídos nas vias da cidade. Ao longo do tempo de existência da cidade, toda a água de precipitação é lançada nos pequenos cursos d água (Córrego do Boi, Córrego da Veada) juntamente com o esgoto coletado ao longo da cidade/município (Figura 96 e 97).

Figura 96: Lançamento de Esgoto e entulhos de diversas origens na drenagem-cidade de Vargem Alegre

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015.

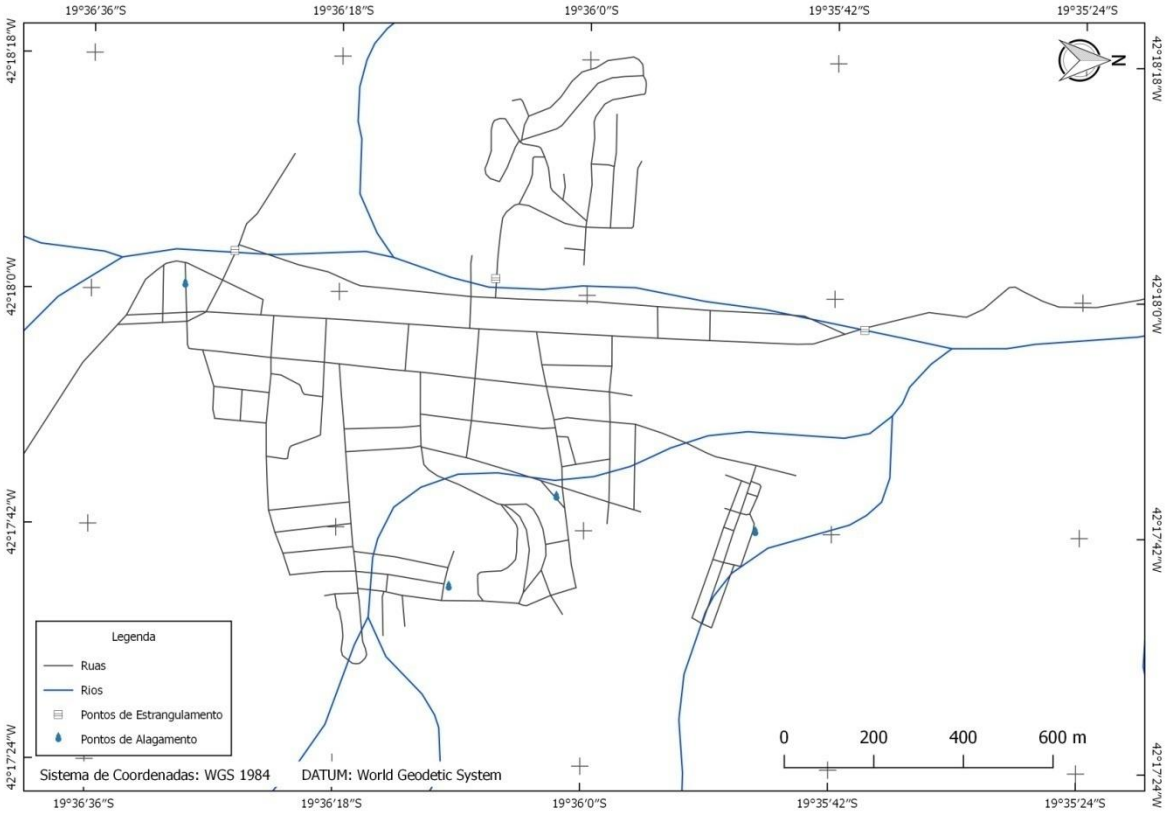
Figura 97 – Pontos de lançamento da Chuva Efetiva (Descarga da Drenagem) no Sistema Fluvial na cidade de Vargem Alegre



Fonte: FUNEC, 2015

Um volume de precipitação (23 a 28 mm) com mais intensidade, tem sido suficiente para gerar transtornos (alagamentos e transbordamentos entre 03 a 04 vezes/ano) para a população residente nos domicílios localizados no entorno dos cursos d'água. Como não existem trabalhos efetivos sobre a macrodrenagem no município de Vargem Alegre, um planejamento deve ser proposto a fim de regularizar os gargalos (pontos de estrangulamento e alagamento) Figura 98 abaixo, não somente de macrodrenagem com as microbacias do município assoreadas sem um mínimo de capacidade (volume de carga que pode ser transportado) e competência (tamanho máximo do material que pode ser transportado) no transporte de carga sólida (em suspensão ou de fundo). Atualmente, todos os serviços atrelados a micro e macro drenagem são de competência da Secretaria de Obras, que exerce suas atribuições de acordo com a demanda (limpeza da micro drenagem e desassoreamento da macro drenagem (córregos/rios).

Figura 98 - Pontos de estrangulamentos e alagamentos na cidade de Vargem Alegre



Fonte: FUNEC, 2015

Devido a esse problema, um Plano de Contingência para o Município de Vargem Alegre precisa ser redigido e colocado em prática, com base no nível d'água do Córrego do Boi, juntamente situações de alerta, alarme e emergência relacionadas às inundações,

estabelecendo ações de preparação e resposta aos desastres a serem executadas por um grupo (defesa civil/a nível de município), subordinada à Prefeitura Municipal, fazendo parte integrante do Sistema Nacional de Defesa Civil, devendo manter intercâmbio com outros órgãos municipais, estaduais e federais.

Como o município não contempla os serviços da defesa civil, fica centralizado na secretaria de Obras e Serviços Urbanos a responsabilidade de resolver os cenários de ordem negativa, no intuito de minimizar e/ou sanar problemas relacionados aos transbordamentos (córregos) e escorregamentos de terras. Como os municípios mais próximos (Inhapim, Imbé de Minas e São Domingos das Dores), também não oferecem os serviços (Defesa Civil), deveria firmar uma parceria com o município de Caratinga com a finalidade de juntar esforços para minimizar os impactos de possíveis transbordamentos (córregos) e escorregamentos de terras.

8.9 Planejamento Proposto

Para que sejam efetivas as medidas para o planejamento da macrodrenagem é preciso que:

- ✓ O poder público deve regulamentar o uso e ocupação, especialmente as áreas naturalmente inundáveis;
- ✓ Combinar estas áreas inundáveis para que atuem como reservatórios de detenção urbana;
- ✓ Regulamentar a microdrenagem para não ampliar a enchente natural;
- ✓ Planejar parques, APP’s e outras as áreas públicas com lagos para amortecer e preservar os hidrogramas, de uma mesma bacia, ou entre diferentes sub-bacias;
- ✓ Para as áreas ribeirinhas de risco, quando não pertencentes ao poder público, deve-se prever uso adequado para que haja boa convivência com as inundações. Pode-se reduzir os impostos de acordo com as restrições e prever a troca por solo criado para implementação de uso público, como parques, campos de esporte, entre outros;
- ✓ Nenhuma área desapropriada pelo poder público pode ficar sem implantação de infraestrutura pública (parque ou área esportiva), evitando desta forma que a mesma seja invadida.

8.9.1 Etapas do Planejamento, Dimensionamento e Verificação

No estudo de planejamento do controle da drenagem urbana de uma bacia são recomendadas as seguintes etapas de desenvolvimento:

a) Caracterização da bacia: esta etapa envolve o seguinte: (i) avaliação da geologia, tipo de solo, hidrogeologia, relevo, ocupação urbana, população caracterizada por sub-bacia para os cenários de interesse; (ii) Drenagem: definição da bacia e sub-bacias, sistema de drenagem natural e construído, com as suas características físicas tais como: seção de escoamento, cota, comprimento e bacias contribuintes a drenagem; (iii) dados hidrológicos: precipitação, sua caracterização pontual, espacial e temporal; verificar a existência de dados de chuva e vazão que permitam ajustar os parâmetros dos modelos utilizados; dados de qualidade da água e produção de material sólido.

b) Definição dos cenários de planejamento: os cenários de planejamento são definidos de acordo com o desenvolvimento previsto para a cidade, representado pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (PDDUA), bem como as áreas ocupadas que não foram previstas, áreas desocupadas parceladas e áreas que deverão ser parceladas no futuro.

c) Escolha do risco da precipitação de projetos: para a macrodrenagem o tempo de retorno a ser utilizado no dimensionamento (usualmente 10 anos). No caso de prejuízos maiores e riscos de vida, este tempo de retorno pode ser aumentado.

d) Determinação da precipitação de projeto: com base nos registros de precipitação da área mais próxima da bacia deve-se escolher a curva de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) e determinar a precipitação com duração igual ou maior que o tempo de concentração da bacia. Este valor deve ser distribuído no tempo em intervalos de tempo escolhido para a simulação. O intervalo de tempo deve ser menor ou igual a 1/5 do tempo de concentração da bacia. Para bacias maiores que 25 km2 deve-se verificar o abatimento espacial do valor máximo de precipitação.

e) Simulação dos cenários de planejamento com modelo hidrológico: os cenários são simulados para as redes de drenagem existentes ou projetadas. O modelo hidrológico utilizado deve ser capaz de representar a região hidrográfica da simulação da forma mais realista possível dentro do cenário previsto. A finalidade destas simulações é identificar se o sistema tem capacidade de comportar os acréscimos de vazão gerados pela evolução urbana de cada cenário, no caso de verificação; ou no caso de projeto, se o sistema foi corretamente dimensionado para a vazão existente. Quando se utiliza o cenário de ocupação urbana atual, o objetivo é verificar a capacidade de escoamento das redes de drenagem existentes. A análise dos resultados permite identificar os locais

onde o sistema de drenagem não tem capacidade de escoar as vazões, gerando, portanto, inundações.

f) Seleção de alternativas para Controle: considerando as condições simuladas no item anterior, quando a situação for de verificação da capacidade das redes de drenagem, devem ser identificadas as limitações existentes no sistema e os locais onde ocorrem (caso não exista, esta etapa não é realizada). Neste caso, o planejador deve buscar analisar as alternativas de controle, priorizando medidas de detenção ou retenção, que não transfiram para jusante os acréscimos de vazão máxima. Geralmente, a combinação de soluções envolve reservatórios urbanos em áreas públicas, ou áreas potencialmente públicas, com adaptação da capacidade de drenagem em alguns trechos, mantendo a vazão máxima dentro de limites previstos pela legislação ou da capacidade dos rios, arroios ou canais a jusante do sistema. No caso de dimensionamento, a alternativa de controle deve prever a utilização de estruturas de amortecimento da cheia para não ampliar a enchente a jusante, e deve-se verificar se a rede projetada tem capacidade para escoar a atual vazão.

g) Simulação das alternativas de controle: definidas as alternativas na fase anterior, as mesmas devem ser simuladas para o risco e cenário definido como meta. Nas simulações é verificado se a alternativa de controle também evita as inundações das ruas para riscos menores ou iguais ao de projeto. No caso de verificação, a mesma pode ser realizada para o cenário atual de ocupação e/ou para um cenário de ocupação futura. Nesta análise também deve ser examinado o impacto para riscos superiores ao de projeto (até 100 anos), com a finalidade de alertar a Defesa Civil, tráfego e outros elementos urbanos, sobre os riscos à população envolvidos quando ocorra esta situação.

h) Avaliação qualidade da água: as etapas da avaliação da qualidade da água são: (i) determinação da carga proveniente do cloacal que não é coletada pela rede de esgotamento sanitário; (ii) determinação da carga de resíduo sólido; (c) determinação da carga produzido pelo pluvial; (iii) avaliação da capacidade de redução das cargas em função das medidas de controle previstas nas alternativas. A avaliação da qualidade da água depende da existência da rede de esgotamento sanitário.

i) Avaliação econômica: os custos das alternativas devem ser quantificados, permitindo analisar a alternativa mais econômica para controle da drenagem, envolvendo, quando possível, também a melhoria da qualidade da água pluvial.

j) Seleção da alternativa: em função dos condicionantes, econômicos, sociais e ambientais deve ser recomendada uma das alternativas de controle para o sistema estudado, estabelecendo etapas para projeto executivo, sequência de implementação das obras e programas que sejam considerados necessários.

8.10 Percepção da População (Setores/Reuniões) no que Tange aos Quatro Pilares do Saneamento Básico

Segundo a população pertencente ao setor (sede) e demais setores do município de Vargem Alegre, para se construir/universalizar o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais (agenda para os próximos 20 anos), ficaram definidas as seguintes propostas/sequências na ordem de intervenções segundo tabelas abaixo (Tabela 60- Matriz GUT- Sede) - (Tabela 61- Matriz GUT-Centro) - (Tabela 62 – Sequência das intervenções segundo a Percepção da População nos Setores da Cidade /Agenda 20 anos). (Tabela 63- Matriz GUT dos demais setores (Tabela 6-eixo drenagem-demais setores do Município).

8.10.1 Matriz GUT – Vargem Alegre - Sede

Tabela 60: Matriz GUT- Vargem Alegre- SEDE

SETOR 1- CENTRO		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	**Esgoto**	Construir redes coletoras, etc.
2	**Água**	Preservação das nascentes, aumento da reservação e acesso a água tratada a todas as residências e melhorias no tratamento.
3	**Resíduos Sólidos**	Destinação adequada dos resíduos, principalmente os de agrotóxicos das lavouras, usina de triagem e aterro sanitário.
4	**Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**	Construção de redes

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

8.10.2 Matriz GUT – Vargem Alegre - Sede

Tabela 61: Matriz GUT - Vargem Alegre – Centro

SETOR 02- VALTER GARCIA		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	**Esgoto**	Fossas sépticas.
2	**Água**	Proteção das nascentes, tratamento da água e reservação.
3	**Resíduos Sólidos**	Coleta e destinação adequada, principalmente embalagens de agrotóxico.
4	**Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**	Construção de redes nas Estradas

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

8.10.3 Sequência das Intervenções

Tabela 62: Sequência das intervenções segundo a Percepção da População nos Setores (Cidade Vargem Alegre/Agenda 20 anos)

EIXO	OBJETIVO	PRAZO	TEMPO
DRENAGEM URBANA	Mapeamento/Georreferenciamento	IMEDIATO	Até 3 anos
	Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	IMEDIATO	Até 3 anos
	Ampliação e Otimização	IMEDIATO	Até 3 anos
	Recuperação de Áreas Degradadas	IMEDIATO	Até 3 anos
	Construção de Rede de Drenagem	CURTO	Entre 4 a 8 anos
	Controle Águas Pluviais (Lotes e Loteamentos)	MÉDIO	Entre 9 e 12 anos
	Manutenção e Limpeza Periódica dos dispositivos de Drenagem Urbana	MÉDIO	Entre 9 e 12 anos
	Revitalização das áreas verdes	LONGO	Entre 13 e 20 anos

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

Tabela 63: Sequência das intervenções segundo a Percepção da População dos Córregos de Vargem Alegre/Agenda 20 anos)

SETOR 03 DEMAIS CÓRREGOS		
	PILAR	**INTERVENÇÕES**
1	Água	Tratamento
2	Esgoto	Fossa séptica
3	Resíduos Sólidos	Coleta
4	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Falta de redes

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga, 2015

8.11 Considerações Finais

Diante do cenário encontrado, vê-se a necessidade urgente, imediata da confecção do Plano Municipal de drenagem e controle de águas pluviais (normatização do uso e ocupação do meio urbano) juntamente com propostas/metodologias para o aproveitamento das águas pluviais para o município de Vargem Alegre.

As iniciativas supracitadas irão desenvolve-se com base em um conjunto de princípios fundamentados inicialmente na adoção das bacias hidrográficas como unidade de planejamento. O Plano de Manejo de Águas Pluviais compreenderá programas associados à sub-bacias hidrográficas, definidas ao longo do processo de planejamento em função do seu grau de prioridade definida pela administração pública municipal. Estes programas deverão ser desenvolvidos tendo em vista os princípios, objetivos e premissas sugeridas no PMSB.

CAPÍTULO 9 – REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABNT. **NBR 12.213** – Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1992.

Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais – ARSAE MG. **Reajustes Tarifários** (2015). Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/component/gmg/page/403?view=page acesso em 19 de setembro de 2015.

AGÊNCIA 21. **Documento de Visão Estratégica: Programa Vale Mais-Aimorés. 2006-2026**. Rio de Janeiro: Agência 21, 2007.

ALKIRE, S.; FOSTER, J. Counting and multidimensional poverty measurement. **Journal of Public Economics,** v. 95, n. 7, p. 476–487, 2011.

AMORIN, M. S. S. Cidadania e participação democrática. In: II Seminário Nacional Movimentos Sociais, Participação e Democracia. Florianópolis, UFSC, 2007. p. 366–379.

ASCE, 1985. **Stormwater Detention Outlet Control Structures**. Task Comitee on the Design of Outlet Structures. American Society of Civil Engineers, New York.

BARBOSA, F. **III Curso Regional sobre Gestão Ambiental**. In: UMBELINO, G. et al. Aplicação de técnicas de geoprocessamento para a preservação dos recursos hídricos e estudos de vulnerabilidade socioambiental. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.23.36/doc/5541-5549.pdf> Acesso em: 09/10/2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BORGES, Angelo José Garcia; VICENTE, Juliane Sanches; ALBANO Mayara Pissutti; MARIA, Yeda Ruiz Saneamento Básico no Município de Indiana-SP. **Colloquium Humanarum**, vol. 10, n. Especial, Jul–Dez, 2013, p. 434-440.

BOTELHO, R.G.M. **Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica**. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, pg 269-300, 1999.

BOVOLATO, Luís Eduardo. **Saneamento básico e saúde**. Disponível em <http://www.uft.edu.br> Acesso 03/09/2015.

br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm>. Acesso em: 12 ago. 2015.

BRASIL Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. IDEB– Resultados e Metas (2013).** Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br>. Acesso 02/09/2015.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2004a. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2015/RSS/rdc%20anvisa %20306%202004.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2015

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília. Publicada no DOU nº 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, p.63-65. 2005. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories /2015/RSS/res%20conama%20358%202005.pdf> Acesso em: 18 ago., 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 448/2012**. Publicada no DOU Nº 14, 19 de janeiro de 2012, p.76. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre. cfm?codlegi=672>. Acesso em: 12 setembro de 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 431/2011**. Publicada no DOU Nº 99, 25 de maio de 2011, p.123. Altera o art. 3º da Resolução do CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso. Brasília, 2011. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>. Acesso em: 12 setembro de 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 348/2004**. Publicada no DOU Nº 158, 17 de agosto de 2004, p.70. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília, 2004b. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>. Acesso em: 12 setembro de 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 307/2002**. Publicada no DOU Nº 136, de 17 de julho de 2002, p. 95-96. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, 2002. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/legiabre. cfm?codlegi=307>. Acesso em: 12 setembro de 2015.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 7217 de 21 de julho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, 2010c. Disponível em: < http://www.planalto.gov.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 7404 de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 12 ago. 2015.

BRASIL. Governo Federal. **Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Política Nacional do Saneamento Básico (PNSB). Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para consumo humano**. Brasília, 2006.

BRASIL. **Portaria MS n° 2914 de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de

potabilidade. Brasília, 2011. Disponível em: < http://www.agevisa.ro.gov.br/wp-content/uploads/2012/04/Portaria_MS_2914-11.pdf> Acesso em 15 de setembro de 2015.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.305 de 2 agosto 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 10 jul. 2015

BRITTO, Ana Lucia. A gestão do saneamento no Brasil: desafios e perspectivas seis anos após a promulgação da Lei 11.455/2007. **E-metropolis.** ano 3, n. 11, p. 2012

CANTÍDIO, S. **Implantação de Documentação de Processos**. Disponível em < https://sandrocan.wordpress.com/curriculo-profissional/tubocap/implantacao-de-documentacao-de-processos/> Acesso 15/04/2015

CARNEIRO, C. B. L. **Programas de proteção social e superação da pobreza: concepções e estratégias de intervenção.** 2005**,** 334f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

CARVALHO , Eduardo. **Falta de saneamento afeta educação e produtividade do país, diz estudo**,. 2014. Disponível < http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/03/falta-de-saneamento-afeta-educacao-e-produtividade-do-pais-diz-estudo.html> Acesso 03/09/2015

CARVALHO, Maria do Socorro M. V. de. Desafios contemporâneos de gestão. **RAP.** v. 38, n. 2, p. 307-16, 2004.

CASTRO, J. F. M. **A importância da cartografia nos estudos de bacias hidrográficas**. In: XXX Semana de Estudos Geográficos "O Homem e as Águas". Rio Claro: CAEGE/IGCE/UNESP, 1-7 pp, 2000.

CAVALCANTI, R. B., JOLY, C.A (2002). **Biodiversity and conservation prioritiesvin the Cerrado region**. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUES, R. J. The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. New York: Columbia University Press, 2002. p. 223-241.

CBH-DOCE – COMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE. Disponível em< http://www.cbhdoce.org.br/>. Acesso em 17 de setembro de 2015.

CNM. **Aprovado Plano de Saneamento Básico e municípios devem elaborar planejamento. Dez. 08, 2013.** Disponível em < http://portalcidadeluz.com.br/aprovado-plano-de-saneamento-basico-e-municipios-devem-elaborar-planejamento/> Acesso 15/04/2015

CLIMATE. Disponível em: <http://pt.climate-data.org/> Acesso em: 09/10/2015.

COPASA – COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS, 2014. **Pesquisa escolar: Doenças.** Disponível em: <htttp://www.copasa.com.br/cgi/cgila.exe/sys/start.htm?infoid=1467&sid=350>. Acesso em: setembro de 2015.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais, 2015.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. 2012. **Doenças de veiculação hídrica**. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doen% C3%A7as.pdf>. Acesso em: 25 de setembro de 2013.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Ouvidoria.** Disponível: http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/institucional/ouvidoria acesso em 02 de setembro de 2015.

CORREIA, Luis Fernando**. Investimento em saneamento básico traz grande retorno, afirma OMS. 2014. Disponível < http://g1.globo.com> Acesso 03/09/2015.**

CPRM. **Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais**. Disponível em: <www.cprm.gov.br/> Acesso em: 09/10/2015.

DRZ. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Londrina/PR –Diagnóstico 2008/2009.** Londrina: DRZ, 2009.

DRZ. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouro Preto/MG.** Ouro Preto: DRZ, 2012.

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER (MINAS GERAIS, 2008).

FJP. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS.** Disponível em <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/servicos/82-servicos-cepp/956-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs> Acesso 25/04/2015.

FRAGMAQ. **O que é saneamento básico e qual a sua importância?2013.** Disponível em < http://www.fragmaq.com.br/blog/saneamento-basico-importancia/> acesso 09/03/2015

FUNASA- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/>. Acesso em 09 de outubro de 2013.

Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC, 2015.

FUNEC. Fundação Educacional de Caratinga, 2015.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. Saneamento básico. Disponível em: http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf Acesso em: 15/04/2015.

IBGE. **Estatísticas do Cadastro Central de Empresas 2012.** Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br> Acesso 04/05/2015.

GODET, M.; DURANCE, P.; DIAS, J. **A prospectiva estratégica para as empresas e os territórios**. IEESF: Lisboa, 2008.

IBGE. **Cidades@ - IBGE, 2014.** Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br> Acesso 26/04/2015.

IBGE. – **Ensino – Matrículas, docentes e Rede Escolar 2012.** Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br> Acesso 05/05/2015.

IBGE. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data em 1º de julho de 2015**. Disponível em < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/default.shtm>. Acesso 24/10/2015.

IBGE – **Lavoura Permanente 2013.** Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br> Acesso 04/05/2015.

IBGE – **Lavoura Temporária 2013.** Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br> Acesso 04/05/2015.

IBGE - **Pecuária 2013.** Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br> Acesso 04/05/2015.

IBGE – **Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios 2004.** Disponível em < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2004/default.shtm> Acesso 04/05/2015.

IBGE - **Produto Interno Bruto dos Municípios 2012.** Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br> Acesso 03/05/2015.

IBGE. **Sistema de Recuperação de Dados Automática (Sidra) (2010). População residente, por cor ou raça, segundo a situação do domicílio, o sexo e a idade.** Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=3175&z=cd&o=7>. Acesso 29/04/2015.

IBGE. **Sistema de Recuperação de Dados Automática (Sidra) (2010). População residente por sexo, situação e grupos de idade - Amostra - Características Gerais da População.** Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1394&z=cd&o=7&i=P >. Acesso 29/04/2015.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo**. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010universo.asp?o=7&i=P>. Acesso 30/04/2015.

IBGE. **Censo Demográfico 2000 - Microrregiões, distritos, subdistritos e bairros.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, 2001. Disponível em < ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2000/Dados_do_Universo/Meso_Microregioes_Distritos_Subdistritos_Bairros/Minas_Gerais.zip>. Acesso 13/05/2015.

IBGE. **Biblioteca IBGE** (2007). Histórico. Acesso 26/04/2015.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo**. Acesso em 20 de setembro de 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados @Cidades. Disponível** em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em 22 de setembro de 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados @Cidades. Disponível** em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em 22 de setembro de 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@ - IBGE** (2014). Serviços de Saúde 2014. Rio de Janeiro, 2015. Visitado em 13 de abril de 2015.

IBGE. **Sistema de Recuperação de Dados Automática (Sidra) (2010). Amostra-Educação e deslocamento.** Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=3542&z=cd&o=16>. Acesso 24/11/2015.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica –IDEB- 2014**. Disponível em < http://ideb.inep.gov.br/> Acesso em 28/04/2015.

J.B. Dias de Paiva e E.M.C. Dias de Paiva (Org.) _ **Hidrologia Aplicada à Gestão de Pequenas Bacias Hidrográficas.** ABRH – Porto Alegre, 2001, 625 p.

KEPNER, C. e TREGOE, B. **O Administrador Racional**. São Paulo: Atlas, 1981.
MDS. **Tabulador de Informações do CadÚnico**. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação, 2015. Disponível em < http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/cecad/tabulador_tabcad.php#> Acesso 25/04/2015.

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; PRADO, Eliana Leão do; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges de. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **RAP.** v. 45, n.2, p.331-48, 2011.

MARQUES R. M. **O benefício de prestação continuada nos municípios brasileiros:** relatório final de pesquisa. Brasília: CNPq/ MDS/ SAGI. 2004.

MDS. **Censo SUAS CRAS 2014.** Disponível em: < http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/simulacao/tabsuas/tab.php?q=cras&a=2014>. Acesso em: 10/05/2015.

MDS. **Relatório de Informações Sociais. 2014.** Disponível em: <www. aplicacoes.mds.gov.br/sagi/RIv3/geral/index.php#>. Acesso em: 10/05/2015.
MINAS GERAIS. **História do Município de Vargem Alegre, MG**. Prefeitura de Vargem Alegre, 2013. Disponível em: <http://www.Vargem Alegre.mg.gov.br/Materia_especifica/6528/Historia->. Acesso em: 27/04/2015.

MINAS GERAIS. **Notícias do Município de Vargem Alegre, MG**. Prefeitura de Vargem Alegre, 2015. Disponível em: <http://www.Vargem Alegre.mg.gov.br/>. Acesso em: 27/04/2015.

MINAS GERAIS - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. Ouro Preto: **Caracterização de Ecossistemas**. Belo Horizonte, 2008. 57p

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM**). Deliberação Normativa do COPAM nº 180, de 27 de Dezembro de 2012**, dispõe sobre a regularização

ambiental de empreendimentos referentes ao transbordo, tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos instalados ou operados em sistema de gestão compartilhada entre municípios, altera a Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004 e dá outras providências. Belo Horizonte. 2012.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM**). Deliberação Normativa do COPAM nº 171/2011, de 22 de dezembro de 2011**. Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2011. Publicação – Diário do Executivo – "Minas Gerais" – 23/12/2011. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2015/RSS/DN_171_2011 _SIAM.pdf> Acesso em: 18 ago., 2015.

MINAS GERAIS. Governo do Estado de Minas Gerais. **Decreto nº 45.181 de 25 de setembro de 2009**. Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2009b. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf%3FidNorma%3D1101> Acesso em: 11 jul. 2015.

MINAS GERAIS. Governo do Estado de Minas Gerais. **ICMS Ecológico.** Belo Horizonte. 2009. Disponível em: < http://www.meioambiente.mg.gov.br/icms-ecologico>. Acesso em: 18 ago. 2015

MINAS GERAIS. Governo do Estado de Minas Gerais. **Lei Estadual nº 18.031 de 12 de janeiro de 2009**. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Publicação – Diário do Executivo – "Minas Gerais" - 13/01/2009. Belo Horizonte, 2009a. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla /download.pdf%3FidNorma%3D9272>. Acesso em: 11 jul. 2015.

MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD-IGAM n° 1548, de 29 de março de 2012**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://redemineira.igam.mg.gov.br/blog/resolucao-conjunta-semad-igam-n%C2%BA-1548-de-29-de-marco-2012/>. Acesso em 06 de outubro de 2013.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). **Manual Técnico e Administrativo de Outorga de Direito de Usos de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerias**. Belo Horizonte. 2010. 227 p.

Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), 2014.** Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php> Acesso em 28/04/2015.

Ministério das Cidades (MCID). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS-**. Disponível em <http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#> Acesso 25/04/2015.
MIRANDA, E. E. de; GOMES, E. G.; GUIMARÃES, M. **Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 28 abr. 2015.

MONTEIRO, José Henrique Penido...[et al.]. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Publicação elaborada pelo

Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2015.

MONTOYA, A.J.A.; LORETO, M.D.D. **Índice Multidimensional de Saneamento Básico para a Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga (Mimeo)**. Viçosa/MG: Universidade Federal de Viçosa, 2015.

MUNSELL, A. **Sistema de cores de solos**, 2007.

NAÇÕES UNIDAS, Gabinete do Alto Comissário para os Direitos Humanos (ACNUDH), Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat), Organização Mundial de Saúde (OMS). **(O) Direito à Água. Fact sheet N.º 35**. 2010. Disponível em < http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35en.pdf> Acesso 14/04/2015.

NUVOLARI, Ariovaldo (org.). **Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. Edgard Bluecher. São Paulo, 2003.

ODM. **"Como está o Brasil em relação aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio" (Equipe ODM).** Disponível em <http://www.odmbrasil.gov.br> Acesso 06/05/2015.

Organização Mundial da Saúde. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde: CID-10 Décima revisão**. Trad. do Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. 3 ed. São Paulo: EDUSP; 1996.

ONU. **Resolução da Assembleia Geral da ONU**. **Resolução A/RES/64/292.** Disponível em <www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292> Acesso 16/04/2015.

PARH-CARATINGA. Plano de Ação de Recursos Hídricos,-2009. Disponível em: < www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2015/.../**PARH_Caratinga**.pdf> Acesso em: 09/10/2015.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD - BRASIL. **Atlas Brasil 2013.** Disponível em <http://www.pnud.org.br>. Acesso em: 30/04/ 2015

PRÜSS-ÜSTÜN, A. et al. **Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health**. Geneva: World Health Organization, 2008.

PNUD. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2006. A água para lá da escassez: Poder, pobreza e a crise mundial da água.** Brasília: PNUD, 2006. Disponível em: <http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2006/capitulos/portuguese/> Acesso 16/04/2015.

PNUD; FJP; IPEA. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.** Disponível em < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/> Acesso 02/05/2015.

PROCÓPIO, Breno. **Direito à Água e ao Esgotamento Sanitário nas Metrópoles Brasileiras**.2014 Disponível em < http://www.observatoriodasmetropoles.net/index.php> Acesso 03/09/2015.

Prefeitura Municipal de Vargem Alegre, 2015.

PROJETO LESTE, 2001. **autorcodemig (companhia mineradora de minas gerais. Mapeamento geológico leste de minas gerais**.

ROCHA, S. **Pobreza no Brasil: Afinal, de que se trata? 2ªed.** Rio de Janeiro: FGV, 2005.

RODRIGUES, Cláudia Medianeira Cruz; ESTIVALETE, Vania de Fátima Barros; LEMOS, Antonio Carlos Freitas Vale de. A etapa planejamento do ciclo PDCA: um relato de experiências multicasos . In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção,** Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

SAKER, João Paulo Pellegrini. **Saneamento Básico e Desenvolvimento**. 2007, 145f. Dissertação (Mestre em Direito Político e Econômico). São Paulo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2007

SBICS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Ed. Embrapa Solos, 2013, 306p.

SEN, A. **Commodities and Capabilities**. 2nd. ed. New Delhi and New York: Oxford University Press, 1999.

SICONV. **Portal dos Convênios 2015**. Disponível em: http://api.convenios.gov.br/siconv/v1/consulta/convenios.html Acesso: 24/02/2015

SILVEIRA, 2000. **Hidrologia urbana no Brasil**. In: Avaliação e controle da drenagem urbana. Porto Alegre: Ed. Da Universidade. P. 511-525.

SILVEIRA, 2000. Hidrologia urbana no Brasil. In: **Avaliação e controle da drenagem urbana. Porto Alegre**: Ed. Da Universidade. P. 511-525.

SILVEIRA, ANDRÉ. L. L., 2005. Provável Efeito Urbano nas relações IDF das chuvas de Porto Alegre. In: Tucci, CARLOS E, M., MARQUES, DAVID, M. L. da Mota. **Avaliação e controle da drenagem urbana.** Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS: ABRH. P129-152.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (2013). Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

SOTEPA. **Diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú.** Balneário Camboriú: Sotepa, Agosto/2012.

STRAHLER, A. N. **Physicalgeography**. New York: John Willy, 1951. 442p.

SUTTER, Mariana Bassi ; CARVALHO, Daniel Estima; POLO, Edison Fernandes; WRIGHT, James Terence Coulter. Construção de Cenários: Apreciação de Métodos mais Utilizados na Administração Estratégica. **Espacios.** V. 33, n.8, p.13- 2012.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental**. Revista Uniar, 20:137-156, 2007.

TONI, Jackson de. Cenários e Análise Estratégica. **Revista Espaço Acadêmico**, n.59, 2006.

TRATA BRASIL. **Esgotamento Sanitário Inadequado e Impactos na Saúde da População, 2010.** Disponível em <http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/files/esgotamento.pdf> Acesso 01/11/2013.

TRATA BRASIL; IBRE/FGV. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro.** Rio de Janeiro: FGV, 2010.

TRATA BRASIL; IBOPE. **A percepção da população quanto ao Saneamento Básico e a responsabilidade do Poder Público, 2012.** Disponível em <http://www.slideshare.net> Acesso 30/10/2013.

TUCCI, C. E. M.; GENZ, F. 1995 Controle do impacto da urbanização In: Drenagem urbana.

TUCCI, C.E.M. 1998. **Modelos Hidrológicos**. Ed. da Universidade/UFRGS/ABRH. Porto Alegre. 669 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA); **Apostila de hidrologia**. Capítulo 6. Escoamento Superficial. Depart. de Hidráulica e Saneam. Grupo de Recursos Hídricos. Disponívelem:<http://www.hidro.ufcg.epb/HidrologiaAplicada/Semest20081/ApostCap6.pdf >>. Acesso em: 15/09/2012.

URBONAS, B.; STAHRE, P., 1993. **Stormwater Best Management Practices and Detetion, Prentice Hall, Englewood Cliffs**, New Jersey. 450p.

VELOSO, H. P.; A. L. R. RANGEL FILHO; LIMA, C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema**

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. V.1. 3ª., editora UFMG: Belo Horizonte, 1996.

WIKIPEDIA. **Vargem Alegre (Minas Gerais).** Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Vargem Alegre> Acesso 13/05/2015.
WILKEN, P.S.,1978. **Engenharia de drenagem superficial**. São Paulo: CETESB 477p.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO PARA LIDERANÇAS DOS MUNICÍPIOS

I – IDENTIFICAÇÃO

Entrevistador:_____ **_Nº de controle:**_____

Entrevistado:_____ **Data da entrevista:**_____

Município:_____ **Comunidade/Distrito:** _____

II- PERCEPÇÕES SOBRE SANEAMENTO BÁSICO

1- Na sua percepção o que é saneamento básico?

_____

_____

_____

2- Enumere os 5 principais problemas de cada um dos quatro eixos do saneamento básico, identificando a sua Gravidade, Urgência e Tendência, de acordo com a escala de 1 a 5, conforme a Figura 1 sobre a Matriz GUT, abaixo especificada:

Figura 1 - Esquema da Matriz GUT

Matriz GUT (para priorizar problemas a serem tratados)				
VALOR	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	G x U x T
5	Extremamente grave	Extremamente urgente	Agravar rápido	125
4	Muito grave	Muito urgente	Piorar em curto prazo	64
3	Grave	Urgente	Piorar em médio prazo	27
2	Pouco grave	Pouco urgente	Piorar em longo prazo	8
1	Sem gravidade	Sem urgência	Sem tendência de piorar	1
G	GRAVIDADE	Impacto do problema sobre operações e pessoas da empresa. Efeitos que surgirão a longo prazo em caso de não resolução.		
U	URGÊNCIA	O tempo disponível e necessário para resolver o problema.		
T	TENDÊNCIA	Potencial de crescimento (piora) do problema.		

2.1-Eixo de abastecimento de água.

Problemas	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade
1º				
2º				
3º				
4º				
5º				

2.2-Eixo de esgotamento sanitário.

Problemas	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade
1º				
2º				
3º				
4º				
5º				

2.3-Eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Problemas	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade
1º				
2º				
3º				
4º				
5º				

2.4-Eixo de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

Problemas	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade
1º				
2º				
3º				
4º				
5º				

3. Em seguida, para incluir as demais dimensões da pobreza e buscar sua associação com o saneamento básico, indaga-se:

3.1- Quais dos problemas de saneamento básico, citados anteriormente, você daria prioridade? Por quê?

_____

_____

_____

3.2- Você saberia informar o que levou à ocorrência dos referidos problemas?

_____

_____

_____

3.3-Quais as consequências desses problemas sobre a qualidade de vida da população local?-

_____

_____

_____

3.4- Quais associações você faria entre os principais problemas de saneamento básico e as condições de vulnerabilidade social, econômica e ambiental do seu município (comunidade/distrito)?

_____

_____

_____

3.5- As vulnerabilidades, sejam econômicas, sociais e ambientais, conduzem os indivíduos/famílias/comunidades a uma maior exposição e sensibilidade a certos riscos, bem como influenciam a capacidade de respostas ou enfrentamento das pessoas. Sendo assim, pergunta-se:

3.5.1- A que tipo de riscos, econômicos, sociais e/ou ambientais, os indivíduos/famílias/comunidades estão mais expostos?

_____

_____

_____

3.5.2- Qual é a frequência ou probabilidade de ocorrência dos riscos citados?

_____

_____

_____

3.5.3- Quais as consequências dos referidos riscos para o bem estar das pessoas?

_____

_____

_____

3.5.4- Qual tem sido a capacidade de respostas das pessoas aos referidos riscos?

_____

_____

_____

3.5.5- Como associaria os riscos citados com os problemas de saneamento básico?

_____

_____

_____

_____

4-Quais as sugestões você daria de curto, médio e longo prazo para a solução dos problemas de saneamento básico? Ou seja, de quais instrumentos, mecanismos e ações o município deveria contar para a solução dos problemas e a garantia da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico?

Sugestões de Curto prazo:

_____

_____

_____

Sugestões de Médio Prazo:

_____

_____

_____

Sugestões de Longo Prazo:

_____

_____

_____

MUITO OBRIGADA PELAS INFORMAÇÕES

Você tem algum dado adicional sobre o Saneamento Básico, ou mesmo, sobre o PMSB a ser implantado, que gostaria de acrescentar?

_____

_____

_____

APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO PARA MORADORES DOS BAIRROS/DISTRITOS

IDENTIFICAÇÃO

Entrevistador: _____ Nº. De controle:_____

Entrevistado: _____ Data da entrevista: _____

Município: _____ Bairro/Distrito: _____

I. PERCEPÇÕES SOBRE SANEAMENTO BÁSICO

1. O que você entende por saneamento básico?

_____

_____

_____

2. Você já ouviu falar de PMSB? Como? O que você acha que o plano faz?

_____

_____

_____

3.Em geral, como você considera [usar escala] a condição de abastecimento de água no seu bairro/distrito?

1. Ótima 2. Muito adequada 3. Adequada 4. Regular 5. Ruim

Você identifica algum problema na condição de abastecimento de água? Qual? Porque?

_____

_____

_____

4.Na sua percepção, como você avalia a condição do serviço de esgoto sanitário no seu bairro/distrito?

1.Ótima 2. Muito adequada 3. Adequada 4. Regular 5. Ruim.

Você identifica algum problema na condição do serviço de esgoto sanitário ? Qual? Por quê?

_____

_____

_____

5. Na sua percepção, como se encontra a condição do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais no seu bairro/distrito?

1. Ótima 2. Muito adequada 3. Adequada 4. Regular 5. Ruim.

Você identifica algum problema na condição do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais? Qual? Porque?

_____

_____

_____

6. Em geral, como você considera a condição do serviço de limpeza das ruas e coleta dos RSU no seu bairro/distrito?

1.Ótima 2. Muito adequada 3. Adequada 4. Regular 5. Ruim.

Você identifica algum problema que limite a condição do serviço de limpeza das ruas e coleta dos RSU? Qual? Por quê?

_____

_____

_____

7.Quais dos problemas de saneamento básico, citados anteriormente, você considera como prioridade no seu bairro/distrito?

( ) Abastecimento de água.

( ) Esgotamento sanitário.

( ) Drenagem e manejo das águas pluviais.

( ) Limpeza das ruas e coleta do lixo.

7.1. Poderia explicar porque você considera esse eixo como prioritário no seu bairro? Fale sobre:

Gravidade do problema (*Extremamente grave, Muito grave, Grave, Pouco grave*);

Urgência ou tempo de resolução do problema (*Precisa de ação imediata, Muito urgente, Necessita de uma ação o mais cedo possível, Pouco urgente-pode esperar, Sem urgência*);

Tendência ou potencial de piora do problema (*Irá piorar rapidamente, Irá piorar no curto prazo, Irá piorar no médio prazo, Irá piorar no longo prazo, Sem tendência de piorar).*

_____

_____

_____

8. Quais são os principais riscos a que as famílias do seu bairro/distritos estão mais expostas?

_____

_____

_____

8.1 Esses riscos estão associados à questão do Saneamento Básico? Como?

_____

_____

_____

9. Qual a sua expectativa com respeito ao PMSB? Ou seja, o que o PMSB deveria resolver no Curto, Médio e Longo Prazo?

Sugestões de Curto Prazo:

_____

_____

_____

Sugestões de Médio Prazo:

_____

_____

_____

Sugestões de Longo Prazo:

_____

_____

_____

MUITO OBRIGADA PELAS INFORMAÇÕES

Você tem algum dado adicional sobre o Saneamento Básico, ou mesmo, sobre o PMSB a ser implantado, que gostaria de acrescentar? _____

_____

_____

_____

_____

ANEXOS

Anexo 1 – Ofício FUNEC Nº 105/2015

FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE CARATINGA - FUNEC
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE CARATINGA

OFÍCIO Nº 105/2015 – FUNEC/SPS
Da: Fundação Educacional de Caratinga
Assunto: Coleta de dados para o PMSB

Caratinga, 02 de junho de 2015

Ao Senhor Albino Júnior Batista Campos, gerente da COPASA.

Venho por meio deste, solicitar a colaboração da COPASA no fornecimento de informações para a elaboração do PMSB (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO), previsto na Lei 11.445/2007, dos municípios listados abaixo.

- Caratinga;
- Imbé de Minas;
- Inhapim;
- Piedade de Caratinga;
- Santa Bárbara do Leste;
- Santa Rita de Minas;
- São Domingos das Dores;
- São Sebastião do Anta
- Ubaporanga;
- Vargem Alegre;
- Dom Cavati;
- Itanhomi;
- Tarumirim;
- Tumiritinga.

Segue em anexo, o check list com as informações necessárias.

Atenciosamente,

Leopoldo Concepción Loreto Charmelo
Coordenador Geral PMSB

Alessandro Saraiva Loreto
Coordenador Geral de Campo PMSB

Ilmo. Sr.
Albino Júnior Batista Campos
Gerente da COPASA
Rua Rita Viana Fernandes, Salatiel
Caratinga -MG
Cep:35300-252

Edmarcia A. do Carmo Costa
Mat. 22676
03/06/15

Campus I: Av. Moacyr de Mattos, 87 – Centro - Caratinga - MG – 35300-047
Campus II: Rua Niterói S/N – Bairro das Graças – Caratinga – MG- 35300-345
(33) 3322-7900 Ramal 7994 www.unec.edu.br

Anexos 2: Informações disponibilizadas pela COPASA

ANEXO I – INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA APOIO À ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE VARGEM ALEGRE

1) Concessionária responsável pelo abastecimento de água

COPASA

CNPJ: **17.281.106/0001-03**

1.1) População atendida: **6.943 habitantes**.

2) Quantos pontos de captação: **01**

Coordenadas: **-19.583901 / -42.276648**

2.1) Quais as vazões outorgadas e as suas devidas outorgas:

90 M^3/h Portaria 748/2014 – Córrego Ribeirão do Boi

2.2) Tipo de captação

(**X**) Superficial Quantas **01**

( ) Surgência Quantas:

( ) Subterrânea Quantas :

2.3) Sub-bacia do Rio Caratinga / Bacia do Rio Doce

2.4) Tipo de adução: ( ) Recalque (**X**) Gravidade

2.5) Quais são os produtos químicos utilizados no tratamento da água

PRODUTO QUÍMICO	CONSUMO MENSAL KG
ACIDO FLUOSSILICICO	80,25
HIPOCLORITO DE CALCIO	102,82
HIDRÓXIDO DE SÓDIO	44,05
SULFATO DE ALUMÍNIO	696,07

Fonte: IBO/IBG 12/2014.

Procuradoria Jurídica - Divisão de Contratos COPASA MG CT Nº 15876

3) ETA's - Estação de Tratamento de Água em operação? (**x**) Sim ( ) Não

Quantas: **01**

Localização: **Vargem Alegre**

Coordenadas: **-19.593088 / -42.294893**

Forma de tratamento: (**x**) Convencional ( ) Outro

Capacidade normal de produção das ETA's: **21,3 L/s**

4) Estações Elevatórias e Booster's de Água Tratada

Estação Elevatória	Quantidade conjunto moto-bomba	Bombeamento	
		Montante	Jusante
Booster Crispim Elias	1x7,5cv	RDA	Reservatório RAP - 01

5) Reservatórios: (**x**) Sim ( ) Não

RELAÇÃO DE RESERVATÓRIOS DO SISTEMA DE VARGEM ALEGRE

RESERVATÓRIO	IDENTIFICAÇÃO	ENDEREÇO	RESERVAÇÃO - M³	COORDENADAS	
				Latitude	Longitude
RAP	R-01	Vargem Alegre	380	-19.593088	-42.294893
VOLUME TOTAL DE RESERVAÇÃO			380		

6) Extensão total da rede: **26366 m**

7) Consumo médio de água por habitante dia: **98,86 L/hab x dia**

8) O município está inserido em alguma UPGRH: Sim (**x**) não ( )

Quais: Bacia Hidrográfica do Rio Caratinga

9) Adutora de água bruta

Adutora	Descrição
Água Bruta	De FºFº com 2.598 metros de comprimento e diâmetro DN 150

Assessoria Jurídica - Divisão de Contratos COPASA MG CT Nº 15.1876

10) Número de ligações prediais com referência mês

Categoria	Quantidade
Existentes	2.423
Funcionando	2.141
Cortadas	271
Cortadas no mês	02
Ligadas no mês	02
Religadas no mês	11

10.1)Número de economias

Categoria	Quantidade
Existentes	2.502
Funcionando	2.215
Cortadas	276

10.2) Ligações Hidrometradas e não hidrometradas anual por categoria.

Categoria	Hidrometrada	Não - hidrometrada
Residencial	1.965	-
Comercial	73	-
Pública	51	-
Industrial	10	-
Misto	42	-

10.3)Número de hidrômetros com referência no mês:

Categoria	Quantidade
Funcionando	2.141
Cortados	271
Lidos	2.141
Instalados	2.141
Reparados	-
Parados	-

Assessoria Jurídica - Divisão de Contratos
COPASA MG
CT Nº
VS 1876

10.4) Consumo de água com referência no mês:

Categoria	Quantidade (m³)
Estimado não hidrometrado	-
Estimado hidrometrado	-
Hidrometrado real	19.753
Faturado	22.016

10.5) Volume de água/ano

Volumes	Unidade (1000 m³/ano)
Volume de água produzido	361,067
Volume de água tratada em ETA's	361,067
Volume de água tratada por simples desinfecção	-
Volume de água fluoretada	361,067
Volume de água macromedido	360,689
Volume de água micromedido	251,123
Volume de água consumido	251,123
Volume de água faturado	276,773

Fonte: Fornecido pelo IBO/IBG 12/2014.

10.6) Tarifas mínimas cobrada pela concessionária:

As tarifas praticadas pela COPASA MG são estabelecidas pela Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais -ARSAE MG, e estão disponíveis no endereço eletrônico: http://www.arsae.mg.gov.br/component/gmg/page/262?view=page

10.7) Valores das taxas cobradas

A "Tabela de Preços e Prazos de Serviços não Tarifados" apresenta os termos da prestação de outros serviços ofertados pelo prestador regulado à população, além do abastecimento de água e do esgotamento sanitário aos usuários atendidos, no endereço eletrônico:

http://www.arsae.mg.gov.br/resolucoes-normativas/page/357-47-2014-tabela-de-precos-e-prazos-de-servicos-nao-tarifados-da-companhia-de-saneamento-de-minas-gerais-copasa-mg

Procuradoria Jurídica - Divisão de Contratos
COPASA MG
CT Nº 15196

11) Controle dos parâmetros físico-químicos da água bruta captada para tratamento do município estudado, podendo ser acrescentados mais pontos de captação se existirem:

Parâmetro	Unidade	CONAMA Resolução 357/2005 do MS Classe 2	OUT 2014	JAN 2015
pH	-	6,0 a 9,0	**8,4**	**7,3**
Turbidez	uT	100 uT	**1,6**	**2,9**
Cor	uH	75 uH mg PtCo/L		
Temperatura	°C	25 °C	**23**	**26**
Alcalinidade	mg/CaCO3			
Alumínio	mg/L	0,1 mg/L Al	**0,040**	**0,040**
Amônia	mg/L	1,5 mg/L N-NH3		
Cloreto	mg/L	250 mg/L	**<2,2**	**<2,2**
Dureza total	mg/L	500 mg/LCaCO3		
Ferro Total	mg/L	1,4 mg/L Fe	**0,59**	**0,74**
Ferro solúvel	mg/L	0,3 mg/L		
Fluoreto	mg/L	1,4 mg/L F-	**0,23**	**0,18**
Manganês	mg/L	0,1 mg/L Mn	**<0,038**	**<0,038**
Sólidos Dissolvidos	mg/L	1000 mg/L	**58,0**	**59,0**
Sulfato	mg/L	250 mg/L	**ND**	**1,4**
Zinco	mg/L	0,18 mg/L Zn		
Cromo Hexavalente	mg/L	0,05 mg/L Cr 6+		
Cianeto	mg/L	0,005 mg/L CN	**ND**	**ND**
Cobre	mg/L	0,009 mg/L Cu		
Potássio	mg/L	0,05 mg/L K		
Fosfato	mg/L	0,025 mg/L PO4 3-		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 5 mg/L O2	**6,2**	**6,9**
Nitrato	mg/L	10 mg/L N – NO3	**0,70**	**0,30**
Nitrito	mg/L	1,0 mg/L N – NO2	**<0,005**	**0,005**
Sílica	mg/L	110 mg/L		
Fenol	mg/L	0,001 mg/L		

Procuradoria Jurídica - Divisão de Contratos
COPASA MG
CT Nº 15.187/16

12) Controle dos parâmetros físico-químicos da água tratada no município estudado, podendo ser acrescentados mais pontos de captação se existirem:

Parâmetro	Unidade	Portaria n° 2914 12/12/2011 do MS	OUT 2014	JAN 2015
pH	-	6,0 a 9,0	**8,4**	**7,3**
Turbidez	uT	5.0 uT	**0,42**	**0,47**
Cor	uH	15 uH mg PtCo/L	**2,5**	**2,5**
Sabor	-	Não objetável		
Odor	-	Não objetável		
Alcalinidade	mg/CaCO3			
Alumínio	mg/L	0,2 mg/L Al	**0,020**	**0,040**
Amônia	mg/L	1,5 mg/L N-NH3	**<0,070**	**<0,071**
Cálcio	mg/L			
Cloreto total	mg/L	250 mg/L	**<2,2**	**5,6**
CO2	mg/L	2,5 mg/L		
Dureza total	mg/L	500 mg/LCaCO3	**39,0**	**22,0**
Ferro Total	mg/L	0,3 mg/L Fe	**0,14**	**0,060**
Fluoreto	mg/L	1,5 mg/L F-	**0,92**	**1,0**
Manganês	mg/L	0,1 mg/L Mn	**<0,038**	**<0,038**
Magnésio	mg/L	-		
Sulfato	mg/L	250 mg/L	**9,6**	**14,4**
Sólidos Dissolvidos	mg/L	1000 mg/L	**76,0**	**70,0**
Zinco	mg/L	5 mg/L Zn		
Cloro Livre	mg/L	5 mg/L Cl	**1,7**	**1,2**
Cromo Hexavalente	mg/L	0,05 mg/L Cr 6+		
Cianeto	mg/L	0,07 mg/L CN-	**ND**	**ND**
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 4 mg/L		
Nitrato	mg/L	10 mg/L N – NO3	**1,0**	**0,10**
Nitrito		1 mg/L N – NO2	**<0,005**	**<0,005**

13) Controle dos parâmetros bacteriológicos da água tratada realizadas no município estudado:

Parâmetro	Unidade	Portaria n° 2914 12/12/2011 do MS	Município Estudado
Coliformes Totais	col/100 mL	Ausência em 100 mL	**AUSÊNCIA**
Coliformes Fecais	col/100 mL	Ausência em 100 mL	**AUSÊNCIA**
Bactérias Heterotróficas	UFC/ml	Máximo de 500 UFC/Ml	**00**
Cianobactérias (microcistinas)	-	Normal	-

14) Verificar o número mínimo de análises bacteriológicas que o município estudado deve realizar, segundo a portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde:

Parâmetro	Saída do Tratamento (Número de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de distribuição (reservatórios e rede) População Abastecida			
		< 5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Coliformes Totais Escherichia coli	**08 Amostras mês**		**14 Amostras mês**		

Fonte: Anexo XIII da portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde

15)O índice de atendimento com abastecimento de água é de: 81,91%

16) Fazer uma avaliação da situação do serviço de abastecimento de água, quanto à abrangência e qualidade, pode ser realizada através dos indicadores deste setor:

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
INDICADOR RELATIVO A PROCESSOS OPERACIONAIS - IRPO			**Unidade**
A2	Consumo Micromedido por Economia	Volume de Água Micromedido / Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas	**9,41 m^3/econ.**
A4	Consumo Médio Per capita de Água	Volume de água Consumido / População Atendida com abastecimento de Água	**98,86 L/h x dia**
A6	Particip.das Econ.Res.de Água no Total das Economias Água	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água / Quantidade de Economias Ativas de Água	**92%**

Assessoria Jurídica - Divisão de Contratos
COPASA MG
CT Nº 15187

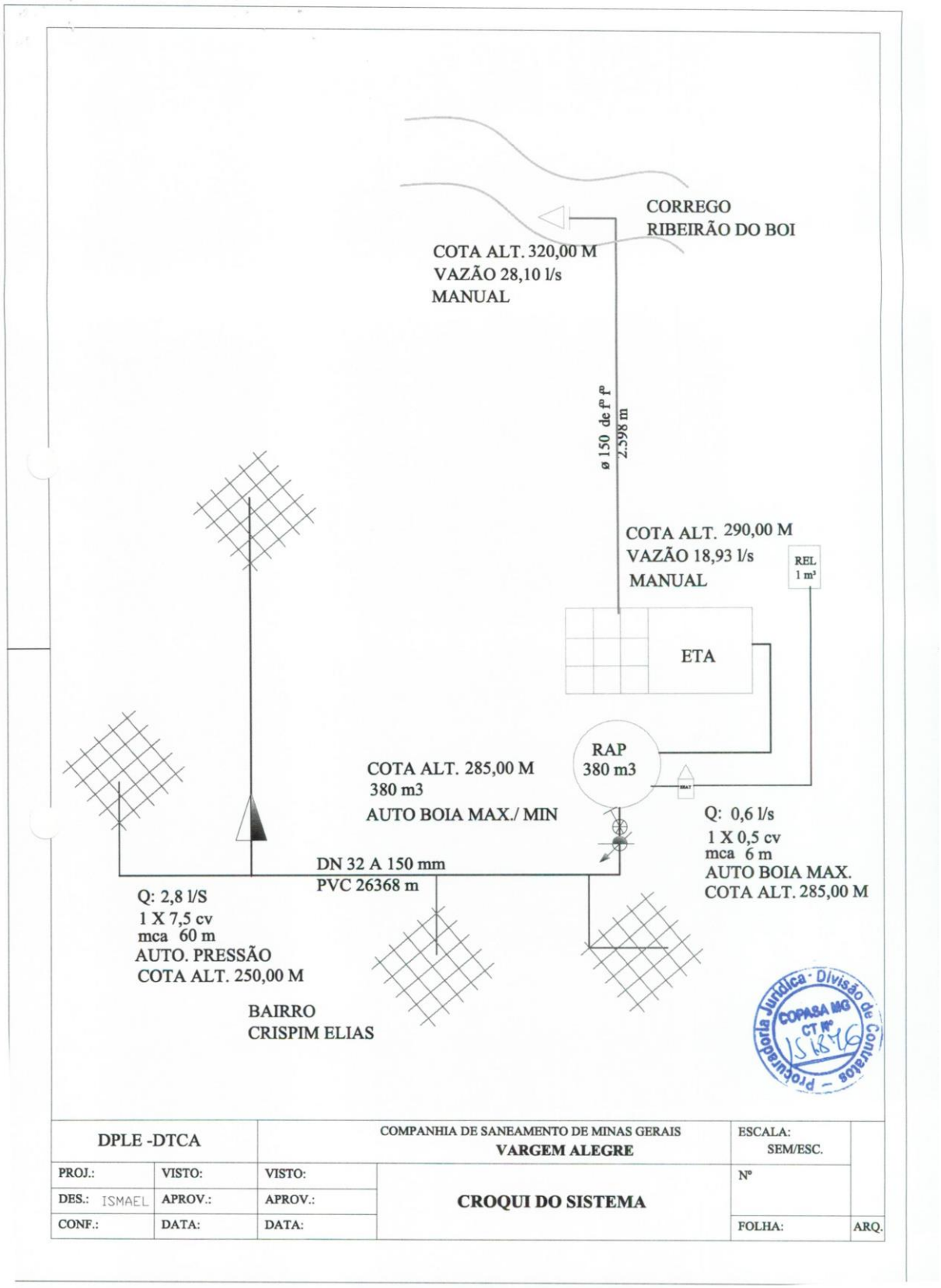
A7	Índice de Micromedição Relativo ao Consumo	Volume de Água Micromedido / Quantidade de economias Ativas de Água	**100,00 %**
A8	Índice de Perdas na Distribuição	Vol. Água (Produzido – De Serviço) – Vol. Água Consumido / Vol. Água (Produzido – De Serviço)	**28,96 %**
A9	Índice de Consumo de Água	Volume de Água Consumido / Volume de Água (Produzido – De Serviço)	**71,04 %**
INDICADORES RELATIVOS Á QUALIDADE			**unidade**
A42	Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão	Quantidade de Amostras p/ Análises de Cloro ResidualCom Resultados Fora do Padrão .Quantidades de Amostras Analisadas para Aferição de CloroResidual	**0**
A43	Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão	Quant.Amostras p/ Análises de Turbidez c/ Resultados fora Padrão / Quantidades de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez	**0**
A44	Incidência das Análises de Coliformes Termo tolerantes Fora do Padrão	Quantidade de Amostras p/ Análises de Coliformes Termotolerantes com Resultados Fora do Padrão . Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de ColiformesTermotolerantes	**0**
A45	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras –Turbidez	Quant. Amostras Analisadas p/ Aferição de Turbidez Quant. Mínima de Amostras Obrigatórias p/ Análises Turbidez	**109 %**
A46	Índice de Conformidade da Quantidade Amostras- Coliformes Termo tolerantes	Quant. Amostras Analisadas p/ Aferição Coliformes Termotolerantes / Quant. Mínima Amostras Obrigatórias p/ Análises Coliformes Termotolerantes	**100 %**

Fonte: IBO/IBG 12/2014.

Obs.: IBO/IBG – Informações Básicas Operacionais/Informações Básicas Gerenciais.

17) Croqui do SAA – Sistema de Abastecimento de Água (anexo)

Procuradoria Jurídica - Divisão de Contratos
COPASA MG
CT Nº 15876



FONTE: COPASA, 2015

Anexos 3: Parâmetros para melhorar o desempenho da rede de drenagem - Sede

ID	DISTANCIA (m)	PAVIMENTAÇÃO PREDOMINANTE	COM MICRO DRENAGEM	RUNOFF DA BACIA	ÁREA DA BACIA (ha)	INTENSIDADE DE CHUVA (mm/h)	VAZÃO MÁXIMA (m^3/s)	** DIAMETRO REAL (m)	*** DIAMETRO NECESSARIO (m)	DIFERENÇA (m)
D	1.623,88	Asfalto (45%)	17%	0,31	203,5	134,49	23,20	0,40	2,40	-2,00
G	3.362,47	Terra (91%)	2%	0,36	92,7	134,49	12,50	0,40	1,80	-1,40
H	12.269,78	Asfalto (72%)	47%	0,35	131,1	135,23	17,40	0,80	2,20	-1,40
I	1.207,90	Asfalto (55%)	57%	0,23	142,4	135,70	12,20	0,40	1,80	-1,40
J	2.400,45	Bloquete (88%)	29%	0,31	76,9	135,59	9,00	0,40	1,60	-1,20

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga (FUNEC), 2015.