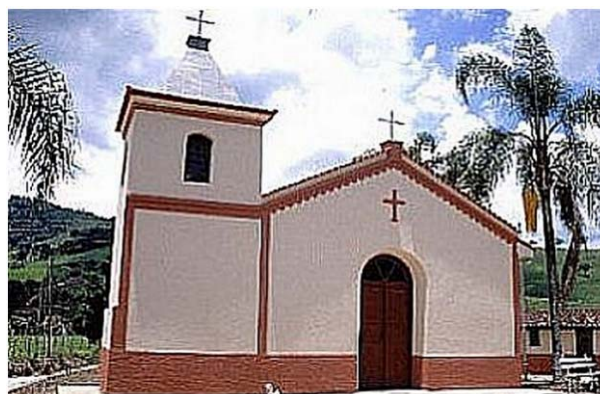


## MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE DO SUL



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

RELATÓRIO DE ATIVIDADES – R03 - VOLUME 02/04 - TEXTOS

MAIO /2014

# ÍNDICE

## VOLUME 01/04

1. Apresentação	13
2. Equipe Técnica	14
3. Objetivo	15
4. Início dos Serviços	16
5. Atividades Desenvolvidas	17
5.1. Formação do grupo de trabalho	17
5.2. Mobilização social	18
5.3. Documentos Existentes Consultados para Elaboração do Presente Trabalho	23
5.4. Diagnóstico Geral dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Monte Alegre do Sul	24
5.4.1. Diagnóstico Socioeconômico, Cultural e Ambiental	24
5.4.1.1 Caracterização da área de planejamento	24
5.4.1.1.1 História do Município de Monte Alegre do Sul	24
5.4.1.1.2. Dados do município de Monte Alegre do Sul	27
5.4.1.1.3. Localização	27
5.4.1.1.4. Bairros Existentes no Município de Monte Alegre do Sul	30
5.4.1.2. Densidade Demográfica	31
5.4.1.2.1. Crescimento populacional do município de Monte Alegre do Sul	31
5.4.1.2.2. Estrutura etária da populacional do município de Monte Alegre do Sul	32
5.4.1.2.3. Dados Socioeconômicos do Município de Monte Alegre do Sul	33
5.4.1.3. Sistemas Públicos existentes	39
5.4.1.4. Infraestrutura social da comunidade	40
5.4.1.4.1. Turismo	42
5.4.1.5. Descrição da organização social da comunidade	45
5.4.1.6. Prefeitura Municipal de Monte Alegre do Sul	46
5.4.1.7. Identificação das principais carências de planejamento físico-territorial que resultaram em problemas evidentes de ocupação territorial desordenada	49
5.4.1.8. Informações sobre a dinâmica social onde serão identificados e integrados os elementos básicos que permitirão a compreensão da estrutura de organização da sociedade e a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos, a serem envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração e a implementação do plano	51

5.4.1.9. Descrição do nível educacional da população, por faixa etária e descrição dos indicadores de educação	53
5.4.1.10. Identificação e avaliação da capacidade do sistema educacional, formal e informal, em apoiar a promoção da saúde, qualidade de vida da comunidade e salubridade do município	55
5.4.1.11 Identificação e avaliação do sistema de comunicação local, as formas de comunicação próprias geradas no interior do município e sua capacidade de difusão das informações sobre o plano à população da área de planejamento	57
5.4.1.12. Descrição dos indicadores de saúde (longevidade, natalidade, mortalidade e fecundidade)	58
5.4.1.12.1. Parâmetro Natalidade para o Município de Monte Alegre do Sul	61
5.4.1.12.2. Parâmetro Mortalidade para o Município de Monte Alegre do Sul	61
5.4.1.12.2.1. Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)	61
5.4.1.12.2.3. Taxa de Mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária)	62
5.4.1.12.2.4. Taxa de Mortalidade da população de 60 anos e mais (por cem mil habitantes nessa faixa)	63
5.4.1.12.3. Taxa de Fecundidade Geral (Por mil mulheres entre 15 a 49 anos)	64
5.4.1.13. Descrição dos indicadores de renda, pobreza e desigualdade	65
5.4.1.13.1. Indicador de renda per capita para o município de Monte Alegre do Sul (sem reais correntes)	65
5.4.1.13.2. Parâmetro de Riqueza para o município de Monte Alegre do Sul	66
5.4.1.13.3. Indicador de Pobreza e Desigualdade	68
5.4.1.14. Condições de Vida	68
5.4.1.15. Aspectos Econômicos	71
5.4.1.16. Caracterização simplificada do município	75
5.4.1.16.1. Recursos Hídricos Superficiais (Hidrografia)	75
5.4.1.16.2. Recursos Hídricos Subterrâneos	77
5.4.1.16.3. Recursos Hídricos de Mananciais de Superfície	81
5.4.1.16.4. Uso e Ocupação do Solo	82
5.4.1.16.5. Descrição Geomorfológica	83
5.4.1.16.6. Informações Meteorológicas	85
5.4.1.16.7. Caracterização da Vegetação	86
5.4.1.16.8. Fauna e Flora Regional	86
5.4.2. Política e gestão existentes e aplicadas nos serviços de saneamento básico do município	87
5.4.3. Infra-estrutura de Abastecimento de Água do município	94
5.4.3.1. Descrição dos sistemas de abastecimento de água atuais	94
5.4.3.1.1. Captação de Água Bruta	100

5.4.3.1.2. Estação de Tratamento de Água	102
5.4.3.1.3. Sistema de Reservação	106
5.4.3.1.3.1. Sistema de Reservação Reservatório ETA	108
5.4.3.1.3.2. Reservatório Caixa Baixa (R-II)	113
5.4.3.1.3.3. Reservatório Caixa Baixa Reservatório Caixa Alta (R-III)	116
5.4.3.1.3.4. Reservatório Menino Jesus	117
5.4.3.1.3.5. Reservatório Girardelli	118
5.4.3.1.3.6. Reservatório Ponte Preta	119
5.4.3.1.3.7. Reservatório Ponte Preta 2	120
5.4.3.1.3.8. Reservatório Parque dos Ipês	122
5.4.3.1.4. Distrito de Mostardas	124
5.4.3.1.5. Poço Bairro dos Limas	126
5.3.1.6. Condomínio Orypaba	127
5.3.1.7. Terras de Monte Alegre	135
5.4.3.2. Principais deficiências referentes ao abastecimento de água	137
5.4.3.3. Levantamento da rede hidrográfica do município, possibilitando a identificação de mananciais para abastecimento futuro	138
5.4.3.4. Consumo per capita e de consumidores especiais	138
5.4.3.5. Qualidade da água bruta e do produto final do sistema de abastecimento	141
5.4.3.6. Análise e avaliação dos consumos por setores	142
5.4.3.7. Balanço entre consumos e demandas de abastecimento de água na área de planejamento	144
5.4.3.8. Estrutura de consumo tarifação e índice de inadimplência	149
5.4.3.8.1. Gestão Comercial, Leitura, Emissões de Contas e Pagamentos das Contas	149
5.4.3.8.2. Solicitação da Primeira Ligação de Água	149
5.4.3.8.3. Corte e religação de água	150
5.4.3.8.4. Tarifas	150
5.4.3.8.5. Inadimplências	152
5.4.3.9. Caracterização da infra-estrutura das instalações existentes	152
5.4.3.10. Organograma institucional do prestador de serviço	152
5.4.3.11. Descrição do corpo funcional (números de servidores por cargo)	154
5.4.3.12. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento	154
5.4.3.13. Indicadores operacionais, econômico-financeiro, administrativos e de qualidade dos serviços prestados	156
5.4.3.13.1. IQAD – Qualidade da Água Distribuída	157

5.4.3.13.2. CBA – Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água	159
5.4.3.13.3. ICA – Índice de Continuidade do Abastecimento de Água	160
5.4.3.13.4. IPD – Índice de Perdas no Sistema de Distribuição	163
5.4.3.14 Diagnóstico do parque de hidrômetros e descrição das ações de melhorias	164
5.4.3.15 Estudos para melhoria da gestão da micromedicação	166
5.4.3.16. Recomendações Gerais: Plano visando a manutenção preventiva e elaboração de procedimentos para o controle do gerenciamento	166
5.4.3.17. Estimativa dos índices de perdas de água do município de Monte Alegre do Sul	167
5.4.3.18. Realização de Pesquisa de Vazamento não Visível	168
5.4.3.19. Realização de Projeto de Setorização da Rede de Distribuição de Água	168
5.4.3.20. Ordem de Serviço – Atualização do Cadastro	170
5.4.3.21. Diretrizes Preliminares para Melhorias do Abastecimento de Água Potável	172
5.4.4. Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário	174
5.4.4.1. Descrição dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	174
5.4.4.2. Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário de Monte Alegre do Sul	174
5.4.4.3. Parque dos Ipês	179
5.4.4.4. Terras de Monte Alegre	181
5.4.4.5. Estações Elevatórias na Sede do Município de Monte Alegre do Sul	182
5.4.4.6. Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos no município	185
5.4.4.7. Análise crítica e avaliação da situação atual dos sistemas de esgotamento sanitário	187
5.4.4.8. Principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário	190
5.4.4.9. Levantamento da rede hidrográfica do município, identificando as fontes de poluição pontuais de esgotamento sanitário e industrial	191
5.4.4.10. Dados do corpo receptor existente	191
5.4.4.11. Identificação de principais fundos de vale por onde poderá haver traçado de interceptores; potenciais corpos d'água receptores dos esgotos; atuais usos da água dos possíveis corpos receptores dos esgotos; possíveis áreas para futuras locações de ETE's	192
5.4.4.12. Análise e avaliação das condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos e especiais (produção per capita e produtores especiais)	195
5.4.4.13. Levantamento e diagnóstico da existência de ligações de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário e existência de ligações domiciliares de esgoto sanitário em sistema de drenagem de águas pluviais	197
5.4.4.14. Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário existente na área de planejamento	199
5.4.4.15. Estrutura de produção de esgoto (numero de economias e volume produzido por faixa)	202
5.4.4.16. Caracterização da infra-estrutura das instalações existentes	203

5.4.4.17. Organograma institucional do prestador de serviços	203
5.4.4.18. Descrição do corpo funcional (números de servidores por cargo)	203
5.4.4.19. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento	203
5.4.4.20. Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados	205
5.4.4.20.1. Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário	205
5.4.4.20.2. Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário	207
5.4.4.20.3. Indicadores Gerenciais	208
5.4.4.20.3.1. Índice de Eficiência da Prestação de Serviços e no Atendimento ao Usuário	208
5.4.4.20.3.2. IACS – Índice de Adequação do Sistema de Comercialização dos Serviços	213
5.4.4.20.3.3. Indicador do Nível de Cortesia e de Qualidade Percebida pelos Usuários na Prestação dos Serviços	216
5.4.4.21. Diretrizes para o Sistema de Esgotamento Sanitário	218

## VOLUME 02/04

5.4.5. Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	232
5.4.5.1 Existência desta temática no Plano Diretor Municipal e Legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano	232
5.4.5.2. Legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano	232
5.4.5.3. Descrição do Sistema de Macrodrenagem e Microdrenagem	232
5.4.5.4. Micro Drenagem do Município de Monte Alegre do Sul	236
5.4.5.5. Descrição dos Sistemas de manutenção da rede de drenagem	240
5.4.5.6. Fiscalização do cumprimento da legislação vigente	240
5.4.5.7. Nível de atuação da fiscalização em drenagem urbana	241
5.4.5.8. Órgãos municipais com alguma provável ação em controle de enchentes e drenagem urbana e suas atribuições	241
5.4.5.9. Obrigatoriedade da micro-drenagem para implantação de loteamentos ou abertura de ruas	242
5.4.5.10. Separação entre o sistema de drenagem e de esgotamento sanitário e existência de ligações clandestinas de esgotos sanitários ao sistema de drenagem pluvial	242
5.4.5.11. Identificação dos principais tipos de problemas observados na área urbana, frequência, e localização desses problemas	243
5.4.5.12. Relação entre a evolução populacional, processo de urbanização e qualidade de ocorrência de inundações	247
5.4.5.13. Existência de manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem natural e artificial e a	247

freqüência com que são feitas	
5.4.5.14. Identificação e descrição dos principais fundos de vale, por onde é feito o escoamento das águas de chuva e análise da capacidade limite com elaboração de esboço geo-referenciado das bacias contribuintes para a micro-drenagem	248
5.4.5.15. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento	253
5.4.5.16. Indicadores operacionais, econômicos-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados	257
5.4.5.17. Registros de Mortalidade por Malária no Município de Monte Alegre do Sul	258
5.4.5.18. Diretrizes do Plano Diretor de Drenagem Urbana a Ser Implantado em Monte Alegre do Sul	258
5.4.6. Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	261
5.4.6.1 Caracterização dos resíduos sólidos do município com base em dados secundários, entrevistas qualificadas e inspeções locais e descrição dos sistemas de varrição, acondicionamento, coleta, transporte, disposição final dos resíduos sólidos e eventuais problemas operacionais	261
5.4.6.1.1 Coleta Domiciliar	262
5.4.6.1.2. Coleta de Resíduos Sólidos da Construção Civil	266
5.4.6.1.3. Varrição de vias	268
5.4.6.1.4. Capinação Manual, Mecanizada e Química	270
5.4.6.1.5. Coleta de Materiais de Poda e Supressão	270
5.4.6.1.6. Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde	272
5.4.6.1.7. Aterro Sanitário	275
5.4.6.1.8. Transbordo	276
5.4.6.1.9. Coleta de Resíduos Industriais e Resíduos Específicos (Pilhas, Pneus, Baterias e lâmpadas fluorescentes)	278
5.4.6.2. Identificação de áreas com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos	279
5.4.6.3. Identificação da atuação do poder público para o atendimento adequado da população	280
5.4.6.4. Produção per capita de resíduos sólidos e de atividades especiais	280
5.4.6.5. Caracterização da infra-estrutura existente	281
5.4.6.6. Levantamento das praticas atuais e dos problemas existentes associados à infraestrutura dos sistemas de limpeza urbana	281
5.4.6.7. Organograma institucional do prestados de serviço	281
5.4.6.8. Descrição do corpo funcional (número de servidores por cargo) e identificação de possíveis necessidades de capacitação, remanejamento, realocação, redução ou ampliação da mão-de-obra utilizada nos serviços	282
5.4.6.9.. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento	282
5.4.6.10. Apresentar os indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de	284

qualidade dos serviços prestados	
5.4.6.11. Indicadores Técnicos para o Sistema de Resíduos Sólidos	284
5.4.6.11.1. RU1 – Eficiência física do serviço de coleta de resíduos urbanos (%)	284
5.4.6.11.2. RR – Respostas a reclamações e sugestões [%]	284
5.4.6.11.3. RT – Rentabilização da frota de caminhões coletores [kg/(m <sup>3</sup> * ano)]	285
5.4.6.11.4. RH – Recursos humanos (n.º/1000 t)	285
5.4.6.11.5. EV – Varrição de ruas e logradouros (%)	286
5.4.6.11.6. IQR – Índice de qualidade de aterros sanitários	286
5.4.6.12. Identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social	288
5.4.6.13. Identificação da existência de programas especiais (Reciclagem de resíduos da construção civil, compostagem entre outros)	288
5.4.6.14. Novos projetos ligados a Limpeza Urbana	290
5.4.6.15. Campanhas de educação ambiental	291
5.4.6.16. Diretrizes Gerais para o Serviço de Resíduos Sólidos	291
6. Prospectiva e Planejamento Estratégico	294
6.1. Cenários de Evolução - Crescimento populacional do município de Monte Alegre do Sul	294
6.1.1. Modelo Linear de Crescimento Populacional	296
6.1.2. Modelo Exponencial de Crescimento Populacional	298
6.1.3. Modelo da Curva Logística do Crescimento Populacional	299
6.1.4. Estimativa Populacional – Fundação Seade	301
6.1.5. Comparação das Metodologias Utilizadas	309
6.2. Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água	318
6.2.1. Estudo da Demanda de Água para os Próximos 20 anos, incluindo a análise dos mananciais disponíveis para atender o consumo de água futuro	318
6.2.1.1. Demanda de Água para a Região 01 do município de Monte Alegre do Sul	319
6.2.1.2. Demanda de Água para a Região 02 do município de Monte Alegre do Sul	322
6.2.1.3. Demanda de Água para a Região 03 do município de Monte Alegre do Sul	326
6.2.2. Diretrizes para novos empreendimentos imobiliários	329
6.2.2.1. Diretriz – Infra-Estrutura do sistema de abastecimento de água solicitado aos novos empreendimentos	329
6.2.2.2. Diretriz – Condições Gerais dos projetos de água de abastecimento de coleta e afastamento de esgoto sanitário	331
6.2.2.3. Diretriz – Construção de novos reservatórios metálicos	332
6.2.3. Cadastro do Sistema de Abastecimento de Água	338
6.2.4. Plano de Contingência para o Sistema de Abastecimento de Água	338
6.3. Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário	340
6.3.1. Estudo da Geração de Esgoto Sanitário para os Próximos 20 anos	340



6.3.2. Diretriz – Infra-Estrutura do sistema de coleta e afastamento do esgoto sanitário solicitado aos novos empreendimentos	349
6.3.3. Cadastro do Sistema de Esgotamento Sanitário	350
6.3.4. Plano de Contingência para o Sistema de Esgotamento Sanitário	350
6.4. Prognóstico do Sistema de Drenagem Pluvial do Município de Monte Alegre do Sul	352
6.4.1. Ações de Melhorias para o Sistema de Drenagem Pluvial do Município de Monte Alegre do Sul	354
6.4.1.1. Atualização contínua do cadastro topográfico georeferenciado da área urbana município	354
6.4.1.2. Levantamento cadastral do uso e ocupação do solo da área rural do município de Monte Alegre do Sul	355
6.4.1.3. Realização da Desinfecção dos Poços de Visitas	362
6.4.1.4. Readequação dos Poços de Visitas que Foram Recapeados	362
6.4.1.5. Readequação das Ligações de Esgoto que estão Conectadas nas Águas Pluviais	362
6.4.1.6. Execução dos Projetos Hidráulicos de Drenagem Pluvial	363
6.4.1.7. Execução dos Dissipadores de Energia	363
6.4.2. Exemplos de intervenções sustentáveis	364
6.4.3. Diretrizes para novos empreendimentos	375
6.4.4. Cadastro do Sistema de Drenagem Pluvial	376
6.4.5. Planos de Contingência para o Sistema de Drenagem Pluvial	377
6.5. Prognóstico do Sistema de Resíduos Sólidos do Município de Monte Alegre do Sul	381
6.5.1. Estimativa da Produção de Resíduo Sólido no Município de Monte Alegre do Sul	383
6.5.2. Proposição de ações a serem implantadas para o sistema de resíduos sólidos do município de Monte Alegre do Sul	386
6.5.3. Plano de Contingência para os Resíduos Sólidos	390

### VOLUME 03/04

7. Investimentos Necessários para Melhorias	409
7.1. Sistema de Abastecimento de Água	409
7.1.1. Realização do tamponamento do poço P1 Ponte Preta	412
7.1.2. Realização das reformas do decantador	412
7.1.3 Realização das reformas dos poços existentes	413
7.1.4 Implantação de Macromedidores de Vazão e Medidores de Nível, incluindo a automação	415
7.1.4.1. Especificação técnica do macromedidor de vazão	419
7.1.4.1.1. Elemento Primário	419
7.1.4.1.2. Elemento Secundário	419

7.1.4.1.3. Funções Incorporadas	420
7.1.5. Caixas de alvenaria para abrigo dos macromedidores de vazão	422
7.1.5.1 Memorial Descritivo para Execução das Caixas de Alvenaria para Abrigo dos Macromedidores	423
7.1.6. Calibração e Aferição dos Macromedidores de Vazão	424
7.1.7. Especificação técnica do macromedidor de nível	425
7.1.8. Automação e Telemetria	426
7.1.9. Orçamento para Estações Remotas e CCO	429
7.1.10. Implantação do monitoramento da vazão e nível com Telemetria	430
7.1.11. Substituição das Redes Mais Antigas	431
7.1.12. Substituição dos Hidrômetros mais Antigos do Sistema de Abastecimento de Água	433
7.1.13. Realização de Pesquisa de Vazamento Não-Visível na Rede de Distribuição de Água do Município de Monte Alegre do Sul	433
7.1.14. Implantação do projeto de setorização em zonas de pressão	437
7.1.15. Limpeza dos reservatórios do sistema de abastecimento de água	438
7.1.16. Aquisição de Viaturas, Maquinários e Ferramentas	438
7.1.17. Reforma dos reservatórios existentes no sistema de distribuição	439
7.1.18. Outros Investimentos	441
7.1.19. Resumo dos Investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água	442
7.2. Sistema de Esgotamento Sanitário	446
7.2.1. Substituição das redes de coleta e afastamento mais antigas do município	447
7.2.2. Implementação do Sistema de Tratamento de esgoto	448
7.2.3. Realização da Desinfecção dos Poços de Visitas	448
7.2.4. Readequação dos Poços de Visitas	449
7.2.5. Reforma dos Poços de Visitas que estão deteriorados	449
7.2.6. Readequação das Ligações de Esgoto que estão Conectadas nas Águas Pluviais	450
7.2.7. Implantação de Elevatórias de Esgoto	450
7.2.8. Implantação da Automação da Elevatória de Esgoto	451
7.2.9. Implantação de Geradores de Energia nas Elevatórias de Esgoto	452
7.2.10. Implantação de Emissário de Esgoto	452
7.2.11. Realização do cadastro técnico da rede de esgoto sanitário	453
7.2.12. Substituição e manutenção dos equipamentos e maquinários existentes	453
7.2.13. Contratação de Empresa de Engenharia para Realizar Novos Projetos	453
7.1.14. Resumo dos Investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água	454
7.3. Sistema de Drenagem Pluvial	458
7.3.1. Levantamento cadastral do uso e ocupação do solo da área rural do município de Monte Alegre do Sul	459

7.3.2. Realização da Desinfecção dos Poços de Visitas	466
7.3.3. Readequação dos Poços de Visitas	466
7.3.4. Readequação das Ligações de Esgoto que estão conectadas nas Águas Pluviais	467
7.3.5. Execução dos Dissipadores de Energia	468
7.3.6. Resumo dos Investimentos para o Sistema de Drenagem Pluvial	468
7.4. Sistema de Resíduos Sólidos	470
7.4.1. Implantação do Sistema de Coleta Seletiva	471
7.4.2. Criação de um Parque Eco Industrial (PEI)	471
7.4.3. Criação de EcoPontos para destino dos Resíduos da Construção e Podas de Árvores	473
7.4.4. Implantação de Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil	473
7.4.5. Implantação de usina de Trituração de Galhos	474
7.4.6. Implantação de Coleta de Resíduos Sólidos Rurais	476
7.4.7. Resumo dos Investimentos para o Sistema de Resíduos Sólidos	474
8. Objetivos e Metas	483
9. Acompanhamento do Plano	485
10. Fontes de Recursos	486
11. Agência Reguladora	487
12. Prestação de Serviço Adequado	488
13. Questionário a ser aplicado junto a População	490

## VOLUME 04/04

ANEXO 01. Índice Paulista de Responsabilidade Social
ANEXO 02. Metodologia de Combate as Perdas Comerciais
ANEXO 03. Procedimento para Manutenção no Parque dos Hidrômetros e Situação de Hidrômetros Evidenciados em Municípios Brasileiros
Base Cadastral do Sistema de Abastecimento de Água
Base Cadastral da Rede de Drenagem
Base Cadastral da Rede de Esgotamento Sanitário
Esquema Hidráulico Abastecimento de Água
Esquema Hidráulico Esgotamento Sanitário
Pontos de Alagamento no Distrito de Mostardas
Caracterização Aquífera
Bacias Hidrográficas
Áreas de Preservação Ambiental

---

Municípios Vizinhos de Monte Alegre do Sul
Classificação de Erosão
Caracterização Geológica
Caracterização Geomorfológica
Hidrografia
Isoietas Anual
Caracterização Pedológica
Área Urbana
Uso e Ocupação do Solo
Zoneamento
Projeto do Parque Eco Industrial (PEI)

#### **5.4.5. Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**

##### **5.4.5.1 Existência desta temática no Plano Diretor Municipal e Legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano**

O município de Monte Alegre do Sul não possui Plano Diretor Municipal, bem como também não existe legislação municipal sobre o parcelamento e uso do solo urbano de Monte Alegre do Sul. Desta forma, recomenda-se que seja elaborado o Plano Diretor do município, onde contemple sobre o parcelamento do uso do solo.

##### **5.4.5.2. Legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano**

O município de Monte Alegre do Sul não possui legislação que aborde sobre parcelamento e uso do solo urbano. Neste trabalho foi possível identificar residências próximas a indústria e comércio, bem como também situada nas proximidades dos recursos hídricos. Porém em condomínios residenciais fechados existem regimentos internos, que podem impedir a construção de comércios e indústrias.

##### **5.4.5.3. Descrição do Sistema de Macrodrenagem e Microdrenagem**

O sistema de macro drenagem da área urbana de Monte Alegre do Sul é composto pelo Córrego Monte Alegre do Sul e pelo o Rio Camanducaia. Foram vistoriados e grafados trechos de canalizações, pontes e bueiros existentes. Na seqüência é apresentado descritivo da macro drenagem existente na parte urbana do município.

Na Figura 196 é apresentado o ponto de encontro entre os dois recursos hídricos superficiais que adentram na área urbana do município de Monte Alegre do Sul.

Em anexo é apresentado mapa contendo todos os recursos hídricos superficiais existentes no município de Monte Alegre do Sul.

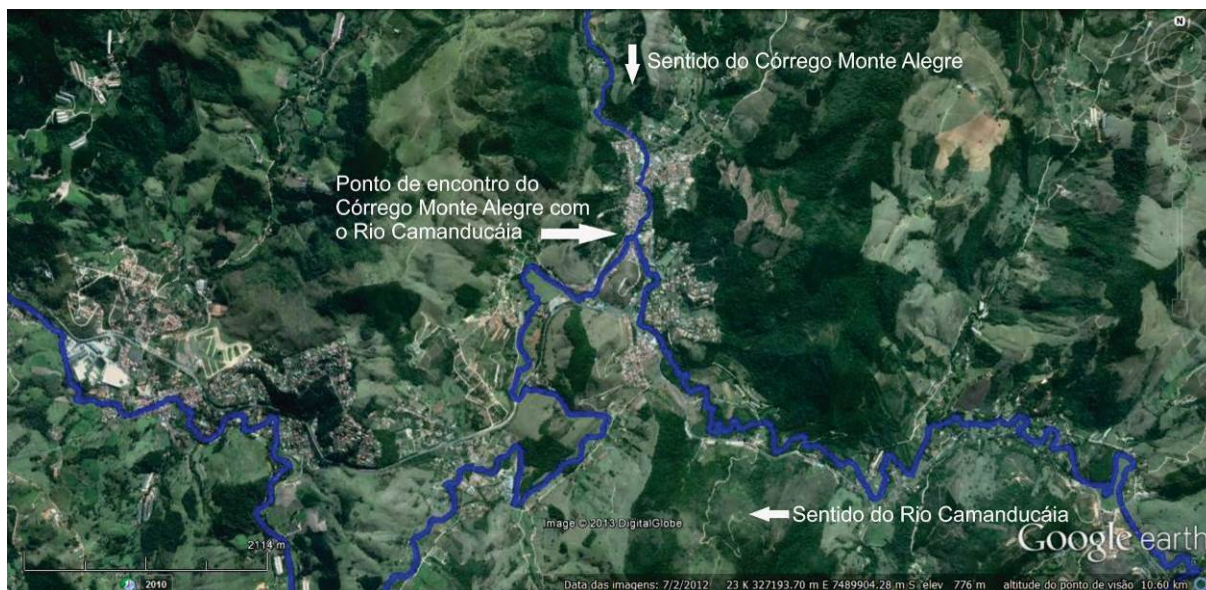


Figura 196. Ponto de encontro entre os dois recursos hídricos superficiais que adentram na área urbana do município de Monte Alegre do Sul

- **Córrego Monte Alegre**

O Córrego Monte Alegre tem sua área de nascente no município de Serra Negra e como já mencionado a captação de água bruta ocorre em uma das barragens existentes. Após aproximadamente 630 metros recebe o seu primeiro afluente e a partir desse ponto o córrego percorre 808 metros até sua foz, que se dá no centro do município de Monte Alegre do Sul no Rio Camanducaia, próximo a Escola Prof. Clodoveu Barbosa. Existem 3 pontes sobre o córrego e parte de seu trecho urbano se dá através de canal artificial através de canalização em concreto (Figuras 197 a 200).



Figura 197. Trecho do Córrego Monte Alegre já na área Urbana da sede do município de Monte Alegre do Sul



Figura 198. Barragem existente no Córrego Monte Alegre onde ocorre a captação de água bruta do município



Figura 199. Placa da obra da ponte que atravessa o Córrego Monte Alegre

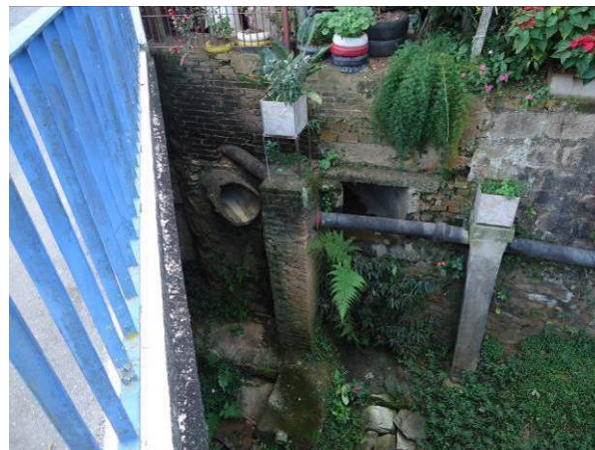


Figura 200. Ponte que atravessa o Córrego Monte Alegre na área urbana do município

- **Rio Camanducaia**

O Rio Camanducaia nasce no município de Toledo no Estado de Minas Gerais e tem sua foz no rio Jaguari no município de Jaguariúna no Estado de São Paulo, tornando-se assim, um rio de domínio da União.

O primeiro trecho urbano que o rio encontra na área de Monte Alegre do Sul se dá no distrito das Mostardas, segue por trecho rural, passando pelo Bairro do Falcão até o centro de Monte Alegre do Sul onde recebe o afluente Córrego Monte Alegre. Na seqüência segue em direção ao município de Amparo passando antes pelos bairros Ponte Preta e Três Pontes (Figuras 201 a 206).



Figura 201. Rio Camanducaia no Distrito das Mostardas



Figura 202. Ponte sobre o rio Camanducaia no Distrito das Mostardas



Figura 203. Ponte sobre o rio Camanducaia entre o Distrito de Mostardas e a sede do município



Figura 204. Ponte sobre o rio Camanducaia no Bairro Falcão



Figura 205. Ponte sobre o rio Camanducaia entre o no bairro Ponte Preta.



Figura 206. Ponte sobre o rio Camanducaia na Av. Viriato Valente



#### 5.4.5.4. Micro Drenagem do Município de Monte Alegre do Sul

A microdrenagem ou drenagem primária de uma área urbana é composta por um conjunto de dispositivos para condução das águas pluviais para os fundos de vale. Esses dispositivos incluem as calhas de ruas, guias e sarjetas, sarjetões, canaletas (dispositivos superficiais), bocas de lobo, bocas de leão, galerias de águas pluviais e os respectivos poços de visita (dispositivos subterrâneos), e os equipamentos para dissipação de energia hidráulica.

Em Monte Alegre do Sul, a micro drenagem existente é composta por:

- Dispositivos superficiais - guias com sarjetas e sarjetões
- Dispositivos subterrâneos - bocas de lobo, poços de visita e respectivas galerias nas proximidades de pontes e bueiros.

Nas Figuras 207 a 212 são apresentadas algumas infra-estruturas existentes da microdrenagem do município de Monte Alegre do Sul.



Figura 207. Canaleta de Águas Pluviais e Boca de lobo



Figura 208. Boca de lobo existente no município de Monte Alegre do Sul



Figura 209. Boca de lobo existente no município de Monte Alegre do Sul



Figura 210. Boca de lobo existente no município de Monte Alegre do Sul



Figura 211. Canaleta de Águas Pluviais existentes no município de Monte Alegre do Sul



Figura 212. Boca de lobo existente no município de Monte Alegre do Sul

Em anexo é apresentado mapa contendo as infra-estruturas do sistema de microdrenagem do município de Monte Alegre do Sul.

Foi constatado que nos pontos de lançamento de água de chuva escoado através das galerias pluviais existentes não existem dissipadores de energia, sendo estes despejados direto nas margens dos rios. Assim, recomenda-se construir dissipadores de energia junto aos pontos de lançamento de águas pluviais vinda das galerias coletadas pelas bocas de lobos na área urbana do município evitando erosões nestes pontos. Nas Figuras 213 a 212 são apresentados os pontos onde ocorrem o lançamento de água de chuva sem dissipadores de energia no município de Monte Alegre do Sul.

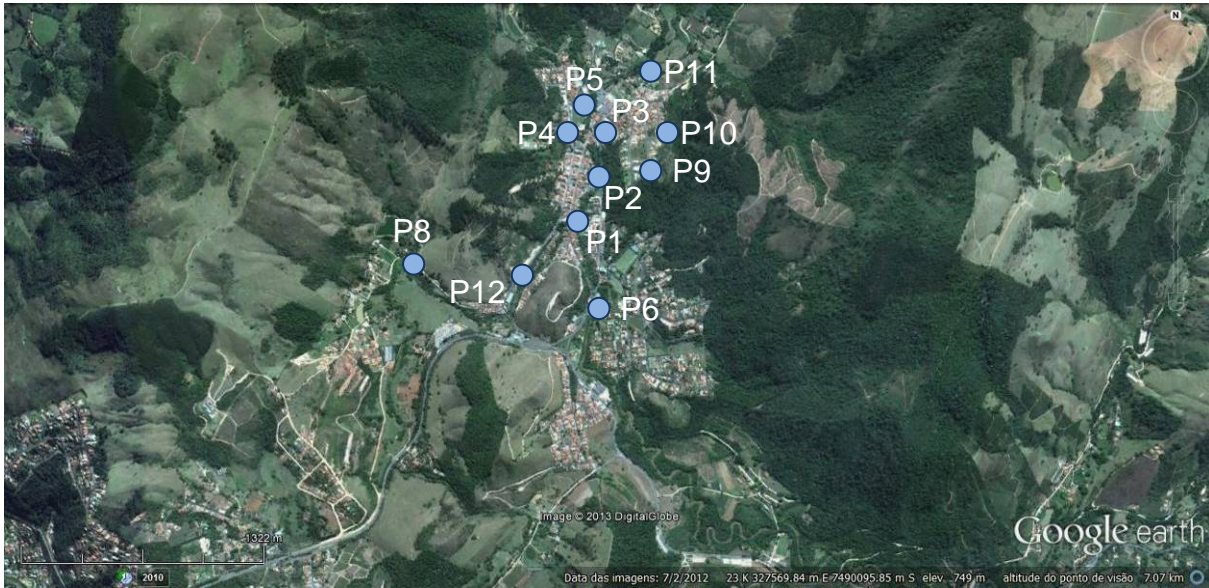


Figura 213. Pontos de lançamento de água de chuva sem dissipadores de energia



Figura 214. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P1



Figura 215. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P2

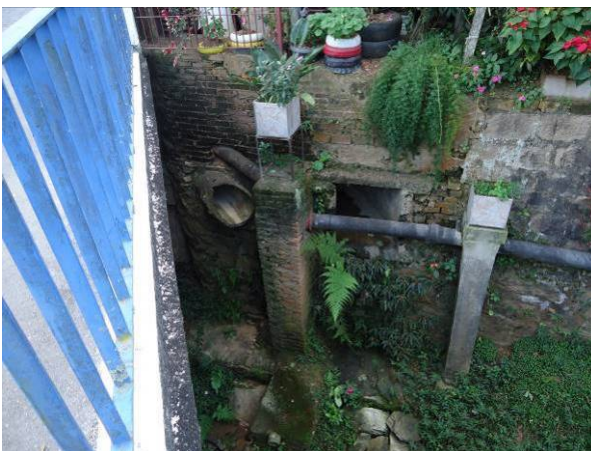


Figura 216. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P3



Figura 217. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P4



Figura 218. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P5



Figura 219. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P6



Figura 220. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P7



Figura 221. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P8



Figura 222. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P9



Figura 223. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P10



Figura 224. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P11



Figura 225. Vista do ponto de lançamento de água pluvial P12

#### 5.4.5.5. Descrição dos Sistemas de manutenção da rede de drenagem

No município de Monte Alegre do Sul não existe manutenção preventiva na rede de drenagem. A manutenção é realizada apenas quando solicitada. A desinfecção das galerias ocorre quando existem reclamações dos munícipes.

Desta forma, recomenda-se que os poços de visitas sejam desinfetados pelo menos uma vez por ano, através de aplicação de produtos químicos tais como pesticidas e inseticidas.

Também recomenda-se que as bocas de lobo sejam limpadas periodicamente, pois há uma tendência destas entupirem em virtude dos resíduos sólidos serem arrastados pela água da chuva.

#### 5.4.5.6. Fiscalização do cumprimento da legislação vigente

O município de Monte Alegre do Sul não tem regulamentação sobre drenagem e manejo de águas pluviais para fiscalização e cumprimento.

Está sendo proposto no presente trabalho a criação das seguintes leis municipais para serem implantadas no município de Monte Alegre do Sul:

- Implantar legislação municipal exigindo das novas construções uma área permeável igual a 15% da área total do terreno;

- Incentivar os moradores a implantarem sistema de reuso de água pluvial, sendo o incentivo através de descontos no Imposto Territorial Urbano (IPTU). Desta forma deve-se incentivar a implementação de programas e normas para captação e aproveitamento das águas pluviais, inclusive nos imóveis rurais, seja para uso doméstico, comercial, industrial ou para simples controle e aumento da recarga;
- Para os novos loteamentos, exigir que as novas construções sejam implantadas com um reservatório de retenção individual igual a 2m<sup>3</sup> situado na frente do lote, visando o retardo do volume escoado de água pluvial;
- não permitir construções nas cabeceiras e várzeas das bacias hidrográficas do Município, preservando a vegetação existente e visando à sua recuperação;
- Impedir a implantação de pavimentação asfáltica em avenidas, sem a execução prévia da macro-drenagem.

#### **5.4.5.7. Nível de atuação da fiscalização em drenagem urbana**

O município de Monte Alegre do Sul realiza a fiscalização apenas quando ocorre solicitação. Não existe nenhum programa de fiscalização.

#### **5.4.5.8. Órgãos municipais com alguma provável ação em controle de enchentes e drenagem urbana e suas atribuições**

O município de Monte Alegre do Sul possui Defesa Civil, porém a mesma não possui cadastro de nenhuma área com possibilidade de enchentes.

Para o correto planejamento da Defesa Civil, ressalta-se que esta deverá proceder as seguintes atribuições no município de Monte Alegre do Sul:

- instituir a população sobre como proceder em casos de diferentes calamidades;
- realizar a desocupação do pessoal e material das áreas atingidas;
- proporcionar assistência aos flagelados;
- adotar procedimentos e praticar os atos necessários à redução dos prejuízos sofridos por particulares e entidades públicas em decorrência de calamidade;
- assegurar o funcionamento dos principais serviços de utilidade pública;

- criar condições para recuperação de moradias;
- estudar e executar medidas preventivas para catástrofes.

#### **5.4.5.9. Obrigatoriedade da micro-drenagem para implantação de loteamentos ou abertura de ruas**

Está sendo verificado as legislações municipais referentes as exigências de implantação de sistemas de micro-drenagem do município.

Assim, deve ser exigido dos empreendedores dos novos loteamentos, o sistema de microdrenagem completo, tal como: implantação de bocas de lobos, galerias, poços de visitas e dissipadores de energia, sempre com memorial de cálculo e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do engenheiro responsável. Deve-se atentar ao escoamento da água de uma sub-bacia para outra sub-bacia, pois pode acontecer do incremento do escoamento superficial prejudicar significativamente o sistema existente. Assim, todo projeto de novas áreas a serem implantadas, deve sempre ser analisada com cautela para que os novos empreendimentos não comprometam ao sistema existente.

#### **5.4.5.10. Separação entre o sistema de drenagem e de esgotamento sanitário e existência de ligações clandestinas de esgotos sanitários ao sistema de drenagem pluvial**

Conforme já descrito, existe no município de Monte Alegre do Sul descargas pluviais nas redes de esgotos sendo possível constatar que durante os períodos de chuvas intensas é possível verificar que as vazões de esgotos nas redes aumentam significativamente.

Porém não é comum evidenciar no município de Monte Alegre do Sul redes de esgoto sanitário conectadas nas redes pluviais. Na infraestrutura do município, as redes de esgoto sanitário não estão conectadas nas galerias de drenagem. Porém, em algumas residências existem a possibilidade de algumas ligações de águas residuárias domésticas serem ligadas direto na tubulação de água pluvial que está conectada na sarjeta das ruas. Este fato pode ser evidenciado, quando uma residência implanta um sistema de lazer (exemplo churrasqueira) na garagem da

casa e conecta a saída de esgoto da pia direto na saída de água pluvial. Neste caso, deve-se primeiramente realizar um trabalho de conscientização da população, bem como criar um disque denúncia, onde os vizinhos podem diagnosticar maus odores nas sarjetas das ruas em que suas residências estão situadas. Assim, neste caso os proprietários também serão autuados com um prazo para readequar os serviços. Na legislação municipal que está sendo proposto a criação, também deve mencionar esta situação.

#### **5.4.5.11. Identificação dos principais tipos de problemas observados na área urbana, frequência, e localização desses problemas**

No município de Monte Alegre do Sul existem pontos de erosão causado por diversos fatores, sendo estes:

- Erosão Fluvial: erosão resultante da ação dos rios sobre a superfície da Terra. No curso original do Córrego Monte Alegre, próximo a captação pode ser observado tal tipo de erosão (Figuras 226 e 227).

- Erosão Pluvial: É provocada por deslizamentos de terras motivados pela água das chuvas que desprendem a camada de terra superior. Existe um TAC (Termo de Ajuste de Conduta) de Nº MP 37/71604/04 firmado entre a Prefeitura e o Ministério Público, em função da recuperação da cascalheira, hoje já quase totalmente recuperada, porém podem ser observados pequenos pontos de erosão, como pode ser visto na Figuras 228 e 229.



Figura 226. Erosão junto a margem do Córrego Monte Alegre em virtude da vazão do manancial



Figura 227. Erosão evidenciada no Córrego situado junto ao município





Figura 228. Área de recuperação ambiental em virtude da extração ilegal do solo (existe TAC)



Figura 229. Área de recuperação ambiental em virtude da extração ilegal do solo (existe TAC)

Foram identificados pontos de alagamento no município de Monte Alegre do Sul, sendo este nos seguintes locais:

- Distrito das Mostardas devido ao estrangulamento do canal do rio Camanducaia
- Bairro Ponte Preta e em virtude a ineficiência de rede de drenagem.

Nas Figuras 230 a 233 são apresentados os locais de alagamento. O ponto de alagamento no Distrito de Mostardas está localizado na rua José Degrande próximo ao numero 74. Na Figura 230 e em anexo (mapa) é apresentado o local onde ocorre o referido alagamento. Recomenda-se que seja realizado um projeto de uma nova travessia para evitar o alagamento nesta região. Destaca-se que neste ponto a frequência de inundação é de uma vez por ano.



Figura 230. Vista do ponto da área de alagamento existente no Distrito das Mostardas situado no município de Monte Alegre do Sul

A área de alagamento no Bairro Ponte Preta está situada no encontro das ruas Augusto Peterline e Magdalena Leinart Siqueira, foi constatado que a causa da ocorrência desse alagamento é o subdimensionamento da galeria de drenagem. Nas Figuras 231 a 233 e em anexo (mapa) é apresentado o local onde ocorre o referido alagamento.



Figura 231. Vista do ponto da área de alagamento existente no Bairro Ponte Preta situado no município de Monte Alegre do Sul



Figura 232. Área de alagamento no Distrito de Mostardas



Figura 233. Área de alagamento no Bairro Ponte Preto

Na área urbana da sede do município de Monte Alegre do Sul foi possível constatar a existência de ocupação de obras junto as margens dos rios e segundo o Novo Código Florestal Brasileiro essas áreas são denominadas APP – Área de Preservação Permanente, não sendo permitido a construção em uma faixa de no mínimo 50 metros de largura, de cada lado das margens. Desta forma, foi possível constatar que várias residências e comércios do município estão locados dentro da APP, sendo que todos estes possuem aprovação da Prefeitura. Na Figura 234 é apresentado a localização das áreas onde foram construídas residências junto aos córregos do município. Na Figura 235 é apresentado vistas de residências construídas nas margens dos rios do município de Monte Alegre do Sul.



Figura 234. Área com edificações junto as córregos do Município de Monte Alegre do Sul



Figura 235. Residências construídas nas margens dos rios do município de Monte Alegre do Sul

#### **5.4.5.12. Relação entre a evolução populacional, processo de urbanização e qualidade de ocorrência de inundações**

Conforme descrito no item anterior, na área urbana do município de Monte Alegre do Sul existe apenas um ponto onde ocorrem inundações, sendo esta em virtude do estrangulamento do canal do rio Camanducaia para passar uma ponte. Este ponto está situado no Distrito de Mostardas. Destaca-se que esta ponte foi construída em virtude de ter acesso a novas comunidades que foram sendo expandidas no município, tendo portanto relação com o crescimento populacional.

No entanto, pode-se constatar que embora passe dois recursos hídricos superficiais (Córrego Monte Alegre e Rio Camanducaia) na área urbana do município, não existem casos significativos de alagamento no município. No entanto, para os novos loteamentos deve sempre solicitar para que os empreendedores encaminham os volumes escoados para pontos em que não comprometem o escoamento da macro drenagem. Também recomenda-se que os novos loteamentos tenham reservatórios de retenção de água, visando represar o volume de água pluvial e retardando o pico de cheia nos rios.

#### **5.4.5.13. Existência de manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem natural e artificial e a frequência com que são feitas**

Como já mencionado no item 5.4.5.5., no município de Monte Alegre do Sul não existe manutenção preventiva na rede de drenagem. A manutenção é realizada

apenas quando solicitada. A desinfecção das galerias ocorre quando existem reclamações dos munícipes.

#### **5.4.5.14. Identificação e descrição dos principais fundos de vale, por onde é feito o escoamento das águas de chuva e análise da capacidade limite com elaboração de esboço geo-referenciado das bacias contribuintes para a micro-drenagem**

Em anexo é apresentado o mapa contendo as bacias de drenagem pluvial da área urbana do município de Monte Alegre do Sul. Também é apresentado o sentido de escoamento do ponto mais remoto de cada sub-bacia.

Na Figura 236 é apresentado a localização dos fundos de vales (talwegues) por onde ocorrem o escoamento das águas pluviais do município de Monte Alegre do Sul.



Figura 236. Vista dos principais fundos de vales do perímetro municipal de Monte Alegre do Sul

Para o município de Monte Alegre do Sul, recomenda-se que a determinação da chuva de projeto seja obtida a partir da Equação de Chuvas intensas da Cidade de Bragança Paulista, publicações de chuvas intensas do Estado de São Paulo (Martinez Jr, 1.999) do DAEE, sendo esta definida por:

$$i_{t,T} = 33,7895 \cdot (t + 30)^{-0,8832} + 5,4415 \cdot (t + 10)^{-0,8442} \cdot \left[ -0,4885 - 0,9635 \cdot \ln \left( \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right) \right]$$

em que:

$i_{t,T}$  = Intensidade da chuva, correspondente à duração  $t$  e período de retorno  $T$ , em mm/min;

$t$  = Duração da chuva em minutos;

$T$  = Período de retorno em anos.

No Quadro 22 são apresentadas as características da Estação Pluviométrica utilizada no presente estudo para obtenção da Equação de Intensidade-Duração-Freqüência (IDF).

Quadro 22. Características da Estação Pluviométrica utilizada no presente estudo para obtenção da Equação de Intensidade-Duração-Freqüência (IDF)

Nome da estação pluviométrica	Bragança Paulista – D3-072M
Coordenadas Geográficas	Latitude 22°57'S e Longitude 46°32'W
Altitude	860 m

Na Tabela 60 é apresentado os cálculos das vazões de escoamento superficial para cada sub-bacia de drenagem do município de Monte Alegre do Sul, considerando um chuva de projeto para período de retorno igual a 10 anos. A vazão máxima foi calculada pela formula do método racional.

Tabela 60. Cálculos das vazões de escoamento superficial para cada sub-bacia de drenagem do município de Monte Alegre do Sul, considerando um chuva de projeto para período de retorno igual a 10 anos

Bacias – Drenagem	Área (m²)	Área (há)	Declividade (m/m)	Declividade (%)	Comprimento (m)	Comprimento (Km)	Tempo de Concentração tc (min)	Intensidade i (mm/min)	Intensidade i (mm/h)	Tempo de recorrência TR (ano)	Vazão Máxima (m³/h)
Bacia - 1	449.326,61	44,93	0,0566	5,66	1335,830	1,336	15,061	1,772	106,3	10	33.447,03
Bacia - 2	224.664,89	22,47	0,0776	7,76	979,734	0,980	10,506	1,999	119,9	10	18.862,35
Bacia - 3	456.222,85	45,62	0,0457	4,57	1271,787	1,272	15,747	1,743	104,6	10	33.403,22
Bacia - 4	92.654,99	9,27	0,1790	17,90	254,325	0,254	2,696	2,623	157,4	10	10.206,34
Bacia - 5	440.367,59	44,04	0,0806	8,06	1114,136	1,114	11,431	1,948	116,9	10	36.020,30
Bacia - 6	133.703,58	13,37	0,0279	2,79	421,908	0,422	8,142	2,147	128,8	10	12.055,64
Bacia - 7	53.566,44	5,36	0,1138	11,38	87,592	0,088	1,412	2,779	166,8	10	6.252,88
Bacia - 8	629.270,03	62,93	0,1753	17,53	1302,325	1,302	9,557	2,055	123,3	10	54.319,26
Bacia - 9	58.147,66	5,81	0,0145	1,45	352,303	0,352	9,117	2,083	125,0	10	5.086,41
Bacia - 10	662.192,41	66,22	0,0884	8,84	2311,737	2,312	19,351	1,607	96,4	10	44.688,57
Bacia - 11	568.071,85	56,81	0,0707	7,07	1301,204	1,301	13,548	1,841	110,4	10	43.916,70
Bacia - 12	149.297,13	14,93	0,1020	10,20	432,507	0,433	5,038	2,388	143,3	10	14.974,99
Bacia - 13	146.894,00	14,69	0,0780	7,80	596,095	0,596	7,152	2,217	133,0	10	13.678,48
Bacia - 14	663.824,62	66,38	0,0525	5,25	1698,619	1,699	18,654	1,631	97,9	10	45.480,71
Bacia - 15	186.326,57	18,63	0,1171	11,71	425,837	0,426	4,720	2,417	145,0	10	18.913,43
Bacia - 16	204.312,80	20,43	0,0729	7,29	638,661	0,639	7,741	2,175	130,5	10	18.660,87
Bacia - 17	99.920,39	9,99	0,0117	1,17	422,988	0,423	11,399	1,949	117,0	10	8.180,13
Bacia - 18	180.331,64	18,03	0,0367	3,67	750,494	0,750	11,415	1,948	116,9	10	14.756,67
Bacia - 19	116.563,67	11,66	0,0601	6,01	740,958	0,741	9,348	2,068	124,1	10	10.125,17
Bacia - 20	58.566,42	5,86	0,1253	12,53	107,695	0,108	1,596	2,755	165,3	10	6.777,78
Bacia - 21	43.504,81	4,35	0,1680	16,80	67,563	0,068	0,995	2,836	170,1	10	5.181,53

Continua..



Tabela 60. Cálculos das vazões de escoamento superficial para cada sub-bacia de drenagem do município de Monte Alegre do Sul, considerando um chuva de projeto para período de retorno igual a 10 anos (Continuação)

Bacias – Drenagem	Área (m²)	Área (há)	Declividade (m/m)	Declividade (%)	Comprimento (m)	Comprimento (Km)	Tempo de Concentração $t_c$ (min)	Intensidade $i$ (mm/min)	Intensidade $i$ (mm/h)	Tempo de recorrência TR (ano)	Vazão Máxima (m³/h)
Bacia - 22	117.201,87	11,72	0,0746	7,46	347,957	0,348	4,807	2,409	144,5	10	11.858,15
Bacia - 23	216.818,68	21,68	0,0725	7,25	861,961	0,862	9,771	2,042	122,5	10	18.597,34
Bacia - 24	212.887,57	21,29	0,0594	5,94	820,23	0,820	10,155	2,019	121,2	10	18.055,62
Bacia - 25	296.385,86	29,64	0,1363	13,63	795,146	0,795	7,202	2,213	132,8	10	27.553,01
Bacia - 26	112.081,47	11,21	0,1056	10,56	319,725	0,320	3,939	2,491	149,5	10	11.727,10
Bacia - 27	29.471,77	2,95	0,1716	17,16	213,519	0,214	2,395	2,657	159,4	10	3.289,30
Bacia - 28	66.690,32	6,67	0,1280	12,80	249,597	0,250	3,023	2,586	155,2	10	7.244,36
Bacia - 29	156.733,73	15,67	0,1612	16,12	330,757	0,331	3,436	2,542	152,5	10	16.735,74
Bacia - 30	74.991,07	7,50	0,1527	15,27	281,23	0,281	3,096	2,578	154,7	10	8.120,98
Bacia - 31	188.479,72	18,85	0,0969	9,69	720,381	0,720	7,611	2,184	131,0	10	17.287,23
Bacia - 32	81.188,97	8,12	0,1591	15,91	267,624	0,268	2,934	2,596	155,8	10	8.852,74

#### 5.4.5.15. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

No município de Monte Alegre do Sul não existem receitas (arrecadação) para o sistema de drenagem pluvial.

Para viabilizar a gestão eficiente da drenagem pluvial será necessário equacionar as receitas e despesas dos serviços incluindo os próprios custos da infraestrutura, buscando a modicidade, equidade dos custos e criando mecanismos de incentivo às ações positivas, fiscalização de denúncias para identificação e punição dos contumazes autores de inconformidades.

A Lei 11.445/2007 que institui a Política Nacional de Saneamento Básico estabelece as bases legais para garantir a sustentabilidade econômica financeira da prestação dos serviços públicos, conforme segue:

*Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:*

*III. de **manejo de águas pluviais urbanas**: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.*

*§ 1º Observado o disposto no inciso III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:*

- I. prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;*
- II. ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;*
- III. geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;*
- IV. inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;*
- V. recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;*
- VI. remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;*

VII. estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII. incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2o Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

- I. categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
- II. padrões de uso ou de qualidade requeridos;
- III. quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
- IV. custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
- V. ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e
- VI. capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 36. A cobrança pela prestação do serviço público de **drenagem e manejo de águas pluviais urbanas** deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

- I. o nível de renda da população da área atendida;
- II. as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

O decreto 7217/2010, que regulamentou a aplicação da Lei 11.445/2007, estabeleceu adicionalmente que:

*Art. 45. Os serviços públicos de saneamento básico terão sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração que permita recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência:*

*III. de **manejo de águas pluviais urbanas**: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.*

*Art. 46. A instituição de taxas ou tarifas e outros preços públicos observará as seguintes diretrizes:*

- I. prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;*
- II. ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;*
- III. geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, visando o cumprimento das metas e objetivos do planejamento;*
- IV. inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;*
- V. recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;*
- VI. remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços contratados;*
- VII. estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços; e*
- VIII. incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.*

*Parágrafo único. Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.*

*Art. 47. A estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços poderá levar em consideração os seguintes fatores:*

- I. capacidade de pagamento dos consumidores;*
- II. quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;*
- III. custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;*
- IV. categorias de usuários, distribuída por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;*
- V. ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e*
- VI. padrões de uso ou de qualidade definidos pela regulação.*

A prestação de serviços em condições adequadas de sustentabilidade para drenagem e manejo da água pluvial exigirá uma revisão tributária que deverá se basear numa avaliação consistente dos custos específicos desses serviços de forma a estabelecer valores adequados das respectivas taxas, criando sistemas de compensações e de incentivo para ações da comunidade que promovam a sustentabilidade sócia ambiental.

No entanto, como os serviços a serem executados no município de Monte Alegre do Sul são significativos em virtude do seu crescimento ter ocorrido de forma desordenada, não se torna coerente que tais investimentos para readequação sejam realizados através de tarifas aplicada junto a população. Tais tarifas devem ser aplicadas para que a manutenção e pequenas obras sejam realizadas. Assim, faz-se necessário pleitear tais recursos junto aos governos federais e estaduais. No entanto, sem projetos executivos de engenharia não é possível conseguir estes investimentos, sendo, portanto recomendado que a Prefeitura contrate o mais rápido possível uma empresa de engenharia para elaboração dos projetos apontados no presente documento.

#### **5.4.5.16. Indicadores operacionais, econômicos-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados**

A qualidade do sistema de drenagem pluvial pode ser avaliada por meio do Indicador de Drenagem Urbana (IDU) que foi concebido a partir da necessidade de incorporar a drenagem urbana na avaliação global da salubridade ambiental.

O IDU é um indicador de 2<sup>a</sup>. ordem, obtido através da soma dos produtos dos indicadores de 3<sup>a</sup>. ordem: IAI – Indicador de alagamento ou inundação; IRP – Indicador de rua pavimentada e IAV indicador de área verde. Os valores dos indicadores são obtidos por técnicas de geoprocessamento superpondo dados espaciais de caracterização do meio físico e condições de uso e ocupação do solo.

- Incidência de inundações urbanas;
- Danos e prejuízos causados pelas inundações;
- Incidência de erosão e assoreamento de cursos de água;
- Indicadores de qualidade da água dos cursos de água: IAP e IVA

Valores de referência:

classificação	Valor do IDU
Excelente	$\geq 0,98$
Muito boa	0,85 a 0,98
Boa	0,60 a 0,85
Regular	0,40 a 0,60
Ruim / muito ruim	0,00 a 0,40

No entanto o IDU é um indicador que para ser utilizado exige técnicas de geoprocessamento, não sendo a realizada do município de Monte Alegre do Sul. Assim, recomenda-se que seja anotado os seguintes dados, visando compor uma base de dados histórico que deve ser preenchido pela defesa civil do município:

- cadastrar todos os pontos de alagamento existente no município (o mapa em anexo já possui estas informações. Assim, caso apareça algum novo ponto de alagamento deve ser inserido no referido mapa);
- frequência de alagamento;

- registro de acidentes ou fatalidades ocasionados pelos alagamentos;
- monitoramento das duas erosões existentes (deve-se medir a largura, a altura e o comprimento das erosões uma vez por mês, visando verificar se as medidas adotadas estão atenuando os impactos).

#### **5.4.5.17. Registros de Mortalidade por Malária no Município de Monte Alegre do Sul**

Não existem registros de ocorrência de mortalidade por Malária no município de Monte Alegre do Sul. Foi realizado uma pesquisa no banco de dados do SUS (DATASUS) não sendo evidenciado esta ocorrência.

#### **5.4.5.18. Diretrizes para Melhorias do Sistema de Drenagem do Município de Monte Alegre do Sul**

São diretrizes do sistema de drenagem urbana do município de Monte Alegre do Sul:

I - disciplinar a ocupação das cabeceiras e várzeas das bacias hidrográficas do Município, preservando a vegetação existente e visando à sua recuperação;

II - implementar a fiscalização do uso do solo nas faixas sanitárias, várzeas e fundos de vales. Foi identificado que existem residências construídas junto as margens dos rios. Recomenda-se que o departamento de obras impeça a construção de novas residências nestes locais, bem como encaminha os proprietários atuais que já construíram nestes locais para o ministério público ;

III - desenvolver projetos de drenagem que considerem, entre outros aspectos, a mobilidade de pedestres e portadores de deficiência física, a paisagem urbana e o uso para atividades de lazer;

IV - implantar medidas não-estruturais de prevenção de inundações, tais como controle de erosão, especialmente em movimentos de terra, controle de transporte e deposição de entulho e lixo, combate ao desmatamento, assentamentos clandestinos e a outros tipos de invasões nas áreas com interesse para drenagem;

V - estabelecer programa articulando os diversos níveis de governo para a implementação de cadastro das redes e instalações;

VI - garantir e respeitar a necessária permeabilidade do solo, inclusive buscando alternativas de pavimentação com maior índice de permeabilidade.

VII. Incentivar e priorizar o uso e ocupação do solo nas bacias onde já existam macro-drenagem implantadas;

VIII. Impedir a implantação de pavimentação asfáltica em avenidas, sem a execução prévia da macro-drenagem;

IX. Incorporar no planejamento e gestão da drenagem urbana as técnicas agrônômicas e ambientais de conservação de solos e águas;

X. Incentivar a implementação de programas e normas para captação e aproveitamento das águas pluviais, inclusive nos imóveis rurais, seja para uso doméstico, comercial, industrial ou para simples controle e aumento da recarga;

XI. Implantar legislação municipal exigindo das novas construções uma área permeável igual a 15% da área total do terreno;

XII. Incentivar os moradores a implantarem sistema de reuso de água pluvial, sendo o incentivo através de descontos no Imposto Territorial Urbano (IPTU). Desta forma deve-se incentivar a implementação de programas e normas para captação e aproveitamento das águas pluviais, inclusive nos imóveis rurais, seja para uso doméstico, comercial, industrial ou para simples controle e aumento da recarga;

XIII. Para os novos loteamentos, exigir que as novas construções sejam implantadas com um reservatório de retenção individual igual a 2m<sup>3</sup> situado na frente do lote, visando o retardo do volume escoado de água pluvial;

XIV. Não permitir construções nas cabeceiras e várzeas das bacias hidrográficas do Município, preservando a vegetação existente e visando à sua recuperação;

XV. Foi constatado que no Córrego Monte Alegre, próximo a captação pode ser observado a erosão existentes na margem do córrego. Faz-se necessário realizar a proteção das suas encostas em virtude das erosões que podem vir a acentuar. Estas erosões nas margens dos córregos ocorrem em virtude de não existirem proteções superficiais. Assim, nestas áreas está sendo recomendado que seja implantado muro de gabião junto as encostas;



XVI. Foi constatado que existe um ponto de estrangulamento do rio Camanducaia que provoca alagamento. Este ponto consiste de uma ponte situada no Distrito de Mostardas, sendo recomendado que seja elaborado um novo projeto de uma nova ponte visando aumentar a seção do canal do rio e evitar o transbordamento;

XVII. No Bairro Ponte Preta foi evidenciado alagamento na parte baixa da área urbana em virtude do sistema de microdrenagem estar subdimensionado. Assim, recomenda-se que sejam implantadas novas bocas de lobo, bem como galerias visando escoar o volume de água de chuva na parte baixa do bairro Ponte Preta. Para tanto, deve-se primeiramente elaborar um projeto de galerias para dimensionar corretamente o diâmetro e os locais onde serão implantadas as tubulações.

XVIII. Construir dissipadores de energia junto aos pontos de lançamento de águas pluviais vinda das galerias coletadas pelas bocas de lobos na área urbana do município evitando erosões nestes pontos.

#### **5.4.6. Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**

Na seqüência é apresentado o diagnóstico realizado no município de Monte Alegre do Sul referente ao sistema de resíduos sólidos.

##### **5.4.6.1 Caracterização dos resíduos sólidos do município com base em dados secundários, entrevistas qualificadas e inspeções locais e descrição dos sistemas de varrição, acondicionamento, coleta, transporte, disposição final dos resíduos sólidos e eventuais problemas operacionais**

O Município de Monte Alegre do Sul faz parte do CISBRA – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região do Circuito das Águas, que é formado por municípios de pequeno porte, de 6 a 70 mil habitantes, localizados em área de preservação permanente.

A formação do consórcio se deu devido à necessidade de solucionar problemas comuns aos municípios participantes. Dentre eles estão, a disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), pois os aterros sanitários existentes passaram a fase de encerramento e a gestão dos RSU, devido a limitações de ordem financeira, deficiência na capacitação técnica e profissional, ausência de política ambiental dificultando o gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos, de construção civil e de coleta seletiva.

Vale salientar que a empresa I&T foi contratada pelo CISBRA para a elaboração do Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos para o Circuito das Águas que está em fase de finalização.

O Departamento de Limpeza Pública pertence ao Departamento de Obras e Serviços da Prefeitura Municipal de Monte Alegre do Sul. O departamento é responsável pela coleta e transporte de resíduos sólidos da zona urbana e rural, conta com dois (2) caminhões compactadores, três (3) coletores, um (1) motorista e dez (10) funcionários que trabalham na limpeza pública. Na figura 237 e 238 pode ser observado os funcionários da prefeitura realizando a coleta dos resíduos com o auxílio do caminhão compactador.



Figura 237. Funcionários da prefeitura realizando a coleta dos resíduos sólidos domésticos



Figura 238. Funcionários da prefeitura realizando a coleta dos resíduos sólidos domésticos

#### 5.4.6.1.1. Coleta Domiciliar

A coleta domiciliar no município de Monte Alegre do Sul contempla 78% da população, sendo que a coleta é realizada diariamente para 45% da população atendida, 45% de duas a três vezes por semana e 10% semanalmente.

Após os resíduos serem coletados o caminhão compactador, segue por 30km até a área de transbordo, localizado na Rodovia SP 352 s/n bairro do Brumado , Amparo/SP, onde é feito o transbordo.

O acondicionamento dos resíduos gerados nos domicílios d município de Monte Alegre do Sul é predominantemente através de saquinhos, colocados sobre as calçadas, pendurados nas árvores e muros, bem como em suportes existentes, como pode ser observado nas Figuras 239 a 242.



Figura 239. Disposição inadequada dos resíduos



Figura 240. Suporte para resíduos domiciliares



Figura 241. Suporte para resíduos domiciliares



Figura 242. Disposição inadequada dos resíduos

Os acidentes mais comuns existentes pelo setor de segurança do trabalho dos serviços de coleta são devidos a cacos de vidro colocados sem o devido cuidado no lixo domiciliar. Estas ocorrências são responsáveis pela paralisação do trabalho dos funcionários que se machucam durante o trabalho. Outros agentes causadores de acidentes, são fios cortantes, ataques de cachorro e queda do estribo. Além da paralisação do funcionário, os acidentes com cortes por caco de vidro normalmente atingem as mãos e pernas, deixando em alguns casos seqüelas irreversíveis, podendo comprometer a função de coletor. Este fato indica que o problema é sério e necessitará de uma campanha de massa para conscientizar os geradores (residências e comércios) para que tenham mais cuidado ao embalar vidros quebrados, latas e outros objetos cortantes descartados no lixo domiciliar.

Em março de 2013 o CISBRA realizou a composição gravimétrica de uma amostra de 17,68kg do total de 4,5t dos resíduos sólidos domiciliares recolhidos pelo caminhão compactador do município de Monte Alegre do Sul de placa DBS 8741. O processo de pesagem resultou em uma perda de 0,10kg, sendo o resultado da amostragem apresentada na Tabela 61 e Figura 243.

Tabela 61. Composição Gravimétrica do resíduo sólido doméstico do município de Monte Alegre do Sul realizada em março de 2013 pela CISBRA

Grupos	Tipos	Peso	%
Grupo I	Tecidos	0,60	3,41
	Resíduos Verdes	0,20	1,14
	Madeira	0,00	0,00
	Restos de Comida	5,41	30,77
Grupo II	Espuma	0,02	0,11
	Isopor	0,40	2,28
	Plástico mole	3,01	17,12
	Plástico duro	1,79	10,18
Grupo III	Papel	1,10	6,26
	Papelão	0,69	3,92
	Emb. Longa Vida	0,21	1,19
Grupo IV	Vidros	0,47	2,67
	Metais ferrosos	0,23	1,31
	Metais não ferrosos	0,24	1,37
	Pilhas e baterias	0,00	0,00
Grupo V	Terra, pedra e RCC	0,70	3,98
	Fraldas e absorv.	0,43	2,45
	Diversos	2,08	11,83
<b>Total</b>		<b>17,58</b>	<b>100,00</b>

O município de Monte Alegre do Sul não possui coleta seletiva e como mostra a Figura 230, pode ser observado que 44% do resíduos sólidos domésticos do município são passíveis de reciclagem. O município de Monte Alegre do Sul possui um controle do total gerado de resíduos sólidos diariamente, pois no transbordo realizado no município de Amparo existe uma balança de caminhão, onde é feito a pesagem de todos os veículos. Assim, conforme apresentado na Tabela 62, a média de resíduos sólidos gerados por mês no município de Monte Alegre do Sul é igual a 131.100 kg/mês.

Considerando que a coleta ocorre em 78% da população (5.579 habitantes), pois o restante está situado em área rural onde o caminhão não possui acesso, tem-se um índice médio de geração de resíduos sólidos doméstico igual a 0,783 kg/hab.dia.

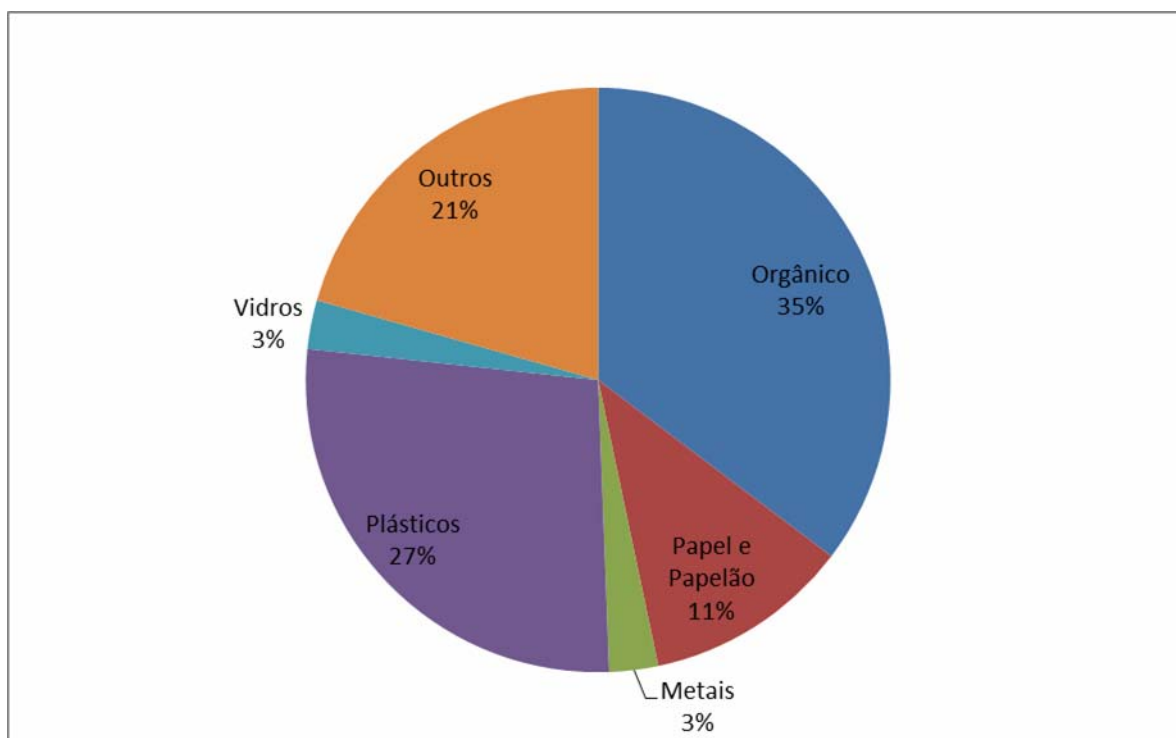


Figura 244. Gráfico com porcentagem da composição em peso dos resíduos sólidos domésticos do município de Monte Alegre do Sul

Tabela 62. Quantidade de resíduos sólidos domésticos gerados no município de Monte Alegre do Sul

Mês de 2012	Gerado (kg)	Mês de 2013	Gerado (kg)
Janeiro	161.300	Janeiro	173.000
Fevereiro	138.100	Fevereiro	135.595
Março	127.000	Março	118.600
Abril	126.000	Abril	134.540
Maio	139.900	Maio	125.020
Junho	123.000	Junho	117.700
Julho	129.800	Julho	135.490
Agosto	118.890	Agosto	120.050
Setembro	117.170	Setembro	114.910
Outubro	129.975	Outubro	127.930
Novembro	129.260	Novembro	-
Dezembro	140.980	Dezembro	-

Na seqüência são apresentadas sugestões e recomendações para o Sistema de Coleta Domiciliar dos resíduos sólidos do município de Monte Alegre do Sul:

- Registrar os acidentes de trabalho através de investigação detalhada, procurando identificar as causas (geradores, uso de EPI's, veículo e equipamento, condições do trabalho, excesso de peso dos recipientes etc.);
- Organizar campanha educativa para que a população acondicione corretamente o seu resíduo, considerando que a responsabilidade é exclusiva do gerador;
- Promover treinamentos e para toda a equipe de coleta, de forma rotineira;
- Adaptar e adequar todos os pontos vulneráveis dos caminhões compactadores que oferecem riscos de acidentes de trabalho tais como: altura dos estribos, melhoria da aderência do piso dos estribos, manutenção da luzes traseiras, ajustar alavancas de comando hidráulico, manutenção da pintura “zebrada” na traseira e estribos, instalação de lanterna de sinalização traseira na parte inferior do compactador ;
- Executar lavagem e higienização diária do veículo (viatura de coleta), incluindo a limpeza de cabine;
- Reunião periódica com todas as equipes para discussão de problemas, ocorrências, dificuldades e sugestões operacionais do serviço;
- Implantar a coleta seletiva no município, sendo necessário para tanto criar uma cooperativa dos catadores. Assim, a Prefeitura deve disponibilizar um galpão com estrutura necessária para que os funcionários da cooperativa possam realizar a triagem e compactação dos resíduos recicláveis em fardo para posterior venda.
- Implantação de pontos de entrega voluntária nas áreas rurais;
- Promover treinamento e incentivar as propriedades rurais a implantarem o processo de compostagem dos resíduos orgânicos.

#### **5.4.6.1.2. Coleta de Resíduos Sólidos da Construção Civil**

Os resíduos sólidos da construção civil do município de Monte Alegre do Sul são coletados pelas empresas V.O.E Reciclagem, a qual realiza a coleta com caçambas (Figura 245). Empresas de cidades próximas também realizam esse serviço, como a Guarizzo, localizada bairro de Três Pontes em Amparo (Figura 246).



Figura 245. Caçamba de coleta de resíduos da construção civil



Figura 246. Caçamba de coleta de resíduos da construção civil

O Aterro de Inertes do Município de Monte Alegre do Sul (Figuras 247 a 250) está desativado. Segundo informações da prefeitura as empresas que atuam no segmento, depositam os entulhos em áreas que não pertence ao município.

A Prefeitura de Monte Alegre do Sul não possui dados da geração de resíduos de construção civil no município.

Recomenda-se a construção de duas instalações em área pública devidamente fechada e com horário pré-determinado para o funcionamento, visando o recebimento de pequenas quantidades de entulho de construção, galhos de árvores, resíduos volumosos (bagulhos), material seletivo, além de pilhas, lâmpadas e baterias. Tal estabelecimento deverá ser denominado de EcoPonto, onde cada cidadão poderá dispor até 1 m<sup>3</sup> destes resíduos. Assim, recomenda-se que sejam implantados 2 EcoPontos no município de Monte Alegre do Sul.

No presente trabalho está sendo proposto que seja criando um local que será denominado Parque Eco Industrial, onde está sendo pleiteado que no mesmo exista um triturador de resíduos da construção civil. Assim, o resíduo triturado será possível utilizar este como agregado da construção civil.





Figura 247. Entrada do antigo depósito de resíduos de construção civil



Figura 248. Placas localizadas na entrada do aterro



Figura 249. Área na entrada do aterro de inertes



Figura 250. Área na entrada do aterro de inertes

No município de Monte Alegre do Sul não foram evidenciados pontos de lançamentos irregulares de resíduos da construção civil. No entanto, recomenda-se que a prefeitura crie um “Disque Denúncia” cujo objetivo é que a população denuncie os veículos que estejam lançando resíduos sólidos em lugares irregulares.

#### 5.4.6.1.3. Varrição de vias

Os serviços de varrição de ruas no município de Monte Alegre do Sul são de responsabilidades da Prefeitura municipal, mais especificamente do Departamento de Obras e Serviços, o qual realiza toda a limpeza das vias e áreas públicas do município. Os serviços contam com 10 funcionários que trabalham na limpeza

pública, conseguindo cobrir toda área do município, todos os dias, sendo constatado que os funcionários possuem uniformes e equipamentos de proteção individual.

A orientação passada aos funcionários é para varrer apenas sarjetas, o equivalente a 2 larguras de vassourão. O serviço de limpeza de todo o município é realizado uma vez por dia, de segunda a sexta-feira. O horário para realizar os serviços de varrição de ruas são das 7:00 hs às 16:00hs, com uma hora de almoço.

Nas Figuras 251 a 254 são apresentadas imagens dos funcionários da Prefeitura de Monte Alegre do Sul realizando a limpeza pública. Os resíduos sólidos varridos são armazenados em sacos pretos e são coletados pelos caminhões de resíduos sólidos domésticos que possuem como destino final o aterro sanitário.



Figura 251. Equipamento de limpeza pública



Figura 252. Funcionário da prefeitura limpeza pública



Figura 253. Funcionário da prefeitura limpeza pública



Figura 254. Funcionário da prefeitura limpeza pública

Recomenda-se que seja implantado sacos de varrição de cores diferentes das usuais (p.ex: amarelo, laranja ou verde) e se possível com a logomarca da Prefeitura para facilitar a fiscalização e evitar a possível evasão de sacos pretos fora da atividade principal.

#### **5.4.6.1.4. Capinação Manual, Mecanizada e Química**

##### **- Capinação Manual**

A Prefeitura Municipal de Monte Alegre do Sul é responsável pela capina manual das áreas públicas. A capina das áreas públicas é realizada uma vez por mês no período compreendido entre o outono e inverno (período de seca), e duas vezes por mês no período compreendido entre a primavera e o verão aonde se inicia o período chuvoso.

Segundo a Lei nº 792 de 07 de junho de 1989, quando um proprietário de terreno particular não realiza a capina em seus terrenos, a prefeitura envia uma notificação ao proprietário, com prazo de trinta (30) dias para a realização da capina no terreno, caso a capina não seja realizada pelo proprietário, a Prefeitura realiza o serviço no terreno cobrando ao proprietário as despesas decorrentes.

##### **- Capinação Química**

Atualmente não existe capinação química no município de Monte Alegre do Sul. No entanto, recomenda-se que essa atividade seja realizada em paralelo ao serviço de roçada e capina, pois com estas atividades pode-se reduzir a altura do mato para alcançar a eficiência desejada após a aplicação do produto químico.

#### **5.4.6.1.5. Coleta de Materiais de Poda e Supressão**

A Prefeitura de Monte Alegre do Sul é responsável pela coleta de materiais de Poda e Supressão nas áreas públicas. Atualmente este resíduo está sendo lançado em um terreno da Prefeitura situado no Sítio São Carlos, Bairro da Barra, antiga cascalheira.

Antigamente este resíduo estava sendo lançado em um terreno da Prefeitura situado no bairro do Falcão, conforme apresentado nas Figuras 255 e 256.



Figura 255. Terreno da prefeitura situado no bairro do Falcão onde eram despejados os resíduos de poda e supressão



Figura 256. Localização do terreno da prefeitura situado no bairro do Falcão onde eram despejados os resíduos de poda e supressão

Recomenda-se que seja criado um sistema de compostagem, onde o intuito é além de não dispor de materiais de podas de árvores bem como materiais orgânicos em aterros sanitários, também criar um centro de educação ambiental, para que os alunos dos ensinos municipais e estaduais possam visualizar a contribuição do processo de compostagem.

Assim, recomenda-se que seja implantando um pátio de compostagem, onde deva existir uma estrutura mínima, como por exemplo: banheiro, laboratório para o controle do processo de compostagem, guarita, cercado com muro ou alambrado, cinturão verde para evitar propagação de cheiro e vetores. Esta estrutura está sendo prevista de ser implantada no Parque Eco Industrial que o presente documento está propondo de ser construído no município de Monte Alegre do Sul.

#### **5.4.6.1.6. Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde**

Os resíduos sólidos de serviços de saúde gerados no município de Monte Alegre do Sul são recolhidos pela empresa Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos Ltda, através de um contrato anual, sendo o valor do serviço igual a R\$ 7,00 por kilograma. Os geradores levam seus resíduos até a Unidade Central de Saúde, com isso a prefeitura paga pelos resíduos de todos. Assim, a referida empresa coleta o resíduo e encaminha para o incinerador que fica no município de Mogi Mirim – SP. A Empresa contratada possui veículo próprio para realização do transporte de resíduo de serviço de saúde.

A quantidade média gerada de resíduo de serviço de saúde no município de Monte Alegre do Sul é de 226 kg/mês. No total, são três (03) estabelecimentos públicos que geram resíduos de serviço de saúde no município de Monte Alegre do Sul, sendo eles:

- Unidade Central de Saúde – Rua João Girardelli;
- UBS das Mostardas – Distrito das Mostardas;
- UBS dos Limas – Bairro dos Limas;
- Farmácia – existem duas farmácias do município, sendo uma na sede e outra no distrito de Mostardas.

Nas figuras 257 e 258 pode ser observado o local do acondicionamento.



Figura 257. Deposito de Resíduos de Sólidos de Saúde



Figura 258. Latões de acondicionamento de Resíduos de Sólidos de Saúde

Conforme já descrito, existem duas farmácias no município, sendo uma localizada na sede e outra localizada no distrito de Mostardas. Nas Figuras 259 a 262 são apresentadas as localizações das referidas farmácias existentes no município de Monte Alegre do Sul.

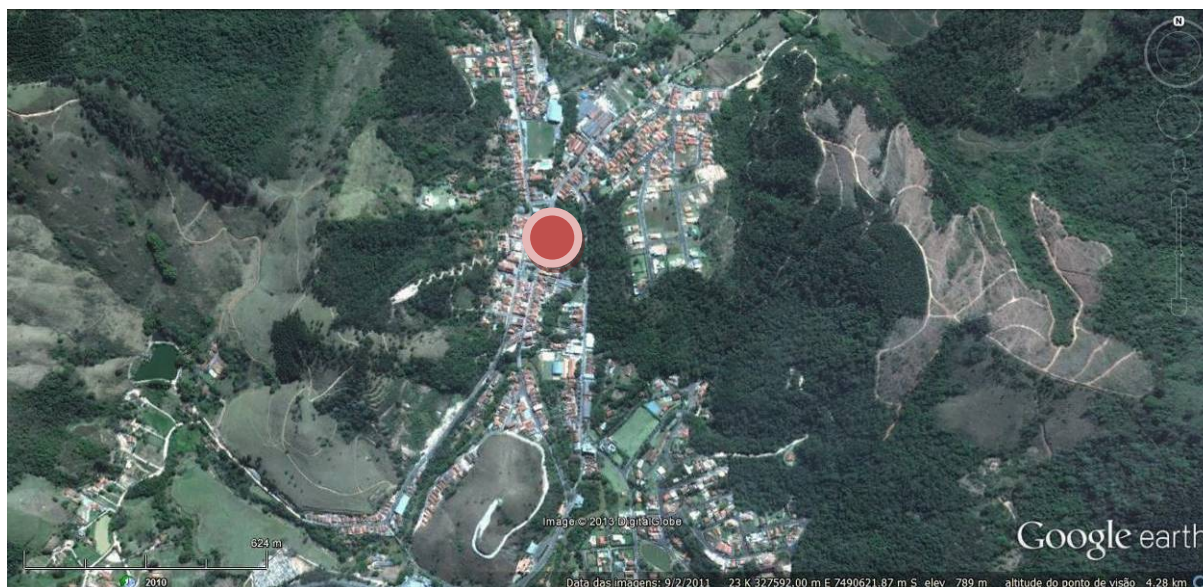


Figura 259. Localização da farmácia situada na sede do município de Monte Alegre do Sul

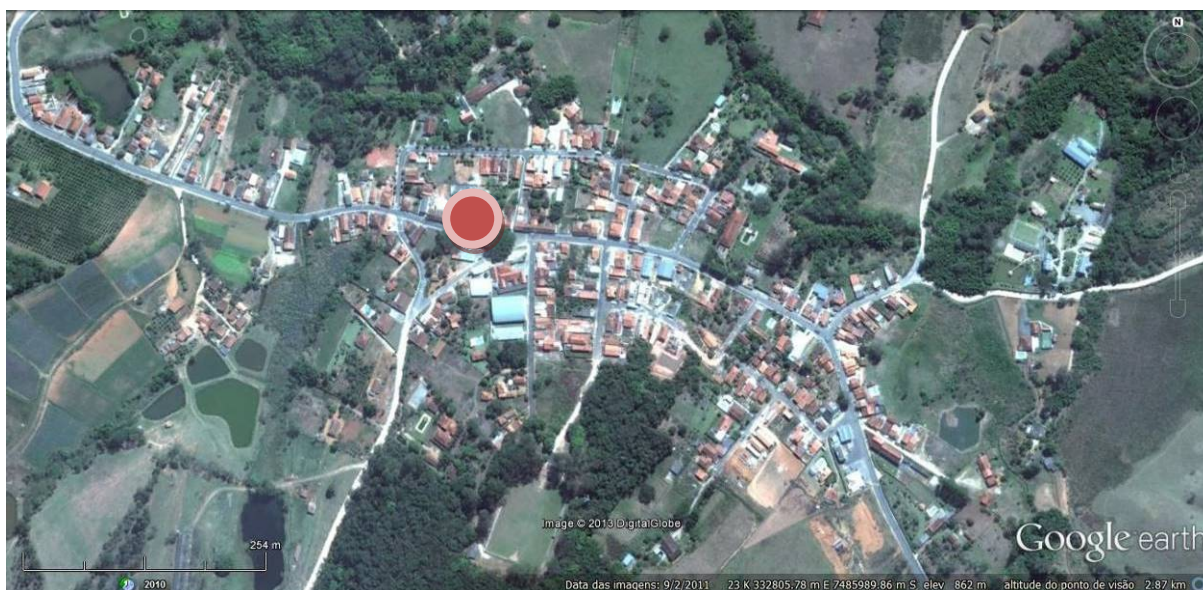


Figura 260. Localização da farmácia situada no distrito de Mostardas



Figura 261. Farmácia localizada na sede de Monte Alegre do Sul.



Figura 262. Farmácia localizada no distrito de Mostardas.

Recomenda-se que a prefeitura forneça uniformes, equipamentos de proteção individual em quantidade suficiente para a troca diária, dos funcionários que realizam o manuseio dos resíduos de serviços de saúde. Ressalta-se que tais uniformes e equipamentos deverão ser fornecidos aos funcionários da Prefeitura que realizam o transporte interno dos resíduos de serviço de saúde. Quanto ao transporte externo, ou seja, da fonte geradora até o destino final, tais uniformes e equipamentos são de responsabilidade da Empresa contratada. Também devem ser executada a lavagem e higienização diária dos compartimentos que armazenam o resíduo de serviço de saúde.

Sempre que possível, devem ser realizadas reuniões para avaliar e discutir os problemas operacionais dos resíduos de serviços de saúde de forma rotineira no sentido de encaminhar soluções e agir junto aos geradores.

Também é recomendado que implante controle de recepção dos resíduos, pesagem, vistoria expedita do acondicionamento, embalagens inadequadas, quantidade de volumes (sacos e caixas) etc., ficando uma via com o transportador e outra no arquivo da Prefeitura.

#### **5.4.6.1.7. Aterro Sanitário**

O Município de Monte Alegre do Sul não possui registros de nenhum aterro sanitário que tivesse existido no município. Atualmente todos os resíduos sólidos coletados na zona urbana e rural são encaminhados para Aterro Sanitário do CGR Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia, do Grupo Estre Ambiental, localizado na Estrada Municipal PLN 190, s/n – Nova Veneza - Paulínia/SP, distante cerca de 88,4 km do local de transbordo em Amparo e 84km de Monte Alegre do Sul.

O aterro CGR-Paulínia foi o primeiro Centro de Gerenciamento de Resíduos da Estre, está em operação, desde 1999, possui licença para receber resíduos sólidos domiciliares e industriais Classe IIA e IIB. Possui unidades de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos industriais, comerciais e domiciliares; Captação de Gases; Biorremediação; Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolições; Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos – Cooperlândia; Revalorização de Resíduos – produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) e conta com Certificação de gestão Ambiental ISO 14.001. De acordo com os dados levantados, a vida útil do aterro é de 10 anos, tendo área para ser renovada por mais 15 anos, completando assim um vida útil de 25 anos. Na Figura 263 é apresentada vista do aterro sanitário descrito de Paulínia.





Figura 263. Vista do aterro sanitário de Paulínia

Destaca-se que o Índice de Qualidade do Aterro Sanitário de Paulínia (IQR) atual é igual a 9,8, mostrando excelentes condições de disposição final dos resíduos sólidos domésticos.

#### 5.4.6.1.8. Transbordo

Como já mencionado o município de Monte Alegre do Sul não possui aterro sanitário, em função disso os resíduos sólidos domiciliares gerados são destinados ao aterro sanitário CGR-Paulínia. Porém os resíduos não seguem direto para o aterro, sendo que existe uma estação de transbordo no município de Amparo. Esta estação está localizada a apenas 29,0km do centro do município de Monte Alegre do Sul.

Os transbordos são pontos de destinação intermediários dos resíduos sólidos coletados no município, criados em função da considerável distância entre a área de coleta e o destino final. Nas estações de transbordo os resíduos coletados pelos caminhões compactadores são descarregados e, depois, colocados em carretas de maior capacidade para assim transportarem estes resíduos até o aterro sanitário. Desta forma, há uma redução no número de caminhões na malha viária, otimizando os custos desta atividade, contribuindo também, para a minimização das emissões dos gases de efeito estufa.

No transbordo de Amparo, ao chegar o caminhão compactador é pesado, os resíduos sólidos coletados no município são descarregados em uma plataforma. Com o auxílio de uma pá-carregadeira os resíduos são realocados em um caminhão carreta com maior capacidade de transporte, para assim serem encaminhados ao aterro sanitário de Paulínia. Após descarregar o caminhão compactador é pesado

novamente a fim de quantificar a massa de resíduos que serão transportados. Nas Figuras 264 a 273 é possível observar o processo de transbordo.



Figura 264. Transporte de resíduos sólidos domésticos



Figura 265. Vista geral da área de transbordo



Figura 266. Vista da balança de pesagem



Figura 267. Vista do equipamento de pesagem



Figura 268. Vista da área de transbordo



Figura 269. Caminhão compactador sendo descarregado



Figura 270. Vista dos resíduos e caçamba de transporte



Figura 271. Pá-carregadeira depositando resíduos em caminhão caçamba



Figura 272. Vista do Caminhão caçamba



Figura 273. Vista da pesagem final do caminhão compactador

#### **5.4.6.1.9. Coleta de Resíduos Industriais e Resíduos Específicos (Pilhas, Pneus, Baterias e lâmpadas fluorescentes)**

A Prefeitura do município de Monte Alegre do Sul não realiza coleta de resíduos sólidos indústrias. Assim, cada indústria deve contratar empresa específica para transporte e destino final adequado do resíduo gerado. No entanto, existem poucas indústrias no município de Monte Alegre do Sul, sendo cadastrada apenas 11 unidades.

Os pneus usados, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes ainda não possuem um destino final. Recomenda-se que durante o processo a ser implantado da coleta seletiva, deve-se também coletar pilhas, lâmpadas, pneus, baterias e

resíduos eletroeletrônicos visando separar estes materiais e estocar na central de triagem. Para tanto, deve-se construir uma estrutura física para armazenar estes resíduos. A prefeitura deverá realizar parcerias com empresas que tem como meta a reciclagem destes tipos de resíduos. Assim, a prefeitura terá a função de coletar e armazenar e sempre que possível entrar em contato com as empresas parceiras para que as mesmas venham retirar estes resíduos.

#### 5.4.6.2. Identificação de áreas com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos

No município de Monte Alegre do Sul existem dois pontos que ocorrem lançamento de resíduos sólidos irregulares, conforme apresentado nas Figuras 274 a 276. Assim, o presente trabalho está propondo que seja criado um disque denúncia, onde a população poderá denunciar as placas dos veículos que estejam lançando resíduos sólidos irregularmente no meio ambiente.



Figura 274. Localização dos pontos de lançamento resíduos de resíduos



Figura 275. Resíduos sólidos depositados em local inapropriado (P1)



Figura 276. Resíduos sólidos depositados em local inapropriado (P2)

Apesar de existir estes dois casos de despejo de resíduos sólidos em áreas do município de Monte Alegre do Sul, esses casos são esporádicos e não existe uma reincidência de despejo de resíduos no mesmo local, dificultando assim a fiscalização.

#### **5.4.6.3. Identificação da atuação do poder público para o atendimento adequado da população**

A Prefeitura se responsabiliza pelos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domésticos, bem como divulga para a população os horários de passagem dos caminhões coletores.

Assim, os caminhões conseguem atender 100% dos moradores residentes na área urbana, sendo atendido no total 78% dos moradores do município, pois existem um percentual grande de pessoas que residem na área rural de Monte Alegre do Sul.

Não existe reclamações significativas quanto ao sistema atual de coleta e transporte de resíduos sólidos no município de Monte Alegre do Sul.

#### **5.4.6.4. Produção per capita de resíduos sólidos e de atividades especiais**

Conforme já descrito, a média de resíduos sólidos gerados por mês no município de Monte Alegre do Sul é igual a 131.100 kg/mês. Considerando que a

coleta ocorre em 78% da população (5.579 habitantes), pois o restante está situado em área rural onde o caminhão não possui acesso, tem-se um índice médio de geração de resíduos sólidos doméstico igual a 0,783 kg/hab.dia.

Não existem no município geradores especiais de resíduos sólidos. A Prefeitura do município de Monte Alegre do Sul não realiza coleta de resíduos sólidos indústrias. Assim, cada indústria deve contratar empresa específica para transporte e destino final adequado do resíduo gerado. No entanto, existem poucas indústrias no município de Monte Alegre do Sul, sendo cadastrada apenas 11 unidades.

#### **5.4.6.5. Caracterização da infra-estrutura existente**

A caracterização da infraestrutura encontra-se descrito no item 5.4.6.1.

#### **5.4.6.6. Levantamento das praticas atuais e dos problemas existentes associados à infraestrutura dos sistemas de limpeza urbana**

Atualmente o município de Monte Alegre do Sul não possui coleta seletiva. Assim, está sendo proposto a implantação deste sistema, sendo necessário criar primeiramente uma associação de catadores bem como construir um barracão com estrutura para realizar a triagem e compactação dos fardos de resíduos reciclados. Assim, atualmente todo resíduo com potencial de ser reciclado está sendo despejado junto ao aterro sanitário.

Também foi constatado que não existe um local específico de despejo de resíduos inertes no município. Também não foi identificado áreas que possuem lançamentos irregulares.

#### **5.4.6.7. Organograma institucional do prestados de serviço**

O organograma encontra-se descrito no item 5.4.3.10

#### **5.4.6.8. Descrição do corpo funcional (número de servidores por cargo) e identificação de possíveis necessidades de capacitação, remanejamento, realocação, redução ou ampliação da mão-de-obra utilizada nos serviços**

Conforme já descrito, o Departamento de Limpeza Pública pertence ao Departamento de Obras e Serviços da Prefeitura Municipal de Monte Alegre do Sul é o responsável pela coleta e transporte de resíduos sólidos da zona urbana e rural. Assim, para realização destes serviços, o departamento conta com dois (2) caminhões compactadores, três (3) coletores, um (1) motorista e dez (10) funcionários que trabalham na limpeza pública. Os serviços de coleta e disposição final dos resíduos de serviços de saúde são terceirizados para a Empresa Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos Ltda. Já os resíduos da construção civil são coletados por empresas de caçambas existentes no município e região, não sendo cadastrado os locais onde estas despejam os resíduos.

Na Tabela 63 é apresentado a relação de funcionários pertencentes a prefeitura responsáveis pelo sistema de limpeza pública e coleta e transporte de resíduos sólidos domésticos do município de Monte Alegre do Sul.

Tabela 63. Relação de funcionários pertencentes a prefeitura responsáveis pelo sistema de limpeza pública e coleta e transporte de resíduos sólidos domésticos do município de Monte Alegre do Sul

<b>Nº de Funcionários</b>	<b>Função</b>	<b>Salário base</b>
<b>Resíduos</b>		
1	Motorista	R\$ 975,83
3	Coletores	R\$ 783,58
10	Varredores	R\$ 783,58

#### **5.4.6.9. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento**

Segundo o Decreto nº 1.711 de 02 de Janeiro de 2013, a arrecadação realizada para as atividades de limpeza pública e remoção dos resíduos sólidos são cobrados no IPTU. Para isso são estipulados os valores de acordo com o m<sup>2</sup> de área construída, conforme apresentado na Tabela 64.

Tabela 64. Valores cobrados no IPTU referentes aos serviços de limpeza pública e remoção dos resíduos sólidos do município de Monte Alegre do Sul

Modalidade	Valor por m <sup>2</sup> de construção	Valor máximo a cobrar
Residencial	R\$ 0,98	R\$ 145,54
Comercial / Serviços	R\$ 1,38	R\$ 186,85
Indústrias	R\$ 1,97	R\$ 290,68

Em 2013 o valor lançado destinado a coleta, transbordo e disposição final do RSU – Resíduo Sólido Urbano foi de R\$ 190.615,22.

O município de Monte Alegre do Sul firmou com o CISBRA através do contrato 074/2012 a prestação de serviços para transbordo, transporte e disposição final de resíduos sólidos domiciliares – Classe II-A – resíduos não inertes (provenientes de coleta domiciliar urbana) gerados no município de Monte Alegre do Sul. O contrato entrou em vigor dia 22 de julho de 2012 e possuía validade de 1 ano, onde o valor cobrado era de R\$ 95,00 por tonelada de resíduos depositado, entretanto com o aditamento 012/2013 esse valor foi alterado para R\$ 101,10, valor este cobrado a partir do dia 20 de abril de 2013. Na Tabela 65 é apresentado os custos referentes ao sistema de resíduos sólidos domésticos no município de Monte Alegre do Sul.

Tabela 65. Custos referentes ao sistema de resíduos sólidos domésticos no município de Monte Alegre do Sul

Resíduo	Despesa	Valor Mensal	Valor Anual
Resíduo Sólido Domésticos	CISBRA	R\$ 13.244,10	R\$ 158.929,20
	Folha Salarial	R\$ 11.162,37	R\$ 133.948,44
	Combustível e Manutenção	R\$ 1.620,00	R\$ 19.440,00
	Equipamento de proteção individual e uniformes	R\$ 120,00	R\$ 1.440,00
<b>Total</b>			<b>R\$ 313.757,64</b>

Observa-se que os custos anual para o sistema de limpeza pública, bem como para coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos gerados no município de Monte Alegre do Sul é igual a R\$ 313.757,64, sendo o valor arrecadado pela prefeitura igual a R\$ 190.615,22, mostrando que o sistema de arrecadação atual não é sustentável.



#### **5.4.6.10. Apresentar os indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados**

Na seqüência são apresentados indicadores relacionados ao sistema de resíduos sólidos.

#### **5.4.6.11. Indicadores Técnicos para o Sistema de Resíduos Sólidos**

O serviço de coleta e tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos, será também devidamente avaliado por um conjunto de indicadores adequados.

Os indicadores de performance que avaliarão este serviço serão os seguintes:

##### **5.4.6.11.1. RU1 – Eficiência física do serviço de coleta de resíduos urbanos (%)**

Porcentagem do número de residências e outros locais com serviço de recolhimento na área de intervenção da Prefeitura Municipal:

$$RU1 = RC / TR * 100$$

RC = Residências e outros locais com serviço de recolhimento de resíduos (n.º)

TR = Residências e outros locais existentes (n.º)

#### **Valores de referência:**

- Qualidade do serviço BOA: 95% a 100%
- Qualidade do serviço MEDIANA: 80% a 95%
- Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 80%

##### **5.4.6.11.2. RR – Respostas a reclamações e sugestões [%]**

Porcentagem de reclamações e sugestões escritas que foram objeto de resposta escrita num prazo não superior a 22 dias úteis:

$$RR = RE / RS * 100$$

RS = Reclamações e sugestões (n.º/ano)

RE = Respostas a reclamações e sugestões (n.º/ano)

**Valores de referência:**

- Qualidade do serviço BOA: 100%
- Qualidade do serviço MEDIANA: 85% a 100%
- Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 85%

O SAE de Monte Alegre do Sul não possui registro de reclamações e sugestões, o que inviabiliza o cálculo da porcentagem de respostas realizadas as reclamações.

**5.4.6.11.3. RT – Rentabilização da frota de caminhões coletores [kg/(m<sup>3</sup> \* ano)]**

Quantidade de resíduos recolhidos por capacidade anual instalada de caminhões coletores de resíduos:

$$RT = RA / VR * 100$$

RA = Resíduos urbanos recolhidos no ano (t/ano)

VR = Capacidade volumétrica instalada dos caminhões coletores de resíduos (m<sup>3</sup>/ano)

**Valores de referência:**

- Qualidade do serviço BOA: 400 e acima
- Qualidade do serviço MEDIANA: 350 a 400
- Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 350

**5.4.6.11.4. RH – Recursos humanos (n.º/1000 t)**

Número total equivalente de empregados por 1.000 toneladas de resíduos urbanos coletados:

$$RH = (MD + MI) / RA * 1000$$

RA = Resíduos urbanos recolhidos no ano (t/ano)

MD = Mão de obra diretamente relacionado ao serviço de gestão de resíduos (n.º)

MI = Mão de obra indiretamente relacionado ao serviço de gestão de resíduos (n.º)

$$RH = (4 + 1) / 1573,20 * 1000 = 3,17$$

**Valores de referência:**

- Qualidade do serviço BOA: 0,3 a 0,6
- Qualidade do serviço MEDIANA: 0,2 a 0,3 ou 0,6 a 0,7
- Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 0,2 ou acima de 0,7

Foi calculado o índice de RH referente a coleta de resíduos sólidos, foram adotados os valores de 4 funcionários de coleta, 1 administrativo e 1573,20t de resíduos/ano, chegando no valor de 3,17, que o classifica como Insatisfatório.

$$RH = (4 + 1) / 1573,20 * 1000 = 3,17$$

#### **5.4.6.11.5. EV – Varrição de ruas e logradouros (%)**

Porcentagem da extensão de ruas varridas pela Prefeitura Municipal:

$$EV = TV / RM * 100$$

TV = Extensão do eixo de ruas varridas mensalmente (km)

RM = Total do eixo de ruas pavimentadas no município (km)

**Valores de referência:**

- Qualidade do serviço BOA: 85% a 100%
- Qualidade do serviço MEDIANA: 50% a 85%
- Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 50%

#### **5.4.6.11.6. IQR – Índice de qualidade de aterros sanitários**

O destino final dos resíduos será o aterro municipal que será avaliado segundo as exigências da CETESB, tal como acontece já hoje, aplicando a matriz no Quadro 23 seguinte:

Quadro 23. Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR

<b>Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR</b>			
<b>CONDIÇÕES OPERACIONAIS</b>			
<b>ITEM</b>	<b>AValiação</b>	<b>PESO</b>	<b>VALOR</b>
Isolamento visual da vizinhança	Bom	4	
	Ruim	0	
Portaria/balança	Sim	2	
	Não	0	
Cercamento da área	Sim	2	
	Não	0	
Equipamentos	Adequados	2	
	Não adequados	1	
	Inexistentes	0	
Vias de acesso	Adequadas	2	
	Não adequadas	0	
Acesso à frente de trabalho	Bom	3	
	Ruim	0	
Controle do recebimento de resíduos	Sim	3	
	Não	1	
Ocorrência de resíduos descobertos	Sim	0	
	Não	4	
Presença de urubus e gaiivotas	Sim	0	
	Não	1	
Presença de moscas em grande quantidade	Sim	0	
	Não	2	
Presença de catadores	Sim	0	
	Não	3	
Funcionamento do sistema de drenagem pluvial	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de drenagem de lixiviados	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de drenagem de gases	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de tratamento de lixivado	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de tratamento de gases	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Plano de emergência	Presença	3	
	Ausência	0	
Iluminação	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
<b>TOTAL</b>			
<b>Fonte: Adaptado de IPT/CEMPRE, 2000.</b>			
Qualifique o item e, em seguida, atribua a ele uma nota de 0 a 10.			
Multiplique o peso pela nota, some todos os valores e divida pelo total de itens avaliados.			
Ao final, obtém-se o IQR, sendo que:			
0 < IQR ? 6 – aterro em condições inadequadas;			
6 < IQR ? 8 – aterro em condições controladas;			
8 < IQR ? 10 – aterro em condições adequadas.			

#### **5.4.6.12. Identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social**

Como já mencionado, está em fase final de elaboração o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Circuito das Águas, o qual o município de Monte Alegre do Sul faz parte. Com a concretização desse plano, existe uma proposta por parte da Secretaria de Meio Ambiente em elaborar um programa de educação e conscientização ambiental, principalmente em relação aos resíduos.

No município existe um trabalho na área da educação, voltado para ações educativas mostrando a importância da coleta seletiva para a preservação do meio ambiente. Nele são apresentados os materiais recicláveis para que os alunos possam identifica-los e sejam capazes de repassar o aprendizado para sua família e amigos.

Está sendo recomendado que seja implantando um pátio de compostagem, onde deva existir uma estrutura mínima, como por exemplo: banheiro, laboratório para o controle do processo de compostagem, guarita, cercado com muro ou alambrado, cinturão verde para evitar propagação de cheiro e vetores. Destaca-se que o intuito não é somente realizar a compostagem de todo o resíduo orgânico do município, bem como também realizar um trabalho de educação ambiental.

#### **5.4.6.13. Identificação da existência de programas especiais (Reciclagem de resíduos da construção civil, compostagem entre outros)**

O município de Monte Alegre do Sul atualmente não conta com nenhum tipo de programa de reciclagem pra resíduos da construção civil e compostagem. A Prefeitura não possui conhecimento dos locais onde são despejados estes resíduos.

O presente trabalho também recomenda a construção de duas instalações em área pública devidamente fechada e com horário pré-determinado para o funcionamento, visando o recebimento de pequenas quantidades de entulho de construção, galhos de árvores, resíduos volumosos (bagulhos), material seletivo, além de pilhas, lâmpadas e baterias. Tal estabelecimento deverá ser denominado de EcoPonto, onde cada cidadão poderá dispor até 1 m<sup>3</sup> destes resíduos. Assim,

recomenda-se que sejam implantados 2 EcoPontos no município de Monte Alegre do Sul.

Os pneus usados, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes ainda não possuem um destino final. Desta forma, recomenda-se que durante o processo de coleta seletiva a ser implantado, deve-se também coletar pilhas, lâmpadas, pneus, baterias e resíduos eletroeletrônicos visando separar estes materiais e estocar na central de triagem. Para tanto, deve-se construir uma estrutura física para armazenar estes resíduos. A prefeitura deverá realizar parcerias com empresas que tem como meta a reciclagem destes tipos de resíduos. Assim, a prefeitura terá a função de coletar e armazenar e sempre que possível entrar em contato com as empresas parceiras para que as mesmas venham retirar estes resíduos.

Destaca-se que nos EcoPontos também poderão ser dispostos os resíduos do tipo: pilhas, lâmpadas, pneus, baterias e resíduos eletroeletrônicos, sendo que a Prefeitura deverá realizar parcerias com empresas privadas que praticam reciclagem destes resíduos.

Também não existe no município compostagem de resíduos sólidos. Está sendo recomendado que seja implantando um pátio de compostagem, onde deva existir uma estrutura mínima, como por exemplo: banheiro, laboratório para o controle do processo de compostagem, guarita, cercado com muro ou alambrado, cinturão verde para evitar propagação de cheiro e vetores. Destaca-se que o intuito não é somente realizar a compostagem de todo o resíduo orgânico do município, bem como também realizar um trabalho de educação ambiental.

A empresa V.O.E Reciclagem, operou no município no fim do ano de 2012 e início de 2013, um centro de reciclagem. Nas Figuras 277 e 278 pode ser observado o panfleto de divulgação dos dias de coleta seletiva e o local onde funcionava o a triagem e reciclagem dos matérias coletados.



Figura 277. Panfleto explicativo e divulgação da coleta seletiva



Figura 278. Área onde era realizada a triagem dos resíduos recicláveis coletados

#### 5.4.6.14. Novos projetos ligados a Limpeza Urbana

O município de Monte Alegre do Sul não possui sistema de coleta seletiva. Assim, portanto recomenda-se a implantação deste sistema, sendo sugerido que seja feito primeiramente um trabalho de conscientização da população. Logo, deve-se também investir em um barracão para armazenar os resíduos recicláveis bem como estrutura contendo esteira para realizar a triagem dos materiais.

Também é sugerido implantar no município dois Eco Pontos, que consiste de um local onde a população possa levar resíduos inertes, tais como resíduos da construção civil, podas de árvores, móveis antigos, resíduos eletrônicos e pneus. Destaca-se que estes resíduos deverão ser limitados na quantidade em volume, ou seja, cada gerador poderá lançar até 1 m<sup>3</sup> de resíduos no Eco Ponto.

No presente plano, sugere-se implantar o processo de compostagem. Assim, além da questão ambiental (depositar menos resíduos sólidos em valas nos aterros sanitários) e econômica (evitar custos de transporte e disposição dos resíduos nos aterros sanitários), também existe a questão educacional, onde será possível conscientizar as crianças do município, através de visitas na usina de compostagem, das contribuições ao meio ambiente que o ser humano pode realizar.

#### **5.4.6.15. Campanhas de educação ambiental**

A eficiência dos serviços de limpeza pública depende intensamente dos hábitos da população, geradora dos resíduos urbanos.

Por esta razão, a realização de campanhas permanentes de educação ambiental casa a casa, focadas na forma de geração dos resíduos sólidos, envolvendo forças vivas da comunidade, é a maneira mais efetiva e econômica de se obter melhores resultados com menores recursos. Recomenda-se que a Prefeitura realize **campanhas permanentes de educação ambiental**, com focos diversos, citando-se:

- a) separação do lixo seco do lixo úmido,
- b) utilização adequada das caçambas de coleta de entulho de construção,
- c) redução do lixo jogado nas vias e logradouros públicos e
- d) colocação de restos de poda e corte de árvores nos dias determinados pela Prefeitura.

#### **5.4.6.16. Diretrizes Gerais para o Serviço de Resíduos Sólidos**

Dentro do tema gestão, as ações apontam para a necessidade de desenvolver um plano integrado de resíduos sólidos, com as Secretarias de saúde, municipal e estadual, de forma a contemplá-lo com a visão de saneamento do meio ambiente urbano e combate a vetores, em especial aqueles ligados à dengue e à lechimaniose.

As ações reconhecem o papel importante que a coleta seletiva desempenha dentro de todo o sistema de resíduos sólidos e aponta para a necessidade de ampliar a conscientização da população sobre a sua importância e, assim, implantar o serviço, garantindo uma vida útil maior ao aterro sanitário.

A Prefeitura aponta para a necessidade de implantar a Central de Triagem de Recicláveis, de forma a que esta trabalhe com o máximo possível de resíduos recolhidos. Assim, faz-se necessário implantar a coleta seletiva no município.



Com base nessas propostas apresentadas, as diretrizes gerais definidas para o serviço de resíduos sólidos, compreendendo os setores de coleta, coleta seletiva, resíduos de serviços de saúde, entulhos e limpeza pública são as seguintes:

I. Implantar o sistema de coleta seletiva e os pontos de coleta incluindo campanhas de conscientização da população para aumentar a quantidade de resíduos recicláveis a serem coletados;

II. Construir um barracão contendo a Central de Triagem de Recicláveis na coleta de materiais recicláveis;

III. Encontrar formas integradas entre os diferentes setores da Prefeitura e da sociedade civil, como associações de bairros, de forma a solucionar os depósitos irregulares nos terrenos e áreas públicas, através de fiscalização rigorosa e ações sócio-educativas. Para tanto está sendo proposto a criação do disque denúncia, onde será possível autuar os geradores de resíduos que estejam dispendo estes irregularmente no meio ambiente;

V. Regulamentar o trabalho com carroceiros e catadores visando criar a cooperativa dos catadores para implantar a coleta seletiva.

VI. Encontrar formas que possam subsidiar os custos do serviço, através de parcerias ou comercialização de reciclados.

VII. Encontrar formas que integre os catadores autônomos de resíduos recicláveis ao serviço público, de forma a garantir maior salubridade nas suas residências e maior eficácia na venda dos produtos.

VIII. Criar condições para o recolhimento e disposição final dos resíduos especiais, como baterias, pilhas, lâmpadas, etc. envolvendo os produtores, consumidores e gestores públicos.

IX. Elaboração de estudos técnicos, envolvendo todos os elementos e instituições que participam do sistema desde a produção, coleta, transporte e disposição dos resíduos de serviço de saúde de maneira a minimizar os riscos à saúde através de contaminação.

X. Viabilizar a implantação de unidade de tratamento de resíduos de construção civil de forma a garantir o seu reaproveitamento;

XI. Implantar o programa de compostagem de resíduos sólidos no município.

XII. Realizar estudos com objetivo de diminuição o uso de sacolas plásticas de supermercados, substituindo-as por sacolas de tecidos ou fibras naturais.

XIII. Intensificar a campanha de coleta de óleo de cozinha usado.

XIV. Organizar de forma emergencial o serviço de recebimento de entulhos de construção civil e de limpeza em geral. Está sendo sugerido a implantação de dois Eco Pontos;

XV. Desenvolver programa e projetos para aproveitamento de certos resíduos, como compostagem de resíduos orgânicos, de forma a garantir uma menor demanda de resíduos para o aterro sanitário.

XVI. Que a Prefeitura acompanhe a operação do aterro sanitário (tanto quanto dos recursos humanos como equipamentos) para que este siga as normas técnicas de operação recomendadas pela CETESB.

XVII Implantação de pontos de entrega voluntária nas áreas rurais;

XVIII Promover treinamento e incentivar as propriedades rurais a implantarem o processo de compostagem dos resíduos orgânicos.

## 6. PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

### 6.1. Cenários de Evolução - Crescimento populacional do município de Monte Alegre do Sul

Na Tabela 66 é apresentado os dados obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) da população do município de Monte Alegre do Sul – SP. Na Figura 279 é apresentada a variação da população do município de Monte Alegre do Sul no período de 1991 a 2010, com os mesmos dados apresentados na Tabela 66.

Tabela 66. População do município de Monte Alegre do Sul – SP (IBGE)

Ano	População
1991	5.439
1996	5.994
2000	6.321
2007	6.957
2010	7.152

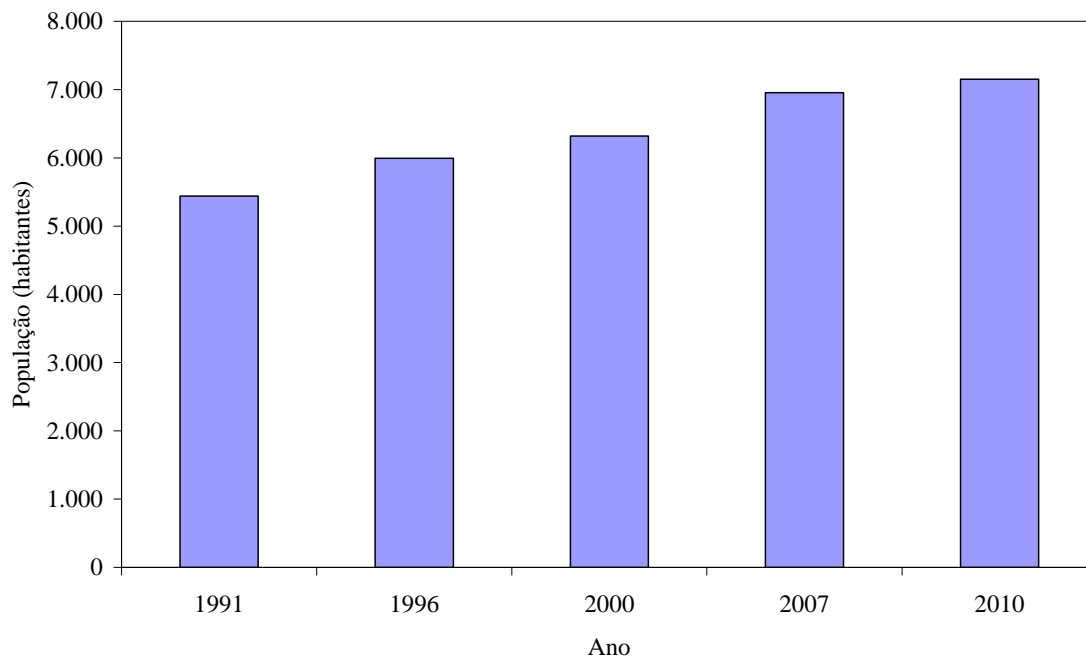


Figura 279. Variação da população do município de Monte Alegre do Sul no período de 1991 a 2010

De posse dos dados obtidos no IBGE (Tabela 49) foi possível ajustar modelos de crescimento populacional, para estimar as populações futuras de projetos. Desta forma foram ajustados os seguintes modelos de crescimento populacional:

- Linear;
- Exponencial; e
- Curva logística.

As projeções populacionais constituem uma das mais importantes atividades desenvolvidas para o desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Monte Alegre do Sul.

As projeções populacionais são essenciais para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos valiosos para todas as esferas de planejamento, tanto na administração pública quanto na privada. Tais informações viabilizam estudos prospectivos da demanda por serviços públicos, como o fornecimento de água ou a quantidade de vagas necessárias na rede de ensino, além de serem fundamentais para pesquisadores e estudo de determinados segmentos populacionais para os quais são formuladas políticas específicas, como os idosos, jovens e crianças e mulheres, bem como para o setor privado no dimensionamento de mercados.

As projeções populacionais entram ainda no cálculo de vários indicadores econômicos e sociais, como, por exemplo, PIB *per capita*, taxa de participação no mercado de trabalho e leitos por mil habitantes, utilizados para avaliar e monitorar o grau de desenvolvimento de uma região geográfica e os esforços do governo para atender às demandas da sociedade.

Através da adoção de cálculos de equações consolidadas pode ser oferecido neste trabalho valores confiáveis para as projeções populacionais e cenários demográficos futuros, procurando evitar a proliferação de estatísticas díspares, construídas com diversas metodologias, algumas longe do rigor científico necessário a esse tipo de cálculo.

As projeções elaboradas levaram em conta os modelos de crescimento populacional com as equações de Ajuste Linear, Ajuste Exponencial e Curva Logística, além dos valores apresentados pelo sistema SEADE com as projeções

populacionais por sexo, faixas etárias quinquenais e idade escolar, para o período de 2011 a 2030, com diversas possibilidades de agregação regional.

Neste Plano Municipal de Saneamento Básico serão considerados quatro (04) cenários de projeção populacional com valores de população máxima, média e mínima, que irão concorrer para o dimensionamento das infra-estruturas do município de Monte Alegre do Sul. Assim na seqüência são apresentados os modelos de crescimento populacional ajustados para o município de Monte Alegre do Sul – SP.

### 6.1.1. Modelo Linear de Crescimento Populacional

Na Figura 280 são apresentados os gráficos do ajuste linear do crescimento populacional para o município de Monte Alegre do Sul – SP. Observe que o coeficiente de correlação ( $R^2$ ) obtido no ajuste Linear foi igual a 0,9954, ou seja, estatisticamente o modelo apresentou um excelente ajuste aos dados reais. Através do ajuste Linear foi possível obter a Equação 01 que estima a população do município de Monte Alegre do Sul em função do ano de interesse.

$$\text{Pop} = 89,792 (\text{Ano}) - 173284 \quad (01)$$

Na Tabela 67 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Monte Alegre do Sul no período de 2013 até o ano de 2033. Observe que na Tabela 67 também são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010. Observe que o erro relativo tendeu a 1,0%. Desta forma a população estimada para o ano de 2033 foi igual a 9.263 habitantes para o município de Monte Alegre do Sul – SP.

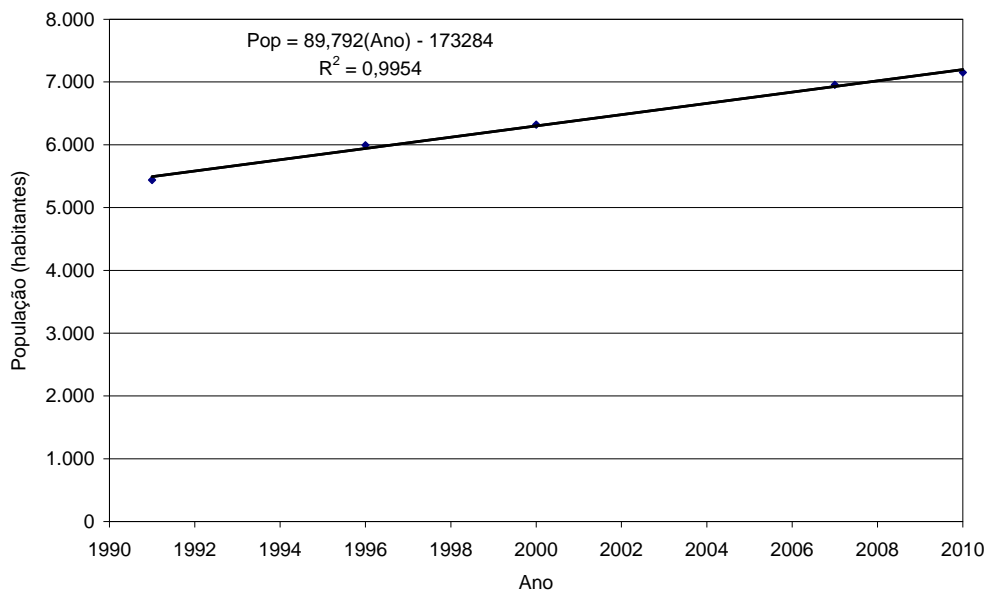


Figura 280. Ajuste do modelo Linear do crescimento populacional

Tabela 67. Populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Monte Alegre do Sul até o ano de 2033

MODELO LINEAR					
Ano	População	Erro Relativo (%)	Ano	População	Erro Relativo (%)
1990	5.402		2012	7.378	
1991	5.492	-1,0	2013	7.467	
1992	5.582		2014	7.557	
1993	5.671		2015	7.647	
1994	5.761		2016	7.737	
1995	5.851		2017	7.826	
1996	5.941	0,9	2018	7.916	
1997	6.031		2019	8.006	
1998	6.120		2020	8.096	
1999	6.210		2021	8.186	
2000	6.300	0,3	2022	8.275	
2001	6.390		2023	8.365	
2002	6.480		2024	8.455	
2003	6.569		2025	8.545	
2004	6.659		2026	8.635	
2005	6.749		2027	8.724	
2006	6.839		2028	8.814	
2007	6.929	0,4	2029	8.904	
2008	7.018		2030	8.994	
2009	7.108		2031	9.084	
2010	7.198	-0,6	2032	9.173	
2011	7.288		2033	9.263	

### 6.1.2. Modelo Exponencial de Crescimento Populacional

Na Figura 281 são apresentados os gráficos do ajuste exponencial do crescimento populacional do município de Monte Alegre do Sul – SP. Observe que o coeficiente de correlação ( $R^2$ ) obtido no ajuste Exponencial foi igual a 0,989, ou seja, estatisticamente o modelo apresentou um ótimo ajuste aos dados reais. Através do ajuste Exponencial foi possível obter a Equação 02 que estima a população do município de Monte Alegre do Sul em função do ano de interesse.

$$\text{Pop} = 0,00000000266044 \cdot e^{(0,01424410358171 \cdot \text{Ano})} \quad (02)$$

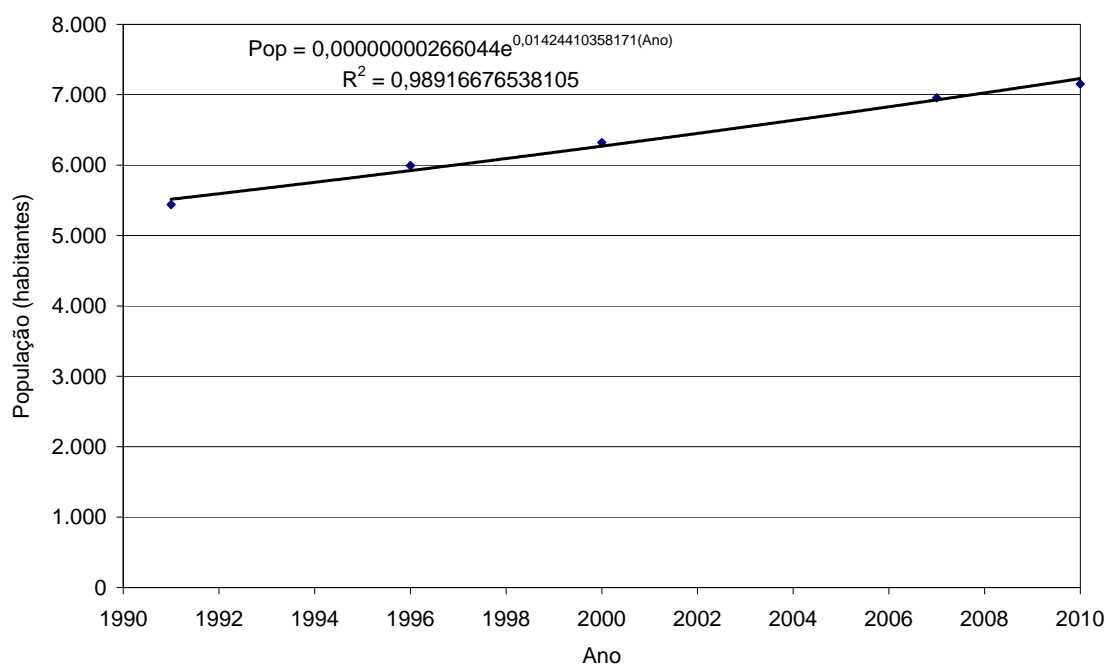


Figura 281. Ajuste do modelo Exponencial do crescimento populacional

Na Tabela 68 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Monte Alegre do Sul até o ano de 2033. Observe que na Tabela 68 também são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010. O modelo Exponencial tende a majorar a população futura, pois como o modelo é exponencial a taxa de crescimento tende a ser cada vez mais acentuada na medida em que os

anos se passam, sendo que este fato não é o esperado uma vez que a taxa de crescimento tende a se estabilizar e não aumentar para as condições atuais e futuras. No entanto, verifica-se que para o período de 1991 a 2010 o município de Monte Alegre do Sul apresentou um crescimento exponencial, no entanto espera-se que esta taxa de crescimento acentuada não se mantenha nos próximos anos. Segundo o modelo exponencial, a população estimada para o ano de 2033 foi igual a 10.032 habitantes para o município de Monte Alegre do Sul – SP.

Tabela 68. Populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Monte Alegre do Sul até o ano de 2033

<b>MODELO EXPONENCIAL</b>					
<b>Ano</b>	<b>População</b>	<b>Erro Relativo (%)</b>	<b>Ano</b>	<b>População</b>	<b>Erro Relativo (%)</b>
1990	5.437		2012	7.438	
1991	5.515	-1,4	2013	7.545	
1992	5.594		2014	7.653	
1993	5.674		2015	7.763	
1994	5.756		2016	7.874	
1995	5.838		2017	7.987	
1996	5.922	1,2	2018	8.102	
1997	6.007		2019	8.218	
1998	6.093		2020	8.336	
1999	6.181		2021	8.455	
2000	6.269	0,8	2022	8.577	
2001	6.359		2023	8.700	
2002	6.451		2024	8.825	
2003	6.543		2025	8.951	
2004	6.637		2026	9.080	
2005	6.732		2027	9.210	
2006	6.829		2028	9.342	
2007	6.927	0,4	2029	9.476	
2008	7.026		2030	9.612	
2009	7.127		2031	9.750	
2010	7.229	-1,1	2032	9.890	
2011	7.333		2033	10.032	

### 6.1.3. Modelo da Curva Logística do Crescimento Populacional

Na Figura 282 são apresentados os gráficos do ajuste da curva logística do crescimento populacional do município de Monte Alegre do Sul – SP. O interessante que este método ressalta que todo município tende a uma população de saturação,



enquanto que os outros métodos estabelecem sempre um crescimento, independente do ano de interesse. Através do ajuste da curva logística foi possível obter a Equação 03 que estima a população do município de Monte Alegre do Sul em função do ano de interesse.

$$\text{Pop} = \frac{10.711,10}{1 + e^{-0,0312 - 0,0334 \cdot (\text{Ano})}} \quad (03)$$

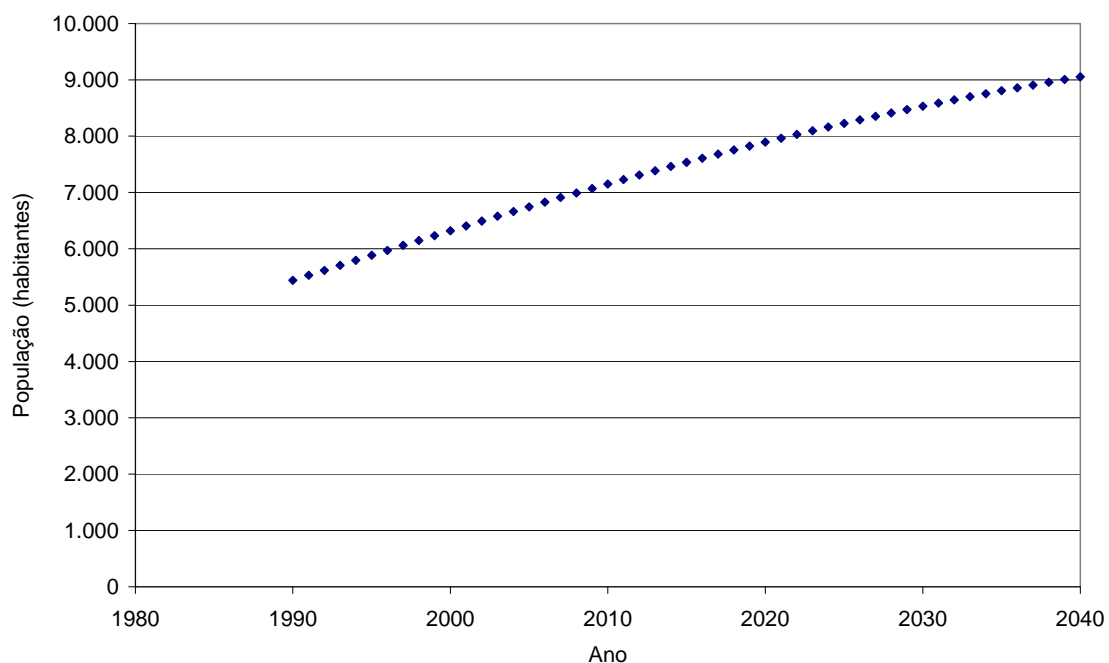


Figura 282. Ajuste do modelo Logístico do crescimento populacional

O modelo estimou que a população de saturação para o município de Monte Alegre do Sul é igual a 10.711,10 habitantes.

Na Tabela 69 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Monte Alegre do Sul até o ano de 2033. Observe que na Tabela 69 também são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010. Observe que os erros relativos tende a serem inferiores a 1,6% para o período de 1990 a 2010. Desta forma a população estimada para o ano de 2033 foi igual a 8.700 habitantes para o município de Monte Alegre do Sul – SP.

Tabela 69. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Monte Alegre do Sul até o ano de 2033

MODELO LOGISTICO					
Ano	População	Erro Relativo (%)	Ano	População	Erro Relativo (%)
1990	5.439		2012	7.309	
1991	5.528	-1,6	2013	7.386	
1992	5.617		2014	7.462	
1993	5.706		2015	7.536	
1994	5.795		2016	7.610	
1995	5.884		2017	7.683	
1996	5.972	0,4	2018	7.755	
1997	6.060		2019	7.826	
1998	6.147		2020	7.896	
1999	6.234		2021	7.964	
2000	6.321	0,0	2022	8.032	
2001	6.407		2023	8.098	
2002	6.493		2024	8.164	
2003	6.578		2025	8.228	
2004	6.662		2026	8.291	
2005	6.745		2027	8.353	
2006	6.828		2028	8.413	
2007	6.910	0,7	2029	8.473	
2008	6.992		2030	8.531	
2009	7.072		2031	8.589	
2010	7.152	0,0	2032	8.645	
2011	7.231		2033	8.700	

#### 6.1.4. Estimativa Populacional – Fundação Seade

Na seqüência será apresentado o estudo da estimativa populacional para o município de Monte Alegre do Sul efetuado pela Fundação Seade.

O sistema apresenta as projeções populacionais por sexo e faixas etárias quinquenais, para o período de 2011 a 2020 e para os anos de 2025 e 2030, com diversas possibilidades de agregação regional, que vão desde os municípios até o total do Estado. O Sistema Seade de Projeções Populacionais – SSPP permite ainda o *download* dos resultados da pesquisa, no formato CSV. A Fundação Seade realiza, mensalmente, uma pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo, coletando informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais – nascimentos, casamentos e óbitos. Esses dados, associados àqueles provenientes dos Censos Demográficos, possibilitam o acompanhamento contínuo da dinâmica demográfica do Estado de São Paulo, de

forma tanto agregada como desagregada por regiões, municípios e distritos da capital.

Esse conjunto detalhado de informações habilita a Fundação Seade a aplicar uma metodologia de projeção que, reconhecidamente, possui uma série de vantagens em relação a outros métodos. Trata-se do método dos componentes demográficos, processo analítico que destaca os papéis da fecundidade, mortalidade e migração no crescimento populacional, permitindo a construção de hipóteses de projeções mais seguras e eficazes. O modelo de projeção considerado adota uma hierarquia que parte da projeção para o total do Estado e se desagrega em regiões administrativas e municípios.

Os estudos detalhados e aprofundados dos componentes da dinâmica demográfica, no passado e no presente, orientam a formulação das hipóteses necessárias para aplicação do modelo demográfico de projeções. A combinação das diversas hipóteses fornece uma gama de situações possíveis de ocorrer no período a ser projetado. A aplicação deste método exige estimativas das funções de mortalidade, fecundidade e migração para cada área a ser projetada. Para que estas estimativas sejam realizadas e reflitam a real dinâmica demográfica regional e municipal, é preciso contar com dados precisos e detalhados por idade e sexo.

O método dos componentes demográficos parte de uma divisão da população de base em cortes ou grupos etários definidos. Para cada corte, são considerados os componentes do crescimento populacional, que possibilitam determinar a população do período de projeção.

As populações projetadas aqui disponibilizadas tiveram como base a população por idade e sexo recenseada em 2010, pelo IBGE, e as estatísticas vitais produzidas pela Fundação Seade até 2010.

No caso da fecundidade, o indicador utilizado é a taxa de fecundidade total elaborada a partir das estatísticas de nascimento, segundo a idade da mãe, produzidas pela Fundação Seade. O estabelecimento das hipóteses sobre a evolução futura da fecundidade baseia-se na análise da tendência observada nessas taxas de fecundidade e no comportamento de outros países.

Para a mortalidade, o principal indicador empregado no modelo de projeção é a esperança de vida ao nascer, determinada por meio da construção de tábuas de

mortalidade baseadas nas estatísticas de óbitos por idade e sexo, calculadas pelo Seade. Também são analisadas as tendências das causas de morte, que fundamentam a evolução passada da mortalidade e as perspectivas futuras.

Em relação à migração, considera-se uma estimativa indireta dos saldos migratórios a partir da diferença entre o crescimento populacional observado entre os dois recenseamentos e o saldo vegetativo (nascimentos menos óbitos – dados produzidos pela Fundação Seade). O indicador utilizado no modelo de projeção corresponde à taxa de migração, sendo que a formulação de hipóteses para a tendência futura leva em conta, além da análise das tendências passadas, o diálogo com especialistas na temática socioeconômica.

Na primeira etapa de execução do método dos componentes demográficos, são elaboradas as projeções de população, por sexo e grupos de idade, para o Estado de São Paulo e suas regiões administrativas. Em um segundo momento, projetam-se as populações municipais, cujos resultados são analisados em conjunto com as hipóteses adotadas para as regiões, de modo que a soma de suas populações corresponda à projeção populacional de cada região administrativa, em cada período de projeção. SEADE 3

Esta metodologia apresenta-se como a mais adequada para realizar projeções populacionais, pois reproduz o processo de crescimento demográfico e permite o acompanhamento analítico dos resultados finais, conforme se verificarem as hipóteses esperadas no futuro. Essa avaliação não seria possível se fossem empregadas metodologias de projeção puramente matemáticas.

Nas Tabelas 70 a 76 são apresentadas as projeções populacionais realizadas pela Fundação SEADE para o município de Monte Alegre do Sul.

Tabela 70. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2011 do município de Monte Alegre do Sul

<b>Faixa Etária - Quinquenal</b>	<b>Homem</b>	<b>Mulher</b>	<b>Total</b>
00 a 04 anos	187	212	399
05 a 09 anos	201	222	423
10 a 14 anos	258	239	497
15 a 19 anos	288	264	552
20 a 24 anos	306	273	579
25 a 29 anos	296	271	567
30 a 34 anos	267	272	539
35 a 39 anos	277	266	543
40 a 44 anos	266	265	531
45 a 49 anos	275	261	536
50 a 54 anos	263	250	513
55 a 59 anos	191	191	382
60 a 64 anos	160	176	336
65 a 69 anos	139	125	264
70 a 74 anos	85	123	208
75 anos e mais	150	192	342
<b>Total da Seleção</b>	<b>3.609</b>	<b>3.602</b>	<b>7.211</b>
<b>Total Geral da População</b>	<b>3.609</b>	<b>3.602</b>	<b>7.211</b>

Fonte: Fundação Seade

Tabela 71. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2012 do município de Monte Alegre do Sul

<b>Faixa Etária - Quinquenal</b>	<b>Homem</b>	<b>Mulher</b>	<b>Total</b>
00 a 04 anos	192	208	400
05 a 09 anos	197	221	418
10 a 14 anos	246	236	482
15 a 19 anos	288	262	550
20 a 24 anos	304	282	586
25 a 29 anos	303	276	579
30 a 34 anos	276	274	550
35 a 39 anos	274	268	542
40 a 44 anos	271	265	536
45 a 49 anos	272	262	534
50 a 54 anos	267	252	519
55 a 59 anos	205	203	408
60 a 64 anos	162	176	338
65 a 69 anos	141	135	276
70 a 74 anos	93	119	212
75 anos e mais	149	199	348
<b>Total da Seleção</b>	<b>3.640</b>	<b>3.638</b>	<b>7.278</b>
<b>Total Geral da População</b>	<b>3.640</b>	<b>3.638</b>	<b>7.278</b>

Fonte: Fundação Seade

Tabela 72. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2013 do município de Monte Alegre do Sul

<b>Faixa Etária - Quinquenal</b>	<b>Homem</b>	<b>Mulher</b>	<b>Total</b>
00 a 04 anos	197	204	401
05 a 09 anos	193	221	414
10 a 14 anos	234	234	468
15 a 19 anos	287	259	546
20 a 24 anos	307	280	587
25 a 29 anos	309	286	595
30 a 34 anos	286	277	563
35 a 39 anos	271	271	542
40 a 44 anos	275	266	541
45 a 49 anos	269	264	533
50 a 54 anos	269	255	524
55 a 59 anos	220	216	436
60 a 64 anos	165	175	340
65 a 69 anos	142	145	287
70 a 74 anos	101	115	216
75 anos e mais	147	207	354
<b>Total da Seleção</b>	<b>3.672</b>	<b>3.675</b>	<b>7.347</b>
<b>Total Geral da População</b>	<b>3.672</b>	<b>3.675</b>	<b>7.347</b>

Fonte: Fundação Seade

Tabela 73. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2015 do município de Monte Alegre do Sul

<b>Faixa Etária - Quinquenal</b>	<b>Homem</b>	<b>Mulher</b>	<b>Total</b>
00 a 04 anos	207	197	404
05 a 09 anos	186	220	406
10 a 14 anos	210	228	438
15 a 19 anos	284	254	538
20 a 24 anos	312	289	601
25 a 29 anos	322	290	612
30 a 34 anos	304	282	586
35 a 39 anos	263	276	539
40 a 44 anos	282	267	549
45 a 49 anos	262	266	528
50 a 54 anos	274	260	534
55 a 59 anos	252	245	497
60 a 64 anos	169	175	344
65 a 69 anos	145	168	313
70 a 74 anos	120	108	228
75 anos e mais	144	223	367
<b>Total da Seleção</b>	<b>3.736</b>	<b>3.748</b>	<b>7.484</b>
<b>Total Geral da População</b>	<b>3.736</b>	<b>3.748</b>	<b>7.484</b>

Fonte: Fundação Seade

Tabela 74. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2020 do município de Monte Alegre do Sul

<b>Faixa Etária - Quinquenal</b>	<b>Homem</b>	<b>Mulher</b>	<b>Total</b>
00 a 04 anos	208	198	406
05 a 09 anos	209	200	409
10 a 14 anos	188	224	412
15 a 19 anos	218	236	454
20 a 24 anos	300	270	570
25 a 29 anos	331	308	639
30 a 34 anos	333	302	635
35 a 39 anos	308	286	594
40 a 44 anos	264	278	542
45 a 49 anos	280	268	548
50 a 54 anos	258	265	523
55 a 59 anos	266	257	523
60 a 64 anos	240	239	479
65 a 69 anos	156	168	324
70 a 74 anos	127	157	284
75 anos e mais	177	230	407
<b>Total da Seleção</b>	<b>3.863</b>	<b>3.886</b>	<b>7.749</b>
<b>Total Geral da População</b>	<b>3.863</b>	<b>3.886</b>	<b>7.749</b>

Fonte: Fundação Seade

Tabela 75. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2025 do município de Monte Alegre do Sul

<b>Faixa Etária - Quinquenal</b>	<b>Homem</b>	<b>Mulher</b>	<b>Total</b>
00 a 04 anos	203	194	397
05 a 09 anos	210	200	410
10 a 14 anos	212	202	414
15 a 19 anos	194	230	424
20 a 24 anos	231	250	481
25 a 29 anos	317	288	605
30 a 34 anos	341	318	659
35 a 39 anos	336	306	642
40 a 44 anos	308	288	596
45 a 49 anos	263	279	542
50 a 54 anos	277	267	544
55 a 59 anos	251	263	514
60 a 64 anos	254	252	506
65 a 69 anos	222	230	452
70 a 74 anos	138	158	296
75 anos e mais	203	281	484
<b>Total da Seleção</b>	<b>3.960</b>	<b>4.006</b>	<b>7.966</b>
<b>Total Geral da População</b>	<b>3.960</b>	<b>4.006</b>	<b>7.966</b>

Fonte: Fundação Seade

Tabela 76. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2030 do município de Monte Alegre do Sul

<b>Faixa Etária - Quinquenal</b>	<b>Homem</b>	<b>Mulher</b>	<b>Total</b>
00 a 04 anos	194	185	379
05 a 09 anos	205	195	400
10 a 14 anos	212	202	414
15 a 19 anos	216	207	423
20 a 24 anos	203	241	444
25 a 29 anos	242	263	505
30 a 34 anos	324	296	620
35 a 39 anos	343	321	664
40 a 44 anos	337	308	645
45 a 49 anos	307	289	596
50 a 54 anos	260	278	538
55 a 59 anos	270	265	535
60 a 64 anos	240	258	498
65 a 69 anos	237	244	481
70 a 74 anos	199	218	417
75 anos e mais	229	315	544
<b>Total da Seleção</b>	<b>4.018</b>	<b>4.085</b>	<b>8.103</b>
<b>Total Geral da População</b>	<b>4.018</b>	<b>4.085</b>	<b>8.103</b>

Fonte: Fundação Seade

Na Tabela 77 são apresentados os dados referentes às estimativas populacionais do município de Monte Alegre do Sul de acordo com as metodologias analisadas no presente estudo.



Tabela 77. Dados do município de Monte Alegre do Sul de acordo com a base de dados da Fundação Seade

Ano	População (Habitantes)
2.011	7.211
2.012	7.278
2.013	7.347
2.014	7.415
2.015	7.484
2.016	7.536
2.017	7.589
2.018	7.642
2.019	7.695
2.020	7.749
2.021*	7.792
2.022*	7.836
2.023*	7.879
2.024*	7.923
2.025	7.966
2.026**	7.993
2.027**	8.021
2.028**	8.048
2.029**	8.076
2.030	8.103
2.031**	8.130
2.032**	8.158
2.033**	8.185

\* valor estimado considerando uma extrapolação linear do período de 2.020 a 2.025

\*\* valor estimado considerando uma extrapolação linear do período de 2.025 a 2.030

### 6.1.5. Comparação das Metodologias Utilizadas

A projeção do crescimento populacional depende de fatores locais e externos de ordem social, econômica, política, além de condições ambientais e do meio físico da região. Esses fatores tornam bastante complexos uma projeção que venha a se confirmar ao longo do tempo, mas, mesmo com essas dificuldades é fundamental efetuar-la de forma consistente, embasada em hipóteses verificadas a partir de visitas e inspeções de campo, consultas a órgãos e entidades ligados ao desenvolvimento urbano e econômico.

Na Tabela 78 são apresentados os dados referentes as estimativas populacionais do município de Monte Alegre do Sul de acordo com as metodologias analisadas no presente estudo.

Tabela 78. Resumo das estimativas populacionais do município de Monte Alegre do Sul

<b>Modelo</b>	<b>Ano 2013</b>	<b>Ano 2016</b>	<b>Ano 2020</b>	<b>Ano 2023</b>	<b>Ano 2026</b>	<b>Ano 2030</b>	<b>Ano 2033</b>
Linear	7.467	7.737	8.096	8.365	8.635	8.994	9.263
Exponencial	7.545	7.874	8.336	8.700	9.080	9.612	10.032
Curva Logística	7.386	7.610	7.896	8.098	8.291	8.531	8.700
Fundação Seade	7.347	7.536	7.749	7.879	7.993	8.103	8.185

Nos últimos anos, no município de Monte Alegre do Sul, vem observando o surgimento de solicitação de aprovação para implantação de novos Loteamentos tais como pode-se observar na Tabela 79.

Tabela 79. Loteamentos concluídos aprovados e em fase de aprovação

<b>Nome do Loteamento</b>	<b>Vertical ou Horizontal</b>	<b>Nº de Lotes</b>	<b>População equivalente estimada</b>	<b>Situação</b>
Beneduzzi	Horizontal	241	795	Em fase de diretrizes
Morada do Sol Nascente	Horizontal	65	214	Em fase de implantação
Terras de Monte Alegre	Horizontal	620	2.046	Finalizado
Orypaba	Horizontal	600	1.980	Finalizado
<b>Total</b>		<b>1.526</b>	<b>5.035</b>	

Dos loteamentos acima citados alguns estão concluídos, em construção, em fase de aprovação e até parados.

Observa-se que existe um potencial para os próximos anos de surgirem aproximadamente 04 loteamentos, considerando a taxa de habitação do município de 3,3 habitantes por residência tem-se um total de 5.035 habitantes residindo nestes quatro novos loteamentos em 20 anos. No entanto, este crescimento dificilmente deve ocorrer, pois não existem atrativos econômicos no município que justifique esta situação.

Deve-se planejar adequadamente o aceite de novos empreendimentos, sendo sugerido que a mesma apresente diretrizes das infra-estruturas necessárias que o empreendedor deva executar para obter a aprovação do projeto. Na seqüência deste relatório serão apresentados modelos de diretriz para que a Prefeitura Municipal de Monte Alegre do Sul utilize para a aprovação de projetos de abastecimento de água, coleta e afastamento de esgoto sanitário e drenagem pluvial.

Desta forma, o presente trabalho considerou seis (06) cenários do crescimento do município de Monte Alegre do Sul, sendo adotado que o município pode a vir ter um crescimento acima do esperado, bem como o crescimento ser mais conservador. Assim, os cenários são:

- **Cenário 01:** crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método Exponencial já apresentado, em que para o ano de 2033 tem-se uma população igual a 10.032 habitantes;

- **Cenário 02:** crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método Linear já apresentado, somado pelo número de habitantes que residirão nos quatro loteamentos que estão sendo implantados, o que para o ano de 2033 tem-se uma população igual a 12.628 habitantes;

- **Cenário 03:** crescimento do município ocorrerá igual ao observado nos últimos 20 anos, no entanto, com uma taxa de crescimento inferior ao observado no

Cenário 01. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método Linear já apresentado, em que para o ano de 2033 tem-se uma população igual a 9.263 habitantes;

- **Cenário 04:** crescimento do município ocorrerá de forma intermediária entre o Cenário 01 e o Cenário 03, pois será considerado que o crescimento será ligeiramente superior ao observado nos últimos 20 anos em virtude dos novos loteamentos, porém não igual a uma taxa exponencial. Assim, para o ano de 2033 tem-se uma população igual a 9.648 habitantes;

- **Cenário 05:** será considerado que o município de Monte Alegre do Sul não terá o crescimento tão significativo, sendo considerado uma redução na taxa de crescimento a medida que o município vai crescendo, tendendo a haver uma população de saturação. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método da Curva Logística já apresentado, em que para o ano de 2033 tem-se uma população igual a 8.700 habitantes;

- **Cenário 06:** será considerado que o município de Monte Alegre do Sul terá o crescimento de forma mais conservadora, sendo considerado uma taxa de crescimento inferior a observada até a presente data. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método da Fundação Seade já apresentado, em que para o ano de 2033 tem-se uma população igual a 8.185 habitantes;

Na Tabela 80 é apresentada a estimativa do crescimento do município considerando o cenário 02.

Tabela 80. Estimativa do crescimento populacional considerando o cenário 02

Ano	População	Ano	População
2.013	7.467	2.024	8.455
2.014	7.557	2.025	8.545
2.015	7.647	2.026	8.635
2.016	7.737	2.027	8.724
2.017	7.826	2.028	8.814
2.018	7.916	2.029	8.904
2.019	8.006	2.030	8.994
2.020	8.096	2.031	9.084
2.021	8.186	2.032	9.173
2.022	8.275	2.033	9.263
2.023	8.365		

Na Tabela 81 é apresentada a estimativa do crescimento do município considerando o cenário 04.

Na Tabela 82 são apresentados os resumos dos cenários de evolução da população do município de Monte Alegre do Sul, visando prever os investimentos necessários para as melhorias no saneamento do município.

Tabela 81. Crescimento do município considerando o cenário 04

<b>Ano</b>	<b>População estimada pelo modelo Linear</b>	<b>População estimada pelo modelo Exponencial</b>	<b>População estimada pelo Cenário 04</b>
2.013	7.467	7.545	7.506
2.014	7.557	7.653	7.605
2.015	7.647	7.763	7.705
2.016	7.737	7.874	7.806
2.017	7.826	7.987	7.907
2.018	7.916	8.102	8.009
2.019	8.006	8.218	8.112
2.020	8.096	8.336	8.216
2.021	8.186	8.455	8.321
2.022	8.275	8.577	8.426
2.023	8.365	8.700	8.533
2.024	8.455	8.825	8.640
2.025	8.545	8.951	8.748
2.026	8.635	9.080	8.858
2.027	8.724	9.210	8.967
2.028	8.814	9.342	9.078
2.029	8.904	9.476	9.190
2.030	8.994	9.612	9.303
2.031	9.084	9.750	9.417
2.032	9.173	9.890	9.532
2.033	9.263	10.032	9.648

Tabela 82. Cenários de evolução da população do município de Monte Alegre do Sul

Cenário	Modelo de Crescimento	Situação	População para o ano de 2033
01	Exponencial	Crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos.	10.032
02	Linear + 04 Loteamentos	Crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos, sendo considerado que a taxa de crescimento será linear acrescida da população que irá residir nos quatro loteamentos que estão sendo implantados.	12.628
03	Linear	Crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos, no entanto, com uma taxa de crescimento inferior ao observado no Cenário 1.	9.263
04	Intermediário entre o linear e o exponencial	Crescimento do município ocorrerá de forma intermediária entre o Cenário 01 e o Cenário 03, pois será considerado que o crescimento será ligeiramente superior ao observado nos últimos 20 anos em virtude dos novos loteamentos, porém não igual a uma taxa exponencial;	9.648
05	Curva Logística	Será considerado que o município de Monte Alegre do Sul terá o crescimento de forma mais conservadora, sendo considerado uma taxa de crescimento inferior a observada até a presente data.	8.700
06	Fundação Seade	Crescimento de forma mais conservadora, sendo considerado uma taxa de crescimento inferior a considerada no Cenário 01.	8.185

No presente trabalho está sendo analisado o cenário de crescimento do município visando atender o saneamento básico. Como o sistema de abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário compreende a região urbana do município, o presente trabalho irá avaliar o crescimento populacional urbano. Conforme já descrito no diagnóstico, o município de Monte Alegre do Sul possui uma parcela significativa da população residindo na área rural do município, conforme apresentado na Tabela 83. Observa-se que a população rural no município de Monte Alegre do Sul não apresenta um crescimento ao longo dos últimos anos, fato este justificado pela modernização do campo que limita a quantidade de pessoas a trabalhar neste segmento. Assim, o presente trabalho, irá considerar que a

população rural permanecerá igual a 3.061 habitantes para os próximos 20 anos no município.

Tabela 83. Variação da população rural no município de Monte Alegre do Sul

Descrição	Unidade	Ano	
		2000	2010
População Total	Habitantes	6.323	7.152
População Urbana	Habitantes	3.280	4.091
População Rural	Habitantes	3.043	3.061

O presente trabalho irá considerar três regiões urbanas que necessitarão de ser atendida com o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Na Tabela 84 é apresentado os locais compreendidos por estas três regiões e nas Figuras 283 a 286 são apresentadas as imagens das regiões a serem consideradas no presente trabalho. A população residente nas regiões foi obtida através do setor censitário publicado pelo IBGE.

Tabela 84. Regiões a serem atendidas com o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Monte Alegre do Sul

Região Atendida	Bairros	População Atual - 2013 (habitantes)	
Região 01	Sede	1.929	2.626
	Ponte Preta	100	
	Chácaras de Monte Alegre	162	
	Santo Antônio	300	
	Jardim Heli	135	
Região 02	Distrito de Mostardas	925	1.232
	Bairro do Falcão	307	
Região 03	Condomínio Orypaba	337	823
	Terras de Monte Alegre	0	
	Três Pontes	486	
Total		4.681	4.681

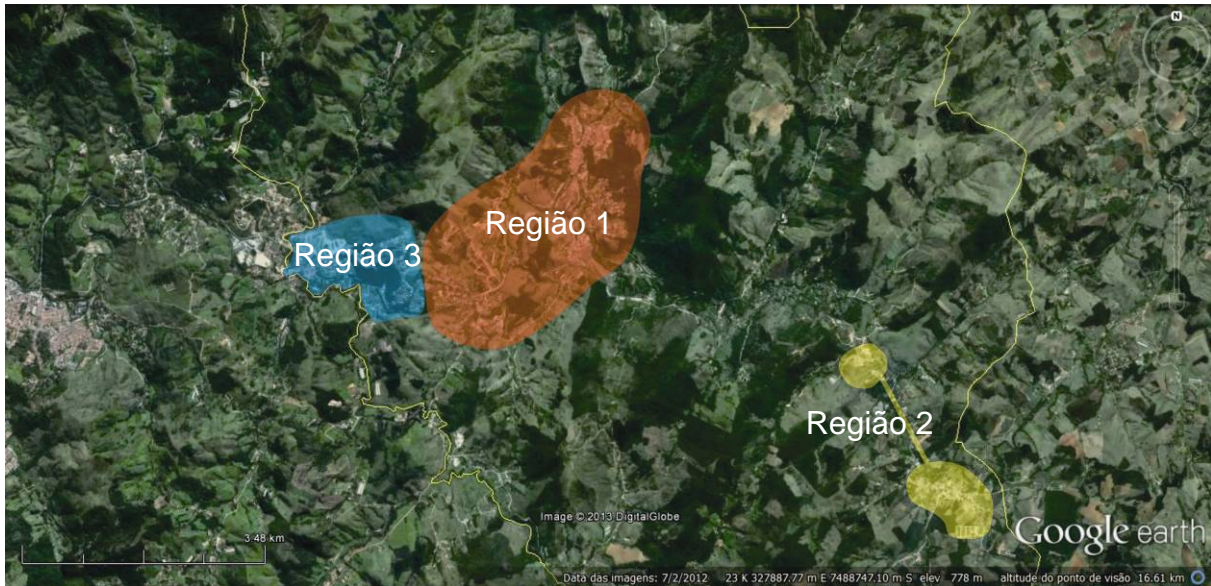


Figura 283. Regiões de crescimento populacional adotado no presente estudo



Figura 284. Região n°. 01 compreendendo a sede do município de Monte Alegre do Sul





Figura 285. Região nº. 02 compreendendo o Distrito das Mostardas

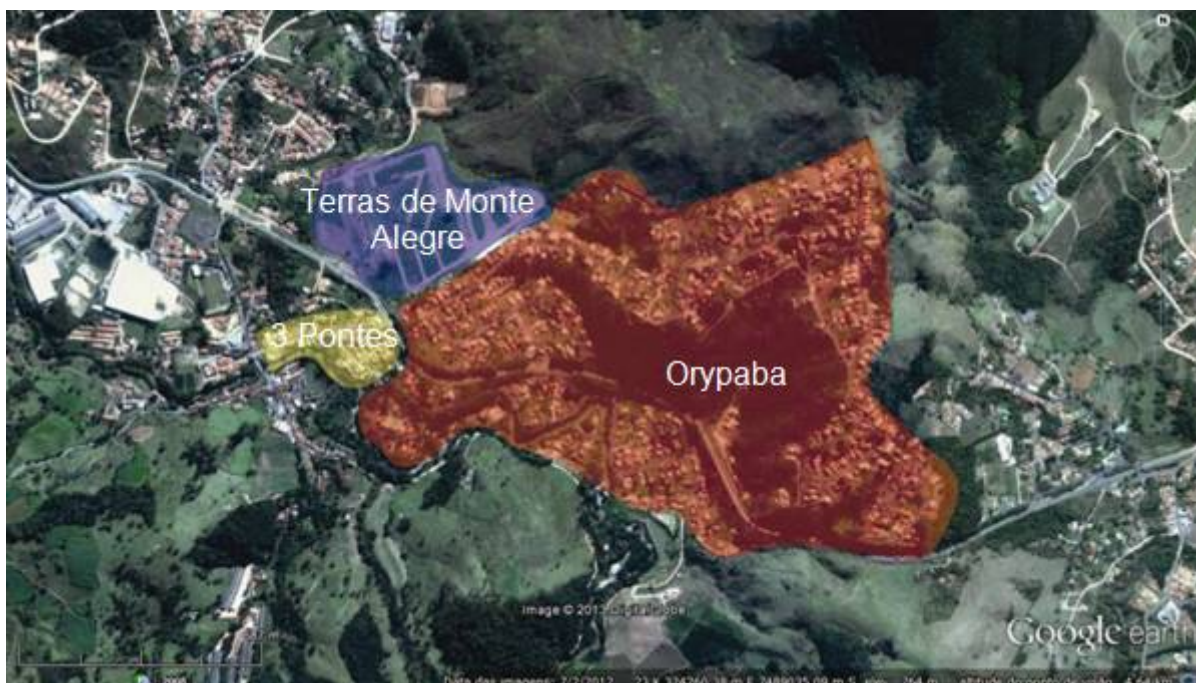


Figura 286. Região nº. 03 compreendendo os bairros isolados (Condomínio Orypaba, Terras de Monte Alegre e Três Pontes)

Para o presente trabalho, será considerado que a população final de plano tende a ocorrer conforme o ocorrido nos últimos 20 anos, ou seja, igual ao crescimento linear, pois não existe uma previsão de atrativo industrial para o município, sendo, portanto uma tendência de crescimento igual ao ocorrido nos últimos anos. Como o modelo de crescimento linear estimou que para os próximos 20 anos a população total no município será igual a 9.263 habitantes e como a população rural será mantida igual a atual, ou seja, 3.061 habitantes, o presente trabalho irá considerar que a população a ser atendida pelo sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário será a população total menos a população rural, tendo assim uma população a fim de plano atendida igual a 6.202 habitantes (9.263-3.061).

No entanto, a região 01 tende a não existir crescimento populacional, uma vez que esta já possui as suas áreas ocupadas.

O presente trabalho irá considerar um crescimento populacional maior na Região 03, pois o loteamento Terras de Monte Alegre possui 620 lotes que devem ser ocupados nos próximos 20 anos (atualmente não possui nenhum lote ocupado, pois foi finalizado recentemente), bem como o condomínio Orypaba que também possui 600 lotes tendo apenas 420 lotes ocupados na atualidade.

Já na Região 02 está sendo implantado o loteamento Morada do Sol Nascente, que terá a fim de plano 65 residências novas. Assim, será considerado para este empreendimento ao longo dos próximos 20 anos que a população será aumentada linearmente 214 habitantes (65 lotes x 3,3 habitantes/lote).

Desta forma, na Tabela 85 é apresentado o crescimento populacional a ser atendido pelo sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário para os próximos 20 anos no município de Monte Alegre do Sul.

Tabela 85. Crescimento populacional para cada região a ser atendida pelo sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Monte Alegre do Sul

Ano	Região			Total
	Região 01	Região 02	Região 03	
2013	2.626	1.232	823	4.681
2014	2.626	1.243	888	4.757
2015	2.626	1.253	954	4.833
2016	2.626	1.264	1.019	4.909
2017	2.626	1.275	1.084	4.985
2018	2.626	1.286	1.150	5.061
2019	2.626	1.296	1.215	5.137
2020	2.626	1.307	1.280	5.213
2021	2.626	1.318	1.346	5.289
2022	2.626	1.328	1.411	5.365
2023	2.626	1.339	1.476	5.441
2024	2.626	1.350	1.542	5.518
2025	2.626	1.360	1.607	5.594
2026	2.626	1.371	1.673	5.670
2027	2.626	1.382	1.738	5.746
2028	2.626	1.393	1.803	5.822
2029	2.626	1.403	1.869	5.898
2030	2.626	1.414	1.934	5.974
2031	2.626	1.425	1.999	6.050
2032	2.626	1.435	2.065	6.126
2033	2.626	1.446	2.130	6.202

## 6.2. Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água

### 6.2.1. Estudo da Demanda de Água para os Próximos 20 anos, incluindo a análise dos mananciais disponíveis para atender o consumo de água futuro

Conforme já descrito no diagnóstico do sistema de abastecimento de água o consumo per capita produzido de água é igual a 334,0 L/hab.dia, sendo o per capita micromedido igual a 201,0 L/hab.dia. Também foi constatado que as perdas de água total no sistema são iguais a 39,8%, sendo considerado que 20% destas perdas são perdas aparentes (submedição dos hidrômetros e ligações clandestinas) e 19,8% são perdas físicas (vazamentos).

Para a demanda futura do presente trabalho, está sendo considerado que as perdas de água tem que ser reduzidas, tendo como meta que em 20 anos este índice seja reduzido para 25%. Assim, a Prefeitura terá que investir em ações de redução de perdas de água, tais como implantação da setorização em zonas de

pressão, instalação de macromedidores de vazão, substituição dos hidrômetros mais antigos, substituição das redes mais antigas do município e realização de pesquisa de vazamento não visível.

Na seqüência serão apresentados os estudos de demanda de água para cada uma das três regiões de abastecimento considerados no presente trabalho.

### 6.2.1.1. Demanda de Água para a Região 01 do município de Monte Alegre do Sul

Conforme já descrito a Região 01 é composta pela sede e bairros situados próximos a sede, sendo estes: Ponte Preta, Chácaras de Monte Alegre, Santo Antônio e Jardim Heli. O abastecimento será através do sistema de reservatório atualmente existente que são atendidos pela ETA. Assim, a ETA possui outorga para operar com vazão igual a 32 L/s, sendo esta composta por dois módulos de tratamento que apresentam potencial de tratamento igual a 16,0 L/s cada módulo. No entanto, atualmente a ETA está operando com folga, sendo a sua vazão média atual igual a 20 L/s e operando 14 horas por dia.

Na Tabela 86 é apresentado a relação de reservatórios existentes no sistema de distribuição de água que serão responsáveis pelo abastecimento de água na Região 01 do município.

Na Tabela 87 são apresentados as demandas de água necessárias para os próximos 20 anos para a Região 01 do município de Monte Alegre do Sul.

Tabela 86. Reservatórios que serão responsáveis pelo abastecimento de água da Região 01 do município de Monte Alegre do Sul.

Reservatório	Endereço	Tipo	Material	Volume (m <sup>3</sup> )
ETA- R-I	Rodovia Monte Alegre - Serra Negra	Apoiado	Concreto	50,0
Caixa Baixa- R-II	Recalque da ETA	Enterrado	Concreto	200,0
Caixa Alta-R-III	Recalque da ETA	Semi-Enterrado	Concreto	250,0
Reservatório R-IV	Menino Jesus	Semi-Enterrado	Concreto	110,0
Reservatório R-V	Vila Girardelli	Semi-Enterrado	Alvenaria	50,0
Reservatório R-VI-A	Ponte Preta	Apoiado	Metálico	150,0
Reservatório R-VI-B	Ponte Preta	Semi-Enterrado	Concreto	75,0
Reservatório R-VII	Parque dos Ipês	Apoiado	Metálico	50,0
			<b>TOTAL:</b>	<b>935,00 m<sup>3</sup></b>

Tabela 87. Demandas de água necessárias para os próximos 20 anos para a Região 01 do município de Monte Alegre do Sul

Ano	Pop Total	Atend Água (%)	Pop Atend Água	Produção Per Capita Água (l.hab/dia)	Perdas físicas		Perdas não físicas (volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (l.hab/dia)	Consumo Per Capita micromedido Água (l.hab/dia)	Vazões de Água consumida (l/s)			Vazões de Água produzida Total (l/s)			
					(l.hab/dia)	(% )	(l.hab/dia)	(% )			Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2013	2.626	100%	2.626	334,00	66,13	19,80	66,80	20,00	267,87	201,00	8,14	10,18	15,27	10,15	12,69	19,03
1	2014	2.626	100%	2.626	332,56	65,05	19,56	66,51	20,00	267,51	201,00	8,13	10,16	15,24	10,11	12,63	18,95
2	2015	2.626	100%	2.626	328,40	63,45	19,32	63,95	19,47	264,95	201,00	8,05	10,07	15,10	9,98	12,48	18,71
3	2016	2.626	100%	2.626	324,34	61,88	19,08	61,45	18,95	262,45	201,00	7,98	9,97	14,96	9,86	12,32	18,48
4	2017	2.626	100%	2.626	320,38	60,36	18,84	59,02	18,42	260,02	201,00	7,90	9,88	14,82	9,74	12,17	18,26
5	2018	2.626	100%	2.626	316,51	58,87	18,60	56,64	17,89	257,64	201,00	7,83	9,79	14,68	9,62	12,02	18,04
6	2019	2.626	100%	2.626	312,74	57,42	18,36	54,32	17,37	255,32	201,00	7,76	9,70	14,55	9,51	11,88	17,82
7	2020	2.626	100%	2.626	309,05	56,00	18,12	52,05	16,84	253,05	201,00	7,69	9,61	14,42	9,39	11,74	17,61
8	2021	2.626	100%	2.626	305,45	54,61	17,88	49,84	16,32	250,84	201,00	7,62	9,53	14,29	9,28	11,60	17,41
9	2022	2.626	100%	2.626	301,94	53,26	17,64	47,67	15,79	248,67	201,00	7,56	9,45	14,17	9,18	11,47	17,21
10	2023	2.626	100%	2.626	298,50	51,94	17,40	45,56	15,26	246,56	201,00	7,49	9,37	14,05	9,07	11,34	17,01
11	2024	2.626	100%	2.626	295,14	50,65	17,16	43,49	14,74	244,49	201,00	7,43	9,29	13,93	8,97	11,21	16,82
12	2025	2.626	100%	2.626	291,86	49,38	16,92	41,47	14,21	242,47	201,00	7,37	9,21	13,82	8,87	11,09	16,63
13	2026	2.626	100%	2.626	288,64	48,15	16,68	39,50	13,68	240,50	201,00	7,31	9,14	13,71	8,77	10,97	16,45
14	2027	2.626	100%	2.626	285,50	46,94	16,44	37,57	13,16	238,57	201,00	7,25	9,06	13,60	8,68	10,85	16,27
15	2028	2.626	100%	2.626	282,43	45,75	16,20	35,68	12,63	236,68	201,00	7,19	8,99	13,49	8,58	10,73	16,09
16	2029	2.626	100%	2.626	279,42	44,60	15,96	33,82	12,11	234,82	201,00	7,14	8,92	13,38	8,49	10,62	15,92
17	2030	2.626	100%	2.626	276,47	43,46	15,72	32,01	11,58	233,01	201,00	7,08	8,85	13,28	8,40	10,50	15,76
18	2031	2.626	100%	2.626	273,59	42,35	15,48	30,24	11,05	231,24	201,00	7,03	8,79	13,18	8,32	10,39	15,59
19	2032	2.626	100%	2.626	270,77	41,26	15,24	28,50	10,53	229,50	201,00	6,98	8,72	13,08	8,23	10,29	15,43
20	2033	2.626	100%	2.626	268,00	40,20	15,00	26,80	10,00	227,80	201,00	6,92	8,65	12,98	8,15	10,18	15,27

- **Análises dos Reservatórios**

Para o cálculo requerido do volume de reservação necessário para abastecer o município de Monte Alegre do Sul foi considerado que cada poço e captação irão operar 20 horas em um dia. Assim, para suprir a demanda das outras quatro horas em um dia, foi considerado um consumo neste período igual à vazão média do dia de maior consumo. Desta forma, tem-se uma margem de segurança inclusive para quando ocorrer à necessidade de uma manutenção da captação ou do poço. Outro fator é referente à parada dos poços e captações, que devem ocorrer no período da tarifa de energia denominada “Tarifa Verde” a qual é realizada das 17:00hs às 20:00hs e neste período é constatado um consumo de água maior que a média do dia.

Assim, para o cálculo da capacidade de reservação existente no município de Monte Alegre do Sul, foi adotada a Equação 04.

$$Vol_{req} = \frac{Q_{DMC} \cdot 24}{3} + Q_{DMC} \cdot 6 \quad (04)$$

$Vol_{req}$  = Volume requerido de reservação necessário para abastecer o setor ( $m^3$ );

$Q_{DMC}$  = Vazão do dia de maior consumo ( $m^3 / h$ );

- **Vazão de Produção**

Conforme já descrito, o sistema de abastecimento foi analisado para que os poços e captações operem 18 horas por dia. Desta forma, será considerado como vazão de produção ( $Q_{Prod}$ ) de água o cálculo apresentado na Equação 05.

$$Q_{Prod} = Q_{DMC} \left( \frac{m^3}{h} \right) \cdot \frac{24h}{18h} \quad (05)$$

Na Tabela 88 é apresentada as vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da Região 01 do município de Monte Alegre do Sul. Observa-se que as vazões de produção necessárias para a atualidade são maiores quando comparada para os anos futuros, em virtude de ter sido considerado que serão investidas ações de redução de perdas de água. Assim,

tem-se que o potencial de produção existente na sede do município é igual a 115,2 m<sup>3</sup>/h (32,0L/s) que é superior aos 60,91 m<sup>3</sup>/h (16,9 L/s) estimados como ideal. Desta forma, verifica-se que não há necessidade de aumentar a produção de água para atender a região 01 do município de Monte Alegre do Sul.

Tabela 88. Vazões necessárias de produção e volume de reservação requerida para o sistema de abastecimento de água da Região 01 do município de Monte Alegre do Sul

Ano	População (hab)	Q <sub>DMC</sub>	Q <sub>HMC</sub>	Q <sub>DMC</sub>	Q <sub>HMC</sub>	Q <sub>prod</sub>	Vol <sub>req</sub>
		(L/s)	(L/s)	(m <sup>3</sup> /h)	(m <sup>3</sup> /h)	(m <sup>3</sup> /h)	(m <sup>3</sup> )
2013	2.626	12,69	19,03	45,68	68,52	60,91	639,54
2016	2.626	12,32	18,48	44,36	66,54	59,15	621,04
2020	2.626	11,74	17,61	42,27	63,40	56,36	591,77
2023	2.626	11,34	17,01	40,83	61,24	54,43	571,56
2026	2.626	10,97	16,45	39,48	59,22	52,64	552,69
2030	2.626	10,50	15,76	37,81	56,72	50,42	529,39
2033	2.626	10,18	15,27	36,65	54,98	48,87	513,16

Em que: Q<sub>DMC</sub> = vazão média do dia de maior consumo;

Q<sub>HMC</sub> = vazão máxima da hora de maior consumo.

Quanto a reservação existente na Região 01 do município, observa-se que na atualidade o volume requerido é igual a 640 m<sup>3</sup>, sendo que existe na atualidade 935m<sup>3</sup>. No entanto, a distribuição destes reservatórios deve ser analisada, pois pode ocorrer de determinados setores a reservação estar comprometida. Segundo, o projeto de setorização em zonas de pressão existente no município, há necessidade de implantar mais quatro reservatórios, sendo estes:

- 01 reservatório de 50m<sup>3</sup> no Setor 01 (Parque dos Ipês);
- 01 reservatório de 50m<sup>3</sup> no Setor 02 (Vila Girardelli);
- 01 reservatório de 50m<sup>3</sup> no Setor 04 (Menino Jesus);
- 01 reservatório de 200m<sup>3</sup> no Setor 05 (Monte Alegre);

#### 6.2.1.2. Demanda de Água para a Região 02 do município de Monte Alegre do Sul

Conforme já descrito a Região 02 é composta pelo Distrito das Mostardas e pelo Bairro Falcão. O abastecimento será através do Poço P2 existente, que possui vazão igual a 18 m<sup>3</sup>/h (5,0 L/s).

Na Tabela 89 é apresentado a relação de reservatórios existentes no sistema de distribuição de água que serão responsáveis pelo abastecimento de água na Região 02 do município.

Na Tabela 91 são apresentados as demandas de água necessárias para os próximos 20 anos para a Região 02 do município de Monte Alegre do Sul.

Tabela 89. Reservatórios que serão responsáveis pelo abastecimento de água da Região 02 do município de Monte Alegre do Sul

Reservatório	Endereço	Tipo	Material	Volume (m <sup>3</sup> )
Reservatório R-XII	Distrito de Mostardas	Semi-Enterrado	Concreto	60,0
Reservatório R-XIII	Bairro do Falcão	Apoiado	Metálico	30
			<b>TOTAL:</b>	<b>90,0 m<sup>3</sup></b>

Na Tabela 90 é apresentada as vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da Região 02 do município de Monte Alegre do Sul. Observa-se que as vazões de produção necessárias para a atualidade são maiores quando comparada para os anos futuros, em virtude de ter sido considerado que serão investidas ações de redução de perdas de água. Assim, tem-se que o potencial de produção existente na Distrito das Mostardas é igual a 18,0 m<sup>3</sup>/h (5,0L/s) que é inferior aos 28,6 m<sup>3</sup>/h (7,9 L/s) estimados como ideal. Desta forma, verifica-se há necessidade de aumentar a produção de água para a tender a região 02 do município de Monte Alegre do Sul, sendo recomendado que seja perfurado um novo poço neste local de vazão igual ao poços existente, ou seja, igual a 18,0 m<sup>3</sup>/h. .

Não é recomendado captação superficial para o Distrito de Mostardas pois como o sistema é isolado, a operação é mais complicada do tratamento. Desta forma, recomenda-se a perfuração de um novo poço de vazão igual a 18,0 m<sup>3</sup>/h.



Tabela 90. Vazões necessárias de produção e volume de reservação requerida para o sistema de abastecimento de água da Região 02 do município de Monte Alegre do Sul

Ano	População (hab)	QDMC	QHMC	QDMC	QHMC	Qprod	Volreq
		(L/s)	(L/s)	(m3/h)	(m3/h)	(m3/h)	(m3)
2013	1.232	5,95	8,93	21,43	32,15	28,58	300,04
2016	1.264	5,93	8,90	21,35	32,03	28,47	298,93
2020	1.307	5,84	8,77	21,04	31,56	28,05	294,53
2023	1.339	5,78	8,67	20,82	31,23	27,76	291,44
2026	1.371	5,73	8,59	20,61	30,92	27,48	288,55
2030	1.414	5,66	8,48	20,36	30,54	27,15	285,06
2033	1.446	5,61	8,41	20,18	30,28	26,91	282,57

Em que:  $Q_{DMC}$  = vazão média do dia de maior consumo;

$Q_{HMC}$  = vazão máxima da hora de maior consumo.

Quanto a reservação existente na Região 02 do município, observa-se que na atualidade o volume requerido é igual a 300 m<sup>3</sup>, sendo que existe na atualidade somente 90m<sup>3</sup>. Assim, recomenda-se que seja implantado um novo reservatório no distrito das Mostardas com capacidade igual a 200m<sup>3</sup>.

Tabela 91. Demandas de água necessárias para os próximos 20 anos para a Região 02 do município de Monte Alegre do Sul

Ano	Pop Total	Atend Água (%)	Pop Atend Água	Produção Per Capita Água (l.hab/dia)	Perdas físicas		Perdas não físicas (volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (l.hab/dia)	Consumo Per Capita micromedido Água (l.hab/dia)	Vazões de Água consumida (l/s)			Vazões de Água produzida Total (l/s)			
					(l.hab/dia)	(% )	(l.hab/dia)	(% )			Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2013	1232	100%	1.232	334,00	66,13	19,80	66,80	20,00	267,87	201,00	3,82	4,77	7,16	4,76	5,95	8,93
1	2014	1243	100%	1.243	332,56	65,05	19,56	66,51	20,00	267,51	201,00	3,85	4,81	7,22	4,78	5,98	8,97
2	2015	1253	100%	1.253	328,40	63,45	19,32	63,95	19,47	264,95	201,00	3,84	4,80	7,20	4,76	5,95	8,93
3	2016	1264	100%	1.264	324,34	61,88	19,08	61,45	18,95	262,45	201,00	3,84	4,80	7,20	4,74	5,93	8,90
4	2017	1275	100%	1.275	320,38	60,36	18,84	59,02	18,42	260,02	201,00	3,84	4,80	7,19	4,73	5,91	8,86
5	2018	1286	100%	1.286	316,51	58,87	18,60	56,64	17,89	257,64	201,00	3,83	4,79	7,19	4,71	5,89	8,83
6	2019	1296	100%	1.296	312,74	57,42	18,36	54,32	17,37	255,32	201,00	3,83	4,79	7,18	4,69	5,86	8,80
7	2020	1307	100%	1.307	309,05	56,00	18,12	52,05	16,84	253,05	201,00	3,83	4,78	7,18	4,68	5,84	8,77
8	2021	1318	100%	1.318	305,45	54,61	17,88	49,84	16,32	250,84	201,00	3,83	4,78	7,17	4,66	5,82	8,74
9	2022	1328	100%	1.328	301,94	53,26	17,64	47,67	15,79	248,67	201,00	3,82	4,78	7,17	4,64	5,80	8,70
10	2023	1339	100%	1.339	298,50	51,94	17,40	45,56	15,26	246,56	201,00	3,82	4,78	7,16	4,63	5,78	8,67
11	2024	1350	100%	1.350	295,14	50,65	17,16	43,49	14,74	244,49	201,00	3,82	4,78	7,16	4,61	5,76	8,65
12	2025	1360	100%	1.360	291,86	49,38	16,92	41,47	14,21	242,47	201,00	3,82	4,77	7,16	4,59	5,74	8,61
13	2026	1371	100%	1.371	288,64	48,15	16,68	39,50	13,68	240,50	201,00	3,82	4,77	7,16	4,58	5,73	8,59
14	2027	1382	100%	1.382	285,50	46,94	16,44	37,57	13,16	238,57	201,00	3,82	4,77	7,15	4,57	5,71	8,56
15	2028	1393	100%	1.393	282,43	45,75	16,20	35,68	12,63	236,68	201,00	3,82	4,77	7,15	4,55	5,69	8,54
16	2029	1403	100%	1.403	279,42	44,60	15,96	33,82	12,11	234,82	201,00	3,81	4,77	7,15	4,54	5,67	8,51
17	2030	1414	100%	1.414	276,47	43,46	15,72	32,01	11,58	233,01	201,00	3,81	4,77	7,15	4,52	5,66	8,48
18	2031	1425	100%	1.425	273,59	42,35	15,48	30,24	11,05	231,24	201,00	3,81	4,77	7,15	4,51	5,64	8,46
19	2032	1435	100%	1.435	270,77	41,26	15,24	28,50	10,53	229,50	201,00	3,81	4,76	7,15	4,50	5,62	8,43
20	2033	1446	100%	1.446	268,00	40,20	15,00	26,80	10,00	227,80	201,00	3,81	4,77	7,15	4,49	5,61	8,41

### 6.2.1.3. Demanda de Água para a Região 03 do município de Monte Alegre do Sul

Conforme já descrito a Região 03 é composta pelos bairros Terras de Monte Alegre, Condomínio Orypaba e Três Pontes. Destaca-se que existe uma concepção de projeto para abastecer o condomínio Orypaba sendo necessário implantar uma adutora de diâmetro 150mm por gravidade entre o Reservatório Ponte Preta a uma elevatória a ser construída, sendo a extensão deste trecho de 960,0m. A estação elevatória será composta por dois (02) conjuntos motor bomba (um de reserva), e uma adutora de recalque entre a elevatória e o Reservatório Orypaba – Zona Alta com diâmetro de 150mm e extensão de 1.280,0 m.

Assim, será considerado que a Região 03 passará a ser abastecida pela ETA do município de Monte Alegre do Sul.

Na Tabela 92 é apresentado a relação de reservatórios existentes no sistema de distribuição de água que serão responsáveis pelo abastecimento de água na Região 03 do município.

Na Tabela 93 são apresentados as demandas de água necessárias para os próximos 20 anos para a Região 03 do município de Monte Alegre do Sul.

Tabela 92. Reservatórios que serão responsáveis pelo abastecimento de água da Região 03 do município de Monte Alegre do Sul

<b>Reservatório</b>	<b>Endereço</b>	<b>Tipo</b>	<b>Material</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>
Reservatório R-VIII	Cond. Orypaba –Zona Alta	Apoiado	Concreto	150
Reservatório R-IX-A	Cond. Orypaba – Zona Média	Apoiado	Metálico	100
Reservatório R-IX-B	Cond. Orypaba – Zona Média	Apoiado	Concreto	110
Reservatório R-X-A	Cond. Orypaba – Zona Baixa	Apoiado	Metálico	60
Reservatório R-X-B	Cond. Orypaba – Zona Baixa	Apoiado	Concreto	30
Reservatório R-XI	Terras Monte Alegre	Apoiado	Metálico	150
			<b>TOTAL:</b>	<b>600,00 m<sup>3</sup></b>

Tabela 93. Demandas de água necessárias para os próximos 20 anos para a Região 03 do município de Monte Alegre do Sul

Ano	Pop Total	Atend Água (%)	Pop Atend Água	Produção Per Capita Água (l.hab/dia)	Perdas físicas		Perdas não físicas (volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (l.hab/dia)	Consumo Per Capita micromedido Água (l.hab/dia)	Vazões de Água consumida (l/s)			Vazões de Água produzida Total (l/s)			
					(l.hab/dia)	(%)	(l.hab/dia)	(%)			Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária	
					0	2013	823	100%			823	334,00	66,13	19,80	66,80	20,00	267,87
1	2014	888	100%	888	332,56	65,05	19,56	66,51	20,00	267,51	201,00	2,75	3,44	5,16	3,42	4,27	6,41
2	2015	954	100%	954	328,40	63,45	19,32	63,95	19,47	264,95	201,00	2,93	3,66	5,49	3,63	4,53	6,80
3	2016	1019	100%	1.019	324,34	61,88	19,08	61,45	18,95	262,45	201,00	3,10	3,87	5,80	3,83	4,78	7,17
4	2017	1084	100%	1.084	320,38	60,36	18,84	59,02	18,42	260,02	201,00	3,26	4,08	6,12	4,02	5,02	7,54
5	2018	1150	100%	1.150	316,51	58,87	18,60	56,64	17,89	257,64	201,00	3,43	4,29	6,43	4,21	5,27	7,90
6	2019	1215	100%	1.215	312,74	57,42	18,36	54,32	17,37	255,32	201,00	3,59	4,49	6,73	4,40	5,50	8,25
7	2020	1280	100%	1.280	309,05	56,00	18,12	52,05	16,84	253,05	201,00	3,75	4,69	7,03	4,58	5,72	8,58
8	2021	1346	100%	1.346	305,45	54,61	17,88	49,84	16,32	250,84	201,00	3,91	4,88	7,33	4,76	5,95	8,92
9	2022	1411	100%	1.411	301,94	53,26	17,64	47,67	15,79	248,67	201,00	4,06	5,08	7,61	4,93	6,16	9,25
10	2023	1476	100%	1.476	298,50	51,94	17,40	45,56	15,26	246,56	201,00	4,21	5,27	7,90	5,10	6,37	9,56
11	2024	1542	100%	1.542	295,14	50,65	17,16	43,49	14,74	244,49	201,00	4,36	5,45	8,18	5,27	6,58	9,88
12	2025	1607	100%	1.607	291,86	49,38	16,92	41,47	14,21	242,47	201,00	4,51	5,64	8,46	5,43	6,79	10,18
13	2026	1673	100%	1.673	288,64	48,15	16,68	39,50	13,68	240,50	201,00	4,66	5,82	8,73	5,59	6,99	10,48
14	2027	1738	100%	1.738	285,50	46,94	16,44	37,57	13,16	238,57	201,00	4,80	6,00	9,00	5,74	7,18	10,77
15	2028	1803	100%	1.803	282,43	45,75	16,20	35,68	12,63	236,68	201,00	4,94	6,17	9,26	5,89	7,37	11,05
16	2029	1869	100%	1.869	279,42	44,60	15,96	33,82	12,11	234,82	201,00	5,08	6,35	9,52	6,04	7,56	11,33
17	2030	1934	100%	1.934	276,47	43,46	15,72	32,01	11,58	233,01	201,00	5,22	6,52	9,78	6,19	7,74	11,60
18	2031	1999	100%	1.999	273,59	42,35	15,48	30,24	11,05	231,24	201,00	5,35	6,69	10,03	6,33	7,91	11,87
19	2032	2065	100%	2.065	270,77	41,26	15,24	28,50	10,53	229,50	201,00	5,49	6,86	10,28	6,47	8,09	12,13
20	2033	2130	100%	2.130	268,00	40,20	15,00	26,80	10,00	227,80	201,00	5,62	7,02	10,53	6,61	8,26	12,39

Na Tabela 94 é apresentada as vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da Região 03 do município de Monte Alegre do Sul. Observa-se que as vazões de produção necessárias para a atualidade são menores quando comparada para os anos futuros, em virtude do crescimento populacional que ocorrerá nesta região ao longo dos 20 próximos anos. Assim, a vazão necessária de produção para a região 3 é igual a 39,6 m<sup>3</sup>/h (11,0 L/s) estimados como ideal. Desta forma, verifica-se que a ETA será responsável pelo abastecimento da região 01 que necessita de uma vazão de produção igual a 60,91 m<sup>3</sup>/h (16,9 L/s), bem como pelo abastecimento da região 3 que necessita de uma vazão de produção igual a 39,6 m<sup>3</sup>/h (11,0 L/s). Assim, a fim de plano a vazão de produção para atender estas duas regiões será igual a 100,51 m<sup>3</sup>/h (27,9 L/s). Como a vazão potencial de produção da ETA é igual a sua outorga, sendo esta igual a 32,00 L/s, observa-se que esta estrutura possui capacidade de atender o crescimento populacional das duas regiões em análise, não havendo necessidade de aumentar a produção de água.

Tabela 94. Vazões necessárias de produção e volume de reservação requerida para o sistema de abastecimento de água da Região 03 do município de Monte Alegre do Sul

Ano	População (hab)	Q <sub>DMC</sub>	Q <sub>HMC</sub>	Q <sub>DMC</sub>	Q <sub>HMC</sub>	Q <sub>prod</sub>	Vol <sub>req</sub>
		(L/s)	(L/s)	(m <sup>3</sup> /h)	(m <sup>3</sup> /h)	(m <sup>3</sup> /h)	(m <sup>3</sup> )
2013	823	3,98	5,97	14,32	21,48	19,09	200,43
2016	1.019	4,78	7,17	17,21	25,82	22,95	240,99
2020	1.280	5,72	8,58	20,60	30,91	27,47	288,45
2023	1.476	6,37	9,56	22,95	34,42	30,60	321,26
2026	1.673	6,99	10,48	25,15	37,73	33,53	352,12
2030	1.934	7,74	11,60	27,85	41,77	37,13	389,89
2033	2.130	8,26	12,39	29,73	44,60	39,64	416,24

Em que: Q<sub>DMC</sub> = vazão média do dia de maior consumo;

Q<sub>HMC</sub> = vazão máxima da hora de maior consumo.

Quanto a reservação existente na Região 03 do município, observa-se que na atualidade o volume requerido é igual a 420 m<sup>3</sup>, sendo que existe na atualidade somente 600m<sup>3</sup>. Assim, não há necessidade de aumentar a reserva de água na região. No entanto como o bairro Três Pontes não possui reservatório, e como a população neste local é igual a .486 habitantes (não há perspectiva de aumentar a

população no bairro Três Pontes) recomenda-se que seja implantado um reservatório de capacidade igual a 60 m<sup>3</sup> para atender esta população.

## **6.2.2. Diretrizes para novos empreendimentos imobiliários**

Na seqüência são apresentadas as diretrizes que a Prefeitura deverá exigir aos empreendedores que tiverem interesse em implantar novos loteamentos no município de Monte Alegre do Sul

### **6.2.2.1. Diretriz – Infra-Estrutura do sistema de abastecimento de água solicitado aos novos empreendimentos**

Para os novos empreendimentos, deve-se solicitar as seguintes diretrizes para que o empreendedor realize o seu projeto de abastecimento de água para atender os novos lotes.

- Adotar um consumo per capita de 250 litros por habitante por dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo :  $k_1 = 1,25$ ;
- Coeficiente da hora de maior consumo :  $k_2 = 1,5$ ;
- População média de cinco pessoas por lote;
- Apresentar memorial de cálculo. No projeto, colocar extensões de redes, quantidade e tipo de material utilizado com respectivos diâmetros, sendo diâmetro mínimo de 50 mm e só serão aceitos projetos com sistema de distribuição com rede do tipo malhada formando anéis, não serão aceitos projetos com pontas de rede;
- Pressão dinâmica mínima de 15 m.c.a. e estática máxima de 50 m.c.a.;
- Constar no memorial descritivo e no projeto a utilização de tubo Def<sup>o</sup>f<sup>o</sup> e/ou PVC/PBA classe 20 para as redes e para as derivações domiciliares, Tê de serviço integrado para ramais prediais polietileno de DE 20 derivados de tubulações da rede de distribuição de água de PVC/PBA (Norma Técnica SABESP NTS 175), e adaptador e união de material plástico para tubos de polietileno DE 20 mm para ramais prediais (Norma Técnica SABESP NTS 179);
- Colocar cotas reais e não arbitrarias, curvas de nível de metro em metro;

– Dimensionar sistema produtor de água composto de poço com vazão real de no mínimo para atender o dia de maior consumo e reservatório metálico cilíndrico apoiado e elevado com capacidade para atender a hora de maior consumo. Assim, será de responsabilidade do empreendedor executar as referidas infra-estrutura, ou seja, o poço e o reservatório metálico. Também deverá ser apresentado o projeto da rede que interliga o poço ao reservatório metálico, sendo que na mesma deverá conter macromedidor de vazão do tipo ultrassônico flangeado com bateria com no mínimo de durabilidade 10 anos. A altura do reservatório deverá ser calculada para que as pressões na rede de distribuição sejam no mínimo igual a 15 m.c.a. e máximo igual a 50 m.c.a.. O reservatório será construído em um lote a ser doado à Prefeitura com dimensões de projeto urbanístico do empreendimento na cota mais alta e favorável para que o abastecimento seja feito todo por gravidade.

– As redes de distribuição de água no loteamento podem ser executadas na rua ou na calçada. Caso a rede seja executada na rua, as ligações domiciliares deverão ser executadas no mínimo de 1,00 m atrás da guia e a profundidade mínima da rede deverá ser igual a 1,20m. Se a rede for executada na calçada deverá ser executada uma rede de cada lado da rua, sendo a profundidade mínima igual a 0,80m. No projeto deverá ser apresentado o detalhamento da posição das redes de água em relação à rua e guia;

– Detalhar a posição dos registros e válvulas com os respectivos poços de visita (PV);

– Com relação aos hidrantes públicos, é obrigatório o empreendedor apresentar o projeto aprovado pelo órgão competente (Corpo de Bombeiros );

– Local do reservatório será cercado com alambrado e murado nas divisas com os lotes, com abrigo de 2,00 m x 2,00 m, com laje e cobertura com telhas de barro, bem como espalhado pedrisco em toda área interna. Também deverá ser previsto a instalação de um poste elétrico conforme padrão da concessionária responsável pela energia no município, com luminária no lado interno para iluminação do local. O muro que cercará o reservatório deverá possuir concertinas para a segurança do local.

– O reservatório dimensionado obedecerá aos padrões apresentados e aprovados pela Prefeitura, inclusive com o sistema de comando à distância entre os

reservatórios e ou motores (liga/desliga) responsáveis pelo abastecimento deste. Assim, na entrada do reservatório deverá ser previsto a instalação de uma válvula de altitude. Deverá o empreendedor apresentar o local com área mínima correspondente ao lote do empreendimento, onde será implantado o poço de água potável e o reservatório metálico. Também deverá ser apresentado pelo empreendedor o perfil da sondagem do solo, bem como os projetos estruturais da base e fundação de concreto armado, anexar ART's dos responsáveis técnicos pelos respectivos projetos, e posteriormente termo de doação da referida área a Prefeitura.

– Se houver intervenções em áreas de preservação ambiental, as licenças que se fizerem necessárias serão de responsabilidade do empreendedor bem como todas as licenças pertinentes, inclusive a outorga e licenças necessárias a perfuração do poço de água potável.

– No tampão de F<sup>o</sup>F<sup>o</sup> dos Poços de Visita dos registros, deverão estar timbrado a descrição “ÁGUA” e “Prefeitura”.

#### **6.2.2.2. Diretriz – Condições Gerais dos projetos de água de abastecimento de coleta e afastamento de esgoto sanitário**

Deverá ser apresentada a relação dos materiais quantitativos e orçamento detalhado do custo de todos os serviços a serem empregados nas obras;

Deverá ser apresentado o cronograma físico-financeiro da execução das obras;

A execução dos projetos necessários e todas as obras é de inteira responsabilidade do proprietário/empreendedor, bem como todas as licenças, inclusive as ambientais pertinentes ao empreendimento, e só poderão ser iniciadas após a análise dos projetos e aprovado pela Prefeitura, a qual deverá ser comunicada oficialmente para acompanhamento e fiscalização da execução das obras pelos servidores da Prefeitura.

Deverão ser executadas todas as ligações preventivas de água e esgoto, exceto quando a rede de água for executada no passeio público;



Após executadas as obras deverá ser apresentado o cadastro físico de todas as redes, em formato digital ( dwg ). Deverá ser solicitado o Termo de Vistoria das Obras (TVO) como recebimento provisório, se não houver nenhuma modificação a ser realizada para sanar funcionamento inadequado, após 30 dias poderá ser solicitado o Recebimento Definitivo;

O não cumprimento de qualquer dos itens mencionados acima implicará no não recebimento das obras por parte da Prefeitura.

Todos os serviços que serão interligados a estrutura da Prefeitura deverão ser executados de forma global, ou seja, não serão aceitas obras entregues parciais ou que a Prefeitura será responsável pela sua finalização.

Todos os materiais utilizados nas obras descritas neste documento deverão conter certificados de qualidade do fabricante e estes deverão ser protocolados na Prefeitura até ou antes dos recebimentos provisórios e definitivos.

### **6.2.2.3. Diretriz – Construção de novos reservatórios metálicos**

Os novos reservatórios metálicos a serem implantados no sistema de abastecimento de água do município de Monte Alegre do Sul deverá apresentar as características técnicas descritas na seqüência.

O reservatório deverá armazenar água limpa, com um pH que poderá variar de 5,0 a 9,0. As águas são isentas de substâncias agressivas, todavia poderão possuir um teor de até 5,0 mg/l de cloro resultante da desinfecção.

Devido à inexistência de Normas Brasileiras para tanques de aço carbono destinado a reservação de água, foi consultadas e adotadas como referência, as Normas:

- ABNT-NBR 7821/83 -“Tanques Soldados para Armazenamento de Petróleo e Derivados”,
- ANSI/AWWA - D-100/96 referente a “Welded Steel Tanks for Water Storage”,
- ANSI/AWWA - D-102/03 referente a “Coating Steel Water Storage Tanks” ,
- Código ASME sec. VIII - div. I - vaso de pressão e séc. IX - soldagem,
- Petrobrás N13/90 - Procedimento Aplicação de Tinta.

O empreendedor deverá realizar os seguintes testes após a finalização do reservatório:

- Líquido penetrante,
- Estanqueidade,
- Radiografia ou Ultrassom.

Reservatório deverá ser fabricado em chapas plana de aço carbono com certificados, série – USI-SAC-300 e demais perfiz em ASTM- A36 ou similar.

A espessura mínima das chapas de fundo deverá ser de 6,3 mm.

Já a espessura mínima das chapas do teto e costado deverá ser de no mínimo 4,75 mm, sendo que o fabricante deverá fornecer projeto estrutural e sua respectiva memória de cálculo para análise e aprovação pela Prefeitura.

A altura do costado deverá ser tal que permita um espaço livre de 0,40 m entre o nível de água máximo e a cobertura, permitindo assim, a instalação de válvulas RAU, válvulas borboleta para controle de nível, reguladores de nível ou outro tipo de válvula.

O reservatório deverá possuir uma entrada externa, quatro saídas, uma descarga e um extravasor.

As flanges, onde houver, deverão apresentar a furacão conforme a Norma NBR 7675 PN-10.

O reservatório deverá possuir respiros em quantidade e dimensões adequadas.

O reservatório deverá ser munido de duas adequadas aberturas de inspeção, sendo uma situada no teto e outra no costado.

A inspeção situada na cobertura deverá possuir uma área interna livre de 0,60 metros, sendo que a tampa deverá ser construída de acordo com a norma NBR 7821/78.

A inspeção situada no costado deverá possuir uma área interna livre de 0,60 metros, e localizada a um metro do fundo no costado, sendo que a tampa deverá ser construída de acordo com a norma NBR 7821/78

O reservatório possuirá escadas de acesso internamente e externamente, a ser construído de acordo com as normas aplicáveis NBR 7831/78 e NR 18(segurança).

Internamente ao reservatório, sob a cobertura e próximo à abertura de inspeção, deverá ser previsto um dispositivo que permita a fixação dos cabos elétricos dos reguladores de nível. Esse dispositivo deverá ser suficiente para suportar 3 cabos referentes aos reguladores.

No teto do reservatório (internamente), deverá ser previsto um dispositivo que permita uma passagem adequada para o exterior, dos cabos elétricos dos reguladores de nível. Tal dispositivo poderá ser um "cachimbo" constituído de curvas e tubos de PVC rígido, diâmetro 1".

Na parte externa do reservatório, na vertical, deverão ser previstos dispositivos que permitam a fixação de um tubo de PVC rígido de 1", destinado à passagem dos cabos elétricos dos reguladores de nível.

O reservatório deverá possuir um indicador de nível com escala volumétrica, de acordo com sua capacidade.

Convém salientar, que não serão aceitos indicadores de nível que operem com tubo de PVC transparente ou qualquer outro material translúcido.

O objeto do fornecimento estará sujeito à Inspeção por parte da Prefeitura que a qualquer tempo, tanto antes, durante como após a fabricação.

A Prefeitura contratará uma empresa gerenciadora, especializada na construção de reservatórios metálicos, a qual se responsabilizará pelos serviços de inspeção da qualidade.

Os custos decorrentes dos ensaios de materiais, testes necessários à inspeção, serão de única responsabilidade do empreendedor.

Os testes de inspeção de solda serão:

- Radiografias nos cruzamentos de soldas e em locais aleatórios indicados pelo Inspetor (mínimo de 2 soldas/soldador).
- Ultra-som nos casos em que a radiografia não puder ser utilizada.

Para realizar o teste de estanqueidade o reservatório deverá ser cheio completamente com água até o nível máximo de operação. Quaisquer vazamentos devem ser reparados através de raspagem ou cinzelagem para a remoção das soldas defeituosas, após o que, deverá haver a ressoldagem.

O teste de estanqueidade do costado somente deverá ser realizado após a conclusão e aprovação de todas as soldas do costado e preceder à operação de pintura.

Todas as falhas encontradas nas soldas deverão ser corrigidas, sendo que para cada filme reprovado serão tirados mais 2 filmes rastreadores.

A eficiência dos reparos será verificada por Gamagrafia, sendo que os custos dos mesmos correrão por conta do empreendedor.

As qualificações dos procedimentos de soldagem e dos soldadores deverão atender as normas técnicas vigentes.

Após a execução dos testes desta especificação e com a aceitação dos mesmos pela Inspeção da Prefeitura, poderão ser iniciados os trabalhos dos revestimentos interno e externo.

No caso da montagem no campo em etapas, com as chapas já jateadas e com primer aplicado, os mesmos procedimentos de preparo da superfície e pintura descritas a seguir, deverão ser adotados para os cordões de solda. Quando houver riscos no primer já aplicado em fábrica, provenientes de transporte e/ou manuseio, estes também receberão o mesmo preparo da superfície e pintura descritas abaixo.

O revestimento anticorrosivo interno do reservatório deverá ser à base de epóxi poliamida que não comprometa a qualidade da água, com espessura mínima final de 325 micrometros de filme seco e devendo ser anexado à proposta o atestado de não toxicidade da tinta a ser utilizada.

O preparo da superfície deverá ser pelo sistema de jateamento ao metal branco, padrão SA 3 , Norma SIS.

O primer (revestimento de fundo) deverá ser aplicado, sendo que a espessura mínima final do filme seco serão 150 micrômetros.

O acabamento será aplicado, com no mínimo 175 micrômetros de espessura de filme seco/demão.

O revestimento anticorrosivo externo do reservatório deverá ser pelo sistema Alquídic e com espessura mínima de 100 micrometros de filme seco.

O preparo da superfície deverá ser pelo sistema jateamento ao metal quase branco, padrão SP 2 ½ , Norma SIS.

O primer será aplicado em uma única demão com espessura mínima de filme seco de 40 Micrômetros.

O acabamento deverá ser aplicado em duas demãos com 30 Micrômetros de espessura de filme seco/demão. O material a ser aplicado será o Esmalte alquídico brilhante na cor solicitada pela Prefeitura.

Quanto à inspeção de revestimento interno e externo, deverão ser inspecionados os seguintes itens:

- Aderência de pintura, padrão mínimo 4A ou 4B;
- Espessura da pintura;
- Ausência de falhas.

O reservatório deverá ser entregue à Prefeitura completamente limpo e desinfetado, sendo que esta lavagem e desinfecção final ficarão a cargo do empreendedor.

A placa de identificação deve ser fixada no costado do tanque, adjacente à abertura de inspeção inferior. A placa deve ser fixada por soldagem contínua em toda a volta da placa e deve ser laminada ou fundida em metal não sujeito à corrosão atmosférica.

A placa de identificação deverá ser confeccionada conforme norma NBR 7821.

O reservatório deverá possuir no mínimo 2 logotipos símbolo da Prefeitura, conforme o Lay- Out a ser fornecido.

Deverá ser implantado aterramento no reservatório, bem como a instalação de luz sinaleira conforme padrões normas de segurança. Ressalta-se que para a realização do aterramento o empreendedor deverá fornecer Atestado de Responsabilidade Técnica (ART) emitida pelo profissional que realizou o serviço.

Deverá ser instalado sistema de automação do conjunto motor-bomba que abastece o reservatório. Para tanto, o conjunto motor-bomba que estará situado em um local remoto deverá ser desligado no momento em que o nível do reservatório atingir o máximo, e no momento em que o nível do reservatório atingir 50% do seu volume, o conjunto motor-bomba deve ser acionado. Este sistema de automação deverá consistir de rádios para comunicação.

Deverá ser necessária a instalação de um medidor de vazão do tipo Ultrassônico Flangeado de diâmetro igual a 150mm, com saída 4a20, na entrada do reservatório. Tal medidor deverá ser instalado em uma caixa de alvenaria que terá a função de abrigo e proteção do equipamento.

O terreno onde deverá ser implantado o reservatório deverá ser delimitado por muro e alambrado. Assim, deve-se considerar:

- nos limites do terreno que forem divisas com lotes, deverão ser executados muros de blocos de concreto (largura 14cm) com altura de 2,5 metros. Este muro também deverá ser rebocado e pintado.

- nos limites do terreno que forem divisas com a rua, deverão ser executado muretas com blocos de concreto (largura 14cm) com altura de 0,5 metros. Acima destas muretas, deverão ser implantados alambrados com altura igual a 2,0 metros, contendo ainda, arame farpado na sua parte superior.

No terreno onde será implantado o reservatório deverá ser construído um quarto de alvenaria, com laje, com dimensões 2x2metros. Este quarto deverá possuir vidro, porta e acabamento. Também deverá ser implantado sistema de energização e alarme.

No chão do terreno deverá ser espalhado brita nº01 com uma espessura mínima de 5 cm.

Também deverá ser implantado um portão de acesso ao terreno de largura igual a 4 metros.

Serão exigidas do fabricante, garantias diferentes para o tanque e para todo o sistema de revestimento.

Para o tanque, a garantia será pelo prazo mínimo de 5 anos, a contar da data de início de operação e sob as condições de serviço indicadas anteriormente. Já para o sistema de revestimento, a garantia será pelo prazo mínimo de 3 anos.

O fabricante deverá apresentar estes Termos, assinados por pessoa credenciada, juntamente com o projeto para aprovação.

Em se verificando qualquer sinal de deterioração das soldas e/ou dos revestimentos ou quebra de resistência física durante o período de garantia, o fabricante estará obrigado a assumir os custos de restauração. Caso os danos sejam irreparáveis, o fabricante estará obrigado a substituir o tanque afetado por

outro, inteiramente novo, sem qualquer ônus para a Prefeitura e com uma garantia idêntica a anterior.

O fabricante, quando da entrega do reservatório, deverá enviar duas vias do Data Book a Prefeitura.

### **6.2.3. Cadastro do Sistema de Abastecimento de Água**

Em anexo é apresentado o cadastro do sistema de distribuição de água do município de Monte Alegre do Sul na escala 1:2.500.

### **6.2.4. Plano de Contingência para o Sistema de Abastecimento de Água**

A PREFEITURA deverá dispor de plano de ação para enfrentamento de contingências e para propiciar a operação permanente dos sistemas de água do município de Monte Alegre do Sul.

Em sua maior parte atua preventivamente e busca conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando discontinuidades.

Em qualquer atividade sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas. Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros. O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infra-estrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. O atraso desses benefícios, por outro lado,

também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de abastecimento de água, foram identificados no Quadro 24 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a PREFEITURA se compromete a promover a elaboração de novos planos de atuação.

**Quadro 24. Plano de Contingências para o sistema de abastecimento de água**

<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>PLANO DE CONTINGÊNCIAS</b>
1. Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inundação dos conjuntos de recalques de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>- Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água produzida</li> <li>- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>- Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água</li> <li>- Qualidade inadequada da água dos mananciais subterrâneos</li> <li>- Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li> <li>- Comunicação à Polícia</li> <li>- Controle da água disponível em reservatórios</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> <li>- Implementação do PAE Cloro</li> <li>- Implementação de rodízio de abastecimento</li> </ul>
2. Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água</li> <li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição</li> <li>- Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada</li> <li>- Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada</li> <li>- Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada</li> <li>- Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li> <li>- Comunicação à população / instituições / autoridades</li> <li>- Comunicação à Polícia</li> <li>- Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> <li>- Transferência de água entre setores de abastecimento</li> <li>- Instalação de equipamentos eletromecânicos de reservas (ex: conjuntos motor-bombas)</li> </ul>



### 6.3. Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário

#### 6.3.1. Estudo da Geração de Esgoto Sanitário para os Próximos 20 anos

Conforme já apresentado, a produção de água per capita no município é igual a 334,0 L/hab.dia, tendo uma perda de água total igual a 39,8% (foi considerado que deste total 20% são perdas aparentes e 19,8% são perdas físicas, pois foi realizado pesquisa de vazamento recentemente no município e foi identificado poucos vazamentos). Assim, o consumo de água per capita micromedido é igual a 201,00 L/hab.dia. No entanto, vários hidrômetros do município necessitam ser substituídos em virtude da idade, tendendo a apresentarem sub-medições. Assim, foi estimado que as perdas de água devido a submedição (20%) é igual a 66,80 L/hab.dia, fato este que representa um consumo igual a 267,80 L/hab.dia (201,00+66,80). Como considera-se que a taxa de retorno do esgoto sanitário é igual a 80%, ou seja, 80% do consumo de água é retornado para esgoto, tem-se que a contribuição de esgoto sanitário no município de Monte Alegre do Sul é igual a 214,24 L/hab.dia.

A Prefeitura já contratou o projeto da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), sendo definido a implantação de duas ETEs, uma para a sede do município e outra para o Distrito das Mostardas. Destaca-se que ambas serão do tipo lodos ativados convencional. Destaca-se que os projetos das ETEs já possuem licença da CETESB, sendo que o efluente será despejado no rio Camanducaia, o qual é de classe 2 e possui  $Q_{7,10}$  igual a 1,53 m<sup>3</sup>/s.

Na Tabela 95 é apresentada as vazões de projetos das duas ETEs a serem implantadas no município de Monte Alegre do Sul.

Tabela 95. Vazões de projetos das duas ETEs a serem implantadas no município de Monte Alegre do Sul

Local	Vazão Média (L/s)	
	Ano 2012	Ano 2032
Sede	10,58	12,88
Distrito das Mostardas	3,04	4,05
Total	13,62	16,93

O Plano Municipal de Saneamento do Município de Monte Alegre do Sul, irá considerar há necessidade de se implantar três (03) Estações de Tratamento de Esgoto no município, sendo estas:

- ETE 1 – responsável por tratar o esgoto coletado na região 01 (sede do município, incluindo os bairros mais afastados Santo Antônio, Ponte Preta e Chácaras de Monte Alegre). Para tanto será necessário implantar duas novas elevatórias, sendo uma no bairro Santo Antônio e outra no bairro Ponte Preta. O comprimento total de rede de esgoto sanitário na área que abrange a coleta para encaminhar o esgoto até a ETE 1 é de 27.090 metros. Somando a população residente atual nestes locais tem-se uma população igual a 2.626 habitantes (obtida do setor censitário);

- ETE 2 – responsável por tratar o esgoto coletado na região 02 (distrito de Mostardas e no bairro Falcão). O comprimento total de rede de esgoto sanitário na área que abrange a coleta para encaminhar o esgoto até a ETE 2 é de 4.890 metros. Somando a população residente atual nestes locais tem-se uma população igual a 1.232 habitantes (obtida do setor censitário);

- ETE 3 – responsável por tratar o esgoto coletado na região 03 (bairros Terras de Monte Alegre, Orypaba e Três Pontes). Destaca-se que já existe uma ETE no loteamento Terras de Monte Alegre, que possui capacidade de tratamento igual a 609 m<sup>3</sup>/dia, que representa 7,05 L/s. Para tanto, será necessário implantar duas elevatórias de esgoto, sendo uma no condomínio Orypaba e outro no bairro Três Pontes. O comprimento total de rede de esgoto sanitário na área que abrange a coleta para encaminhar o esgoto até a ETE 3 é de 22.805,00 metros. Somando a população residente atual nestes locais tem-se uma população igual a 823 habitantes (obtida do setor censitário);

Verifica-se que a ETE 1 equivale a ETE projetada (projeto existente) para a sede do município. A ETE 2 equivale a ETE projetada (projeto existente) para o distrito de Mostardas. A ETE 3 equivale a ETE existente no loteamento Terras de Monte Alegre.

Na Tabela 96 é apresentado a estimativa de geração de esgoto sanitário para a sede do município que irá encaminhar o efluente para a ETE 1. Verifica-se que

atualmente a vazão média gerada de esgoto no município foi estimada em 10,58 L/s, valor este igual ao considerado com vazão atual da ETE que já possui projeto e está sendo buscado recurso junto ao Programa Água Limpa. Assim, conclui-se que para as condições atuais a ETE projetada atende o volume de esgoto gerado na sede do município de Monte Alegre do Sul. Verifica-se que a vazão não tendeu a aumentar na região 01 em virtude desta região não ter sido considerado aumento de crescimento populacional.

Tabela 96. Geração de esgoto sanitário para a região 01 do município de Monte Alegre do Sul nos próximos 20 ano.

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Geração Per Capita Esgoto Adotado (L.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2013	2.626	100%	2.626	214	6,51	27.090,0	0,15	10,58	11,88	15,79
1	2014	2.626	100%	2.626	214	6,50	27.090,0	0,15	10,61	11,91	15,82
2	2015	2.626	100%	2.626	212	6,44	27.090,0	0,15	10,60	11,88	15,75
3	2016	2.626	100%	2.626	210	6,38	27.090,0	0,16	10,58	11,86	15,69
4	2017	2.626	100%	2.626	208	6,32	27.090,0	0,16	10,57	11,83	15,62
5	2018	2.626	100%	2.626	206	6,26	27.090,0	0,16	10,55	11,81	15,57
6	2019	2.626	100%	2.626	204	6,21	27.090,0	0,16	10,54	11,78	15,51
7	2020	2.626	100%	2.626	202	6,15	27.090,0	0,16	10,53	11,76	15,45
8	2021	2.626	100%	2.626	201	6,10	27.090,0	0,16	10,52	11,74	15,40
9	2022	2.626	100%	2.626	199	6,05	27.090,0	0,17	10,52	11,73	15,35
10	2023	2.626	100%	2.626	197	6,00	27.090,0	0,17	10,51	11,71	15,31
11	2024	2.626	100%	2.626	196	5,94	27.090,0	0,17	10,50	11,69	15,26
12	2025	2.626	100%	2.626	194	5,90	27.090,0	0,17	10,50	11,68	15,22
13	2026	2.626	100%	2.626	192	5,85	27.090,0	0,17	10,50	11,67	15,18
14	2027	2.626	100%	2.626	191	5,80	27.090,0	0,17	10,50	11,66	15,14
15	2028	2.626	100%	2.626	189	5,75	27.090,0	0,18	10,50	11,65	15,10
16	2029	2.626	100%	2.626	188	5,71	27.090,0	0,18	10,50	11,64	15,06
17	2030	2.626	100%	2.626	186	5,67	27.090,0	0,18	10,50	11,63	15,03
18	2031	2.626	100%	2.626	185	5,62	27.090,0	0,18	10,50	11,62	15,00
19	2032	2.626	100%	2.626	184	5,58	27.090,0	0,18	10,50	11,62	14,97
20	2033	2.626	100%	2.626	182	5,54	27.090,0	0,18	10,51	11,61	14,94

Na Tabela 97 é apresentado a estimativa de geração de esgoto sanitário para a região 2 (Distrito de Mostardas e bairro Falcão) que irá encaminhar o efluente para a ETE 2. Verifica-se que atualmente a vazão média gerada de esgoto neste local foi estimada em 3,79 L/s, valor este superior ao considerado como vazão atual da ETE do Distrito de Mostardas que já possui projeto e está sendo buscado recurso junto ao Programa Água Limpa, sendo considerado 3,04 L/s. Esta diferença pode ser devido a taxa de infiltração, pois o bairro Falcão foi recentemente construído e as tubulações de esgoto são de PVC Ocre, fato este que reduz as taxas de infiltração. No entanto, para fim de plano, a vazão da ETE é igual a 4,05 L/s, superior a vazão estimada atual. Assim, conclui-se que para as condições atuais a ETE projetada atende o volume de esgoto gerado no Distrito de Mostardas.

Na Tabela 98 é apresentado a estimativa de geração de esgoto sanitário para a região 3 (bairros Condomínio Orypaba, Três Pontes e Terras de Monte Alegre) que irá encaminhar o efluente para a ETE 3. Verifica-se que atualmente a vazão média gerada de esgoto neste local foi estimada em 3,18 L/s, valor este inferior a capacidade de tratamento da ETE existente no loteamento Terras de Monte Alegre que é igual a 7,05 L/s. Assim, conclui-se que para as condições atuais a ETE existente no loteamento Terras de Monte Alegre atende o volume de esgoto gerado nos bairros Três Pontes e Terras de Monte Alegre, bem como no Condomínio Orypaba. Também conclui-se que para o crescimento futuro a geração de esgoto será igual a 6,39 L/s valor este também inferior a vazão média da ETE existente.

Na Tabela 99 é apresentada a carga orgânica gerada de esgoto bruto (sem tratamento) sanitário para cada região de estudo do município de Monte Alegre do Sul considerando que a concentração de matéria orgânica no esgoto bruto é igual a 350 mgDBO/Litro. Já na Tabela 100 é apresentado a carga orgânica gerada de esgoto sanitário tratado (foi considerado uma eficiência de remoção igual a 90%, pois as ETEs serão do tipo lodos ativados convencional) em cada região do município de Monte Alegre do Sul.

Tabela 97. Geração de esgoto sanitário para a região 02 do município de Monte Alegre do Sul nos próximos 20 anos

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Geração Per Capita Esgoto Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2013	1232	100%	1.232	214	3,06	4.890,0	0,15	3,79	4,40	6,23
1	2014	1243	100%	1.243	214	3,08	4.933,7	0,15	3,83	4,44	6,29
2	2015	1253	100%	1.253	212	3,07	4.973,4	0,15	3,84	4,45	6,30
3	2016	1264	100%	1.264	210	3,07	5.017,0	0,16	3,85	4,46	6,31
4	2017	1275	100%	1.275	208	3,07	5.060,7	0,16	3,86	4,48	6,32
5	2018	1286	100%	1.286	206	3,07	5.104,3	0,16	3,88	4,49	6,33
6	2019	1296	100%	1.296	204	3,06	5.144,0	0,16	3,89	4,50	6,34
7	2020	1307	100%	1.307	202	3,06	5.187,7	0,16	3,90	4,51	6,35
8	2021	1318	100%	1.318	201	3,06	5.231,3	0,16	3,92	4,53	6,36
9	2022	1328	100%	1.328	199	3,06	5.271,0	0,17	3,93	4,54	6,37
10	2023	1339	100%	1.339	197	3,06	5.314,7	0,17	3,94	4,55	6,39
11	2024	1350	100%	1.350	196	3,06	5.358,4	0,17	3,96	4,57	6,40
12	2025	1360	100%	1.360	194	3,05	5.398,1	0,17	3,97	4,58	6,41
13	2026	1371	100%	1.371	192	3,05	5.441,7	0,17	3,99	4,60	6,43
14	2027	1382	100%	1.382	191	3,05	5.485,4	0,17	4,00	4,61	6,45
15	2028	1393	100%	1.393	189	3,05	5.529,0	0,18	4,02	4,63	6,46
16	2029	1403	100%	1.403	188	3,05	5.568,7	0,18	4,03	4,64	6,47
17	2030	1414	100%	1.414	186	3,05	5.612,4	0,18	4,05	4,66	6,49
18	2031	1425	100%	1.425	185	3,05	5.656,0	0,18	4,07	4,68	6,51
19	2032	1435	100%	1.435	184	3,05	5.695,7	0,18	4,08	4,69	6,52
20	2033	1446	100%	1.446	182	3,05	5.739,4	0,18	4,10	4,71	6,54

Tabela 98. Geração de esgoto sanitário para a região 03 do município de Monte Alegre do Sul nos próximos 20 anos

Ano	Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Geração Per Capita Esgoto Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)			
								Média	Máx Diária	Máx Horária	
0	2013	823	100%	823	214	2,04	22.805,0	0,05	3,18	3,59	4,81
1	2014	888	100%	888	214	2,20	22.805,0	0,05	3,38	3,82	5,14
2	2015	954	100%	954	212	2,34	22.805,0	0,05	3,56	4,02	5,43
3	2016	1019	100%	1.019	210	2,48	22.805,0	0,06	3,73	4,23	5,71
4	2017	1084	100%	1.084	208	2,61	22.805,0	0,06	3,90	4,42	5,99
5	2018	1150	100%	1.150	206	2,74	22.805,0	0,06	4,07	4,62	6,27
6	2019	1215	100%	1.215	204	2,87	22.805,0	0,06	4,24	4,82	6,54
7	2020	1280	100%	1.280	202	3,00	22.805,0	0,06	4,41	5,01	6,80
8	2021	1346	100%	1.346	201	3,13	22.805,0	0,06	4,57	5,20	7,07
9	2022	1411	100%	1.411	199	3,25	22.805,0	0,07	4,73	5,38	7,33
10	2023	1476	100%	1.476	197	3,37	22.805,0	0,07	4,89	5,56	7,59
11	2024	1542	100%	1.542	196	3,49	22.805,0	0,07	5,05	5,75	7,84
12	2025	1607	100%	1.607	194	3,61	22.805,0	0,07	5,20	5,93	8,09
13	2026	1673	100%	1.673	192	3,73	22.805,0	0,07	5,36	6,10	8,34
14	2027	1738	100%	1.738	191	3,84	22.805,0	0,07	5,51	6,28	8,58
15	2028	1803	100%	1.803	189	3,95	22.805,0	0,08	5,66	6,45	8,82
16	2029	1869	100%	1.869	188	4,06	22.805,0	0,08	5,81	6,62	9,06
17	2030	1934	100%	1.934	186	4,17	22.805,0	0,08	5,96	6,79	9,30
18	2031	1999	100%	1.999	185	4,28	22.805,0	0,08	6,10	6,96	9,53
19	2032	2065	100%	2.065	184	4,39	22.805,0	0,08	6,25	7,13	9,76
20	2033	2130	100%	2.130	182	4,49	22.805,0	0,08	6,39	7,29	9,99

Tabela 99. Carga Orgânica gerada devido ao lançamento de esgoto sanitário bruto (sem tratamento) em cada região de estudo do município de Monte Alegre do Sul

Ano	Região 1		Região 2		Região 3	
	Qmedia (L/s)	Carga Orgânica (kgDBO/dia)	Qmedia (L/s)	Carga Orgânica (kgDBO/dia)	Qmedia (L/s)	Carga Orgânica (kgDBO/dia)
2013	10,58	319,8	3,79	114,6	3,18	96,2
2014	10,61	320,9	3,83	115,7	3,38	102,1
2015	10,60	320,4	3,84	116,0	3,56	107,6
2016	10,58	320,0	3,85	116,4	3,73	112,8
2017	10,57	319,5	3,86	116,8	3,90	118,0
2018	10,55	319,1	3,88	117,2	4,07	123,2
2019	10,54	318,8	3,89	117,5	4,24	128,2
2020	10,53	318,5	3,90	118,0	4,41	133,2
2021	10,52	318,2	3,92	118,4	4,57	138,2
2022	10,52	318,0	3,93	118,8	4,73	143,1
2023	10,51	317,8	3,94	119,2	4,89	147,9
2024	10,50	317,7	3,96	119,7	5,05	152,7
2025	10,50	317,6	3,97	120,1	5,20	157,4
2026	10,50	317,5	3,99	120,6	5,36	162,1
2027	10,50	317,4	4,00	121,1	5,51	166,7
2028	10,50	317,4	4,02	121,6	5,66	171,2
2029	10,50	317,4	4,03	122,0	5,81	175,8
2030	10,50	317,4	4,05	122,5	5,96	180,2
2031	10,50	317,5	4,07	123,1	6,10	184,6
2032	10,50	317,6	4,08	123,5	6,25	189,0
2033	10,51	317,7	4,10	124,1	6,39	193,3



Tabela 100. Carga Orgânica gerada devido ao lançamento de esgoto sanitário tratado em cada região de estudo do município de Monte Alegre do Sul

Ano	Região 1		Região 2		Região 3	
	Qmedia (L/s)	Carga Orgânica (kgDBO/dia)	Qmedia (L/s)	Carga Orgânica (kgDBO/dia)	Qmedia (L/s)	Carga Orgânica (kgDBO/dia)
2013	10,58	32,0	3,79	11,5	3,18	9,6
2014	10,61	32,1	3,83	11,6	3,38	10,2
2015	10,60	32,0	3,84	11,6	3,56	10,8
2016	10,58	32,0	3,85	11,6	3,73	11,3
2017	10,57	32,0	3,86	11,7	3,90	11,8
2018	10,55	31,9	3,88	11,7	4,07	12,3
2019	10,54	31,9	3,89	11,8	4,24	12,8
2020	10,53	31,9	3,90	11,8	4,41	13,3
2021	10,52	31,8	3,92	11,8	4,57	13,8
2022	10,52	31,8	3,93	11,9	4,73	14,3
2023	10,51	31,8	3,94	11,9	4,89	14,8
2024	10,50	31,8	3,96	12,0	5,05	15,3
2025	10,50	31,8	3,97	12,0	5,20	15,7
2026	10,50	31,7	3,99	12,1	5,36	16,2
2027	10,50	31,7	4,00	12,1	5,51	16,7
2028	10,50	31,7	4,02	12,2	5,66	17,1
2029	10,50	31,7	4,03	12,2	5,81	17,6
2030	10,50	31,7	4,05	12,3	5,96	18,0
2031	10,50	31,7	4,07	12,3	6,10	18,5
2032	10,50	31,8	4,08	12,4	6,25	18,9
2033	10,51	31,8	4,10	12,4	6,39	19,3

### **6.3.2. Diretriz – Infra-Estrutura do sistema de coleta e afastamento do esgoto sanitário solicitado aos novos empreendimentos**

Para os novos empreendimentos, deve-se solicitar as seguintes diretrizes para que o empreendedor realize o seu projeto de coleta e afastamento para atender os novos lotes.

– Apresentar memorial de cálculo utilizando como contribuição por habitante os valores descritos anteriormente e como coeficiente de retorno  $C = 0,90$ ;

– Memorial Descritivo e Projeto, para as redes coletoras, utilizar material de PVC ocre sempre instalado com junta elástica. Para os coletores tronco e interceptores, poderão ser utilizados materiais em Concreto, PVC ocre, desde que sejam justificados a sua utilização e, portanto, necessária a aprovação prévia da Prefeitura. Todos os materiais utilizados deverão atender as Normas Técnicas da ABNT e da SABESP. O diâmetro mínimo a ser utilizado para as redes de coleta do esgoto será igual a 150mm;

– Distância máxima entre Poços de Visitas (PVs) igual à 90 metros;

– Detalhar as posições das redes em relação à rua, com profundidade mínima de 1,50 m, distâncias da guia, declividade, etc. Se as redes forem na rua, as ligações domiciliares deverão ser executadas no mínimo de 1,00 m atrás da guia ou executar as redes no passeio sendo necessário a execução de uma rede em cada lado da rua;

– Detalhar os PVs;

– Colocar cotas reais e curvas de nível de metro em metro;

– Todo o esgoto gerado no empreendimento deverá ser coletado e afastado através de uma rede de material PVC ocre com diâmetro mínimo de 250 mm. Assim, tal coletor deverá ser interligado ao PV existente que a Prefeitura indicará. Deve-se estudar todas as possibilidades de trabalhar com redes com escoamento por gravidade, de forma a não comprometer o sistema já existente, verificando sempre a capacidade de escoamento das redes já implantadas;

– O loteamento após interligado ao sistema público será drenado para a futura Estação de Tratamento de Esgotos, onde será tratado e disposto conforme a

legislação vigente, entretanto, caso a conclusão do loteamento se dê antes do início da operação da ETE do Município, caberá o empreendedor, a suas expensas, o tratamento de esgoto do loteamento, que deverá constar em diretriz ou documento hábil da Prefeitura Municipal de Monte Alegre do Sul. Assim, o empreendedor deverá apresentar um projeto de uma ETE visando o tratamento do esgoto gerado no loteamento.

– Se houver intervenções em áreas de preservação ambiental, as licenças pertinentes que se fizerem necessárias serão de responsabilidade do empreendedor.

– No tampão de F<sup>0</sup>F<sup>0</sup> dos Poços de Visita, deverão estar timbrado a descrição “ ESGOTO “ e “ Prefeitura “

### **6.3.3. Cadastro do Sistema de Esgotamento Sanitário**

Em anexo é apresentado o cadastro do sistema de esgotamento sanitário do município de Monte Alegre do Sul na escala 1:2.500.

### **6.3.4. Plano de Contingência para o Sistema de Esgotamento Sanitário**

A PREFEITURA deverá dispor de plano de ação para enfrentamento de contingências e para propiciar a operação permanente dos sistemas de esgotamento sanitário do município de Monte Alegre do Sul.

Em sua maior parte atua preventivamente e busca conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades.

Em qualquer atividade sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas. Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros. O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos

aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infra-estrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. O atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de esgotamento sanitário, foram identificados no Quadro 25 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a PREFEITURA se compromete a promover a elaboração de novos planos de atuação.

**Quadro 25. Plano de Contingências para o sistema de esgotamento sanitário**

<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>PLANO DE CONTINGÊNCIAS</b>
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>- Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>- Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>- Comunicação aos órgãos de controle ambiental               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à Polícia</li> </ul> </li> <li>- Instalação de equipamentos reserva</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>- Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li> <li>- Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>- Comunicação aos órgãos de controle ambiental               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à Polícia</li> </ul> </li> <li>- Instalação de equipamentos reserva</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmoronamentos de taludes / paredes de canais</li> <li>- Erosões de fundos de vale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto</li> <li>- Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>- Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>- Reparo das instalações danificadas               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ação rigorosa para coibir novas construções com lançamento de águas pluviais no esgoto e para corrigir as construções existentes com essa irregularidade</li> </ul> </li> </ul>

#### **6.4. Prognóstico do Sistema de Drenagem Pluvial do Município de Monte Alegre do Sul**

Conforme já descrito no diagnóstico do sistema de drenagem do município de Monte Alegre do Sul, o sistema de macro drenagem da área urbana do município é composto pelo Córrego Monte Alegre do Sul e pelo o Rio Camanducaia. Analisando a situação da drenagem urbana do município de Monte Alegre do Sul foi possível constatar a forma inadequada de ocupação das margens dos rios, sendo evidenciada várias residências construídas junto as margens dos rios, fato este que confina os córregos em canais estreitos e conseqüentemente podem proporcionar inundações. No entanto, não foi evidenciado transbordamentos nas áreas urbanas do município em virtude destas residências estarem situadas em áreas irregulares. Recomenda-se que a Prefeitura não permita mais novas obras junto as margens dos córregos, sendo permitido um afastamento mínimo de 50 metros.

Foi constatado que no Córrego Monte Alegre, próximo a captação, existe uma erosão existente na margem do córrego em virtude de falta de proteção superficial das suas encostas. Assim, nestas áreas está sendo recomendado que seja implantado muro de gabião junto as encostas.

Também foi constatado que existe um ponto de estrangulamento do rio Camanducaia que provoca alagamento. Este ponto consiste de uma ponte situada no Distrito de Mostardas, sendo recomendado que seja elaborado um novo projeto de uma nova ponte visando aumentar a seção do canal do rio e evitar o transbordamento.

No Bairro Ponte Preta foi evidenciado alagamento na parte baixa da área urbana em virtude do sistema de microdrenagem estar subdimensionado. Assim, recomenda-se que sejam implantadas novas bocas de lobo, bem como galerias visando escoar o volume de água de chuva na parte baixa do bairro Ponte Preta. Para tanto, deve-se primeiramente elaborar um projeto de galerias para dimensionar corretamente o diâmetro e os locais onde serão implantadas as tubulações.

Em anexo é apresentado o mapa contendo a infra-estrutura de drenagem pluvial existente no município, bem como os pontos onde ocorrem alagamentos.

No município de Monte Alegre do Sul não existe legislação referente ao uso e ocupação do solo, bem como também não existem normativas para a implantação de sistemas de drenagem pluvial para os novos empreendimentos imobiliários.

Desta forma, recomenda-se que a prefeitura torna-se realizar prioritariamente as seguintes atividades:

- Elaborar uma legislação municipal, visando desocupar as residências que estão construídas as margens dos córregos;
- Priorizar os investimentos para execução das obras de aumento da seção transversal do canal do rio Camanducaia junto a ponte do Distrito das Mostardas, visando aumentar o escoamento da macrodrenagem e evitando os transbordamentos que ocorrem;
- Realizar investimentos em obras de muro de gabião para proteção das encostas dos rios, evitando erosões e conseqüentes desmoronamentos. Foi constatado no córrego Monte Alegre no ponto situado próximo a captação de água bruta;
- Construir dissipadores de energia junto aos pontos de lançamento de águas pluviais vinda das galerias coletadas pelas bocas de lobos na área urbana do município evitando erosões nestes pontos;
- Realizar a limpeza dos córregos, pois foram evidenciadas nestes presenças de resíduos sólidos urbanos; e
- executar galerias e bocas de lobos para solucionar os escoamentos superficiais que causam alagamentos na parte baixa do bairro Ponte Preta.

A Prefeitura deve propor novas legislações para o uso e ocupação do solo, tais como:

- Implantar legislação municipal exigindo das novas construções uma área permeável igual a 15% da área total do terreno;
- Incentivar os moradores a implantarem sistema de reuso de água pluvial, sendo o incentivo através de descontos no Imposto Territorial Urbano (IPTU);
- Para os novos loteamentos, exigir que as novas construções sejam implantadas com um reservatório de retenção individual igual a 2m<sup>3</sup> situado na frente do lote, visando o retardo do volume escoado de água pluvial.

A drenagem urbana, deve ser englobada como serviço de saneamento, sendo que o município deverá observar o seguinte:

- Ações educacionais e de sensibilização junto à comunidade sobre a importância da drenagem urbana para o saneamento, bem como realizar trabalhos de conscientização da população dos impactos ocorridos pelo lançamento inadequados de resíduos sólidos nas ruas;

- Elaboração de plano técnico de drenagem urbana, observando:

- Participação comunitária na sua construção e controle;

- Criação de critérios de fiscalização, sustentabilidade financeira, instrumentos compensatórios e de incentivos para situações de ocupação do lote que beneficie a drenagem;

- Apresentar soluções técnicas de dispositivos de retenção e absorção de águas pluviais, tanto em áreas públicas como nas privadas.

- Ampla divulgação do plano junto à população, inclusive com realização de fóruns e audiências públicas;

- Apresentação de possibilidades de financiamento para o serviço.

#### **6.4.1. Ações de Melhorias para o Sistema de Drenagem Pluvial do Município de Monte Alegre do Sul**

Na seqüência são apresentadas as ações necessárias visando melhorias para o serviço de coleta e afastamento das águas pluviais do município de Monte Alegre do Sul.

##### **6.4.1.1. Atualização contínua do cadastro topográfico georeferenciado da área urbana município**

Na área urbana do município de Monte Alegre do Sul é possível constar que existe levantamento planialtimétrico. Assim, a Prefeitura deve sempre atualizar o referido cadastro para as regiões de expansão do município. Quando um novo

loteamento for aprovado para ser executado, deve-se pegar as curvas de níveis deste empreendimento e adicionar no cadastro atual.

#### **6.4.1.2. Levantamento cadastral do uso e ocupação do solo da área rural do município de Monte Alegre do Sul**

O presente trabalho está sugerindo que a Prefeitura contrate uma Empresa especializada para elaboração do cadastro do uso e ocupação do solo da área rural do município de Monte Alegre do Sul.

A Empresa a ser contratada deverá realizar o levantamento das bases de dados topográficas impressas e digitais existentes na Prefeitura, bem como nos órgãos competentes, como por exemplo cartas topográficas do IGC – IBGE, que deverão estar na escala 1:10.000, fato este que representa curvas de nível de 5 em 5 metros. Assim, de posse destas informações deverá ser realizada a digitalização, georreferenciamento e vetorização das curvas de níveis da área rural, visando obter base cadastral topográfica digitalizada em escala apropriada, mostrando as declividades existentes ao longo da área.

Além destes dados, a Empresa a ser contratada deverá adquirir imagens de satélites de boa resolução, a partir da qual será possível aferir o levantamento altimétrico realizado através da digitalização das cartas topográficas. Desta forma, deverão ser realizadas as seguintes etapas:

- Apoio de campo para levantamento de pontos de controle e triangulação através de GPS de alta resolução;
- Restituição da altimetria da área na escala 1:10.000 em formato digital e em papel;
- Edição do material restituído de forma a compor uma base cartográfica contínua para toda a área da bacia;
- A legenda para cada tema deverá seguir o padrão da cartografia do Instituto Geográfico e Cartográfico – IGC para a escala 1:10.000;
- Utilização do sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator – UTM, com base no Datum horizontal SAD 69 e no Datum vertical Imbituba-SC,



conforme o padrão estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para georreferenciamento das cartas/imagem.

O levantamento planialtimétrico deverá ser georreferenciado, sendo para tanto necessário utilizar um marco oficial do IBGE existente próximo da região do trabalho e proceder os transportes de coordenadas.

Os produtos deverão ser gravados em mídia DVD em arquivos de formato shape-file para dados vetoriais e TIFF para imagens, com as respectivas toponímias agregadas às feições vetoriais. Os produtos analógicos serão impressos em papel, contendo legenda, escala, sistema de coordenadas e características cartográficas.

Deverão ser fornecidas informações detalhadas, impressas e em meio digital, de todos os dados: descrição geral dos arquivos produzidos, procedimentos adotados para a digitalização de dados cartográficos, escala, data e fonte desses dados, tipo (mapa em papel, imagens de satélite etc.), fator de erro obtido no processo de georreferenciamento, data da digitalização dos dados cartográficos, problemas existentes nos dados, projeção cartográfica utilizada e todos os parâmetros necessários para sua interpretação (datum, meridiano central e zona);

A Empresa a ser contratada também deverá cadastrar os principais recursos hídricos existentes na área rural através de imagens de satélites de alta resolução. Desta forma, deverá ser realizado o cadastramento da rede hidrográfica da bacia, contendo os cursos d'água perenes e intermitentes, as regiões de cabeceiras e nascentes, bem como as estruturas hidráulicas implantadas.

Desta forma, a partir das imagens de satélite de alta resolução e da base cadastral topográfica, deverá ser realizada a digitalização, georreferenciamento e vetorização dos seguintes itens:

- cursos d'água;
- nascentes;
- estruturas hidráulicas existentes na bacia, tais como barragens.

Ressalta-se que o cadastro de toda a rede hidrográfica da bacia deverá ser editada junto com os mapas do cadastro topográfico de forma a compor uma base cartográfica contínua para toda a área da bacia.

O referido cadastro das principais nascentes dos cursos d'água bem como dos recursos hídricos existentes na bacia deverá ser georreferenciado, sendo para tanto necessário utilizar um marco oficial do IBGE existente próximo da região do trabalho e proceder os transportes de coordenadas.

Os produtos deverão ser gravados em mídia DVD em arquivos de formato shape-file para dados vetoriais e TIFF para imagens, com as respectivas toponímias agregadas às feições vetoriais. Os produtos analógicos serão impressos em papel, contendo legenda, escala, sistema de coordenadas e características cartográficas.

Também deverá ser realizado o levantamento de toda a infraestrutura de saneamento existente dentro das áreas rurais do município. Desta forma, nesta atividade deverá ser cadastrado e vetorizado nos mapas gerados as seguintes infraestruturas existentes na bacia rural:

- redes de água, esgoto e drenagem;
- captação de água;
- pontos de lançamento de esgoto sanitário;
- lançamento inadequado de resíduos sólidos.
- usuários de recursos hídricos na bacia.

Os pontos de lançamento de esgoto e drenagem pluvial nos cursos d'água deverão ser cadastrados, bem como visitados em campo. Assim, através de levantamentos fotográficos será mostrado se existe ou não dispositivos de dissipação de energia, visando atenuar os processos de erosão nas margens dos cursos d'água bem como a possibilidade de assoreamento.

Também, a partir das imagens de satélites de alta resolução, deverão ser realizadas visitas em campo para verificar possíveis localizações de áreas de interesse, tais como captação de águas e despejo de resíduos sólidos (doméstico e de construção civil),

Também deverá ser levantada todos os proprietários rurais existentes na bacia, através de informações a serem obtidas na Prefeitura e no INCRA, visando realizar o cadastramento de todos os usuários de recursos hídricos.

Junto com o DAEE também deverá ser levantadas todas as outorgas de captação subterrânea existente na bacia, e através da existência destas realizar as respectivas localização

De posse das informações cadastrais da infraestrutura de saneamento da bacia, a Empresa contratada também deverá realizar um diagnóstico global dentro do perímetro da área rural de forma a definir de maneira geral os problemas ambientais nos diversos temas que compõem o Meio Ambiente, dentre eles: despejo inadequado de resíduos sólidos, degradação dos recursos hídricos, loteamentos e favelas irregulares desprovidos de saneamento com poluição de córregos e rios com riscos na saúde e baixa qualidade de vida da população ali residente.

Deverá ser realizado um cadastramento do uso e ocupação do solo da área rural. Tal atividade deverá ser realizada através de imagens de satélites que deverão possuir resolução espacial de pelo menos 5 metros (ou seja de alta resolução), igualmente de data não anterior a grandes alterações de uso e ocupação do solo, na bacia hidrográfica em estudo, como, por exemplo, mudança de uso do solo de agrícola para industrial, criação de Unidades de Conservação, implantação de grandes projetos de restauração ecológica ou de grandes empreendimentos que causem alteração na ocupação territorial, entre outros. Assim, a partir da aquisição das imagens de satélites deverão ser realizado o geoprocessamento destas imagens e realizar a delimitação dos usos e ocupações do solo em polígonos distintos.

Os produtos a serem entregues deverão conter os seguintes níveis de informações:

- Classes de uso e ocupação do solo:
  - Área industrial / Complexo industrial
  - Área urbana (densa, expandida ou em expansão)
  - Vias estruturais / vias secundárias
  - Ferrovias
  - Silvicultura
  - Pecuária
  - Cultura agrícola anual

- Cultura agrícola perene
- Lagos / Lagoas
- Reservatórios / açudes
- Mineração

- Vegetação:

- Floresta Estacional Semidecídua
- Floresta Ombrófila Densa
- Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa.
- Cerrado
- Regiões de contato (tensão ecológica)
- Floresta Ombrófila Mista - mata de araucária ou pinheiral
- Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácia de Terrenos Marinhos

Lodosos

- Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácia sobre Sedimentos Marinhos

Recentes

- Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácia em Regiões de Várzea
- Floresta Estacional Semidecidual

- Demais níveis de informação:

- Áreas de potencial de auto-recuperação (presença de indivíduos arbustivo-arbóreos regenerantes, proximidade com remanescentes florestais bem conservados);

- Legislação: mapear as áreas de preservação permanente, de acordo com a legislação ambiental vigente (Resoluções CONAMA nº 302 e 303 de 2002) e outras legislações pertinentes que disciplinem o uso e a ocupação do solo, como planos diretores municipais, zoneamentos ecológico-econômicos, plano diretor de drenagem;

- Infraestrutura: vias, caminhos, edificações etc.

Para o mapeamento das áreas de preservação permanente deve-se delimitar uma faixa de 30 metros às margens dos rios, gerando-se a distância em relação aos cursos d'água e reclassificando a área até 30 metros. O mesmo procedimento deverá ser aplicado para o mapa das áreas de preservação permanente ao redor de nascentes, com o objetivo de delimitar as áreas em um raio mínimo de 50 m de distância das nascentes. Para as áreas de preservação permanente em topos de morros, montes, montanhas e linhas cumeada deve-se inicialmente estabelecer critérios para determinar a cota da base dos morros e das linhas de cumeada, sendo definidos como base de morros os locais com declives superiores a 20°, o que corresponde à classe de relevo fortemente ondulado. Assim, deve-se gerar um mapa de declividade visando a sua classificação. Também será considerada área de preservação permanente as encostas ou parte destas, com declividade superior a 100% ou 45°, na sua linha de maior declive.

Após as classificações do uso e ocupação do solo, deverão ser realizadas certificações em campo para confirmar a correta classificação.

Os produtos deverão ser gravados em mídia DVD em arquivos de formato shape-file para dados vetoriais e TIFF para imagens, com as respectivas toponímias agregadas às feições vetoriais. Os produtos analógicos serão impressos em papel, contendo legenda, escala, sistema de coordenadas e características cartográficas.

Deverão ser fornecidas informações detalhadas, impressas e em meio digital, de todos os dados: descrição geral dos arquivos produzidos, procedimentos adotados para a digitalização de dados, escala, data e fonte desses dados, tipo (mapa em papel, imagens de satélite etc.), fator de erro obtido no processo de georeferenciamento, data da digitalização dos dados, problemas existentes nos dados.

Desta forma, com a elaboração desta base cartográfica digital georeferenciada para o mapeamento do uso e ocupação, o município pretende gerar material adequado que venha a servir de base para todas as ações necessárias para o planejamento e gerenciamento do uso de seus recursos naturais e humanos da área rural do município de Monte Alegre do Sul.

A Empresa a ser contratada deverá localizar e caracterizar todas as áreas degradadas existentes dentro da área rural do município de Monte Alegre do Sul. Tais informações deverão estar devidamente registradas através de fotografias em relatórios a serem entregues pela contratada.

De posse das áreas degradadas deverão ser elaborados projetos para recuperação destas. Cada Projeto de Restauração deverá apresentar a identificação dos proprietários, o mapeamento das áreas, a definição de técnicas de restauração com respectiva Planilha Orçamentária e Cronograma Físico- Financeiro.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são prioritárias na definição das áreas a serem restauradas, pois protegem os recursos hídricos regionais, abrigam espécies da flora e fauna que só ocorrem nestes ambientes e formam corredores ecológicos conectando os remanescentes florestais existentes na região. As APPs e as Reservas Legais são consideradas áreas legalmente protegidas, por isso devem ser prioritariamente restauradas.

Outros critérios para priorização das áreas são:

- Mananciais de abastecimento público, com processos erosivos predominantes ou com susceptibilidade à erosão;
- Formação de corredores ecológicos, de acordo com o mapa de “Áreas Prioritárias para Incremento para Conectividade” do Projeto Biota Fapesp;
- Áreas de recarga de aquíferos.
- Potencial para desencadear processos erosivos e/ou com processos já desencadeados (ressalta-se que para recuperação de áreas degradadas por processos erosivos é necessário primeiramente estabilizar estes processos do meio físico para depois realizar a revegetação da área);
- Vocação para implementação de Reserva Legal;
- Mobilização da população local em prol da restauração ecológica;

Todos os produtos a serem entregues pela Empresa Contratada deverão seguir as seguintes padronizações:

- Apresentação dos mapas de acordo com as normas do IBGE, inserção de carimbos e padronização dos layouts de apresentação dos mesmos, seguindo às convenções cartográficas básicas estabelecidas pelos órgãos reguladores da

cartografia nacional e estadual (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico, respectivamente), apresentando informações básicas como: Sistema de Coordenadas; Datum e Projeção; Grade de Coordenadas; Escala Numérica e Gráfica; data e fonte das informações.

#### **6.4.1.3. Realização da Desinfecção dos Poços de Visitas**

Conforme já descrito, faz-se necessário realizar a desinfecção (aplicação de pesticidas e inseticidas) dos Poços de Visitas (PVs) existentes no sistema de drenagem pluvial do município de Monte Alegre do Sul.

#### **6.4.1.4. Readequação dos Poços de Visitas que Foram Recapeados**

Conforme vistoria realizada em campo, foi constatada a existência de poços de visitas que estão com os tampões enterrados no asfalto. Assim, faz-se necessário realizar os serviços de erguer estes poços de visitas, visando facilitar as futuras manutenções que vierem a ser necessárias na rede de drenagem pluvial.

#### **6.4.1.5. Readequação das Ligações de Esgoto que estão Conectadas nas Águas Pluviais**

De acordo com o diagnóstico realizado no sistema de coleta e afastamento de esgoto sanitário do município de Monte Alegre do Sul foi constatada a existência de ligação de água pluvial de algumas residências no esgoto sanitário. Este fato prejudica significativamente o sistema de esgoto sanitário, pois tanto as tubulações como a futura Estação de Tratamento de Esgoto não foram dimensionados para receber os volumes de água pluviais. Desta forma, está sendo solicitado para que seja criada uma legislação municipal para que os usuários venham a adequar as suas respectivas residências. Desta forma, a Prefeitura deverá realizar vistorias nas residências visando diagnosticar aquelas que possuem tubulações de drenagem pluvial conectada no esgoto sanitário, e assim autuar o proprietário para que este

em um prazo de um (01) ano venha readequar a sua residência, sob pena de multa caso isto não seja evidenciado em uma próxima fiscalização.

#### **6.4.1.6. Execução dos Projetos Hidráulicos de Drenagem Pluvial**

De acordo com as informações obtidas junto ao relatório de diagnóstico do sistema de drenagem do município de Monte Alegre do Sul, foi possível constatar que existem 2 pontos de alagamento, sendo um no distrito de Mostardas devido ao estrangulamento do rio Camanduacaia devido a uma ponte e outro ponto de alagamento no bairro Ponte Preta em virtude das galerias pluviais estarem subdimensionada.

Para solucionar estes problemas, deve-se realizar projeto de aumento da seção transversal do canal junto a esta ponte do distrito de Mostardas. Assim, está sendo prevista a seguinte ação:

- elaboração de projeto hidráulico de aumento da seção transversal do rio Camanduacaia na ponte existente no Distrito de Mostardas;
- execução da obra do aumento da seção transversal do rio Camanduacaia na ponte existente no Distrito de Mostardas.

Também há necessidade de realizar projeto de galerias pluviais para solucionar os alagamentos ocorridos no bairro Ponte Preta. Assim, está sendo prevista as seguintes ações:

- elaboração de projetos hidráulicos de galerias pluviais com dissipador de energia no bairro Ponte Preta.
- execução das galerias pluviais com dissipador de energia no bairro Ponte Preta.

#### **6.4.1.7. Execução dos Dissipadores de Energia**

Conforme descrito no diagnóstico do sistema de drenagem pluvial do município, foi possível constatar que existem pontos de lançamento de drenagem pluvial direto no rio. Assim, faz-se necessário executar os dissipadores de energia visando proteger o solo de possíveis erosões.



Na seqüência do presente relatório são apontadas diversas ações preventivas para serem adotadas no sistema de drenagem urbana do município de Monte Alegre do Sul. Assim, é sugerido que o departamento de obras da Prefeitura analise as ações propostas e discutam internamente a possibilidade de aplicação na área urbana do município.

#### **6.4.3. Exemplos de intervenções sustentáveis**

Existem atualmente diversas soluções alternativas sustentáveis para manejo de água pluvial que substituem os sistemas convencionais de drenagem pluvial e se baseiam nos seguintes princípios:

- controlar o excesso de escoamento da água da chuva na fonte, atuando na redução ou eliminação das causas;
- melhorar a qualidade da água de escoamento, evitando contaminações e promovendo a sua depuração antes de ser lançada no curso d'água;
- promover a detenção (armazenamento temporário) da água da chuva para regularização de fluxo; e
- promover a retenção (captura definitiva) da água da chuva com a finalidade de uso, evaporação ou infiltração.

As estratégias adotadas para o manejo sustentável da água pluvial buscam minimizar os impactos da urbanização reproduzindo, nos dispositivos de micro, meso e macro drenagem as condições de fluxo da água pluvial do ambiente natural, conforme esquema apresentado na Figura 287.

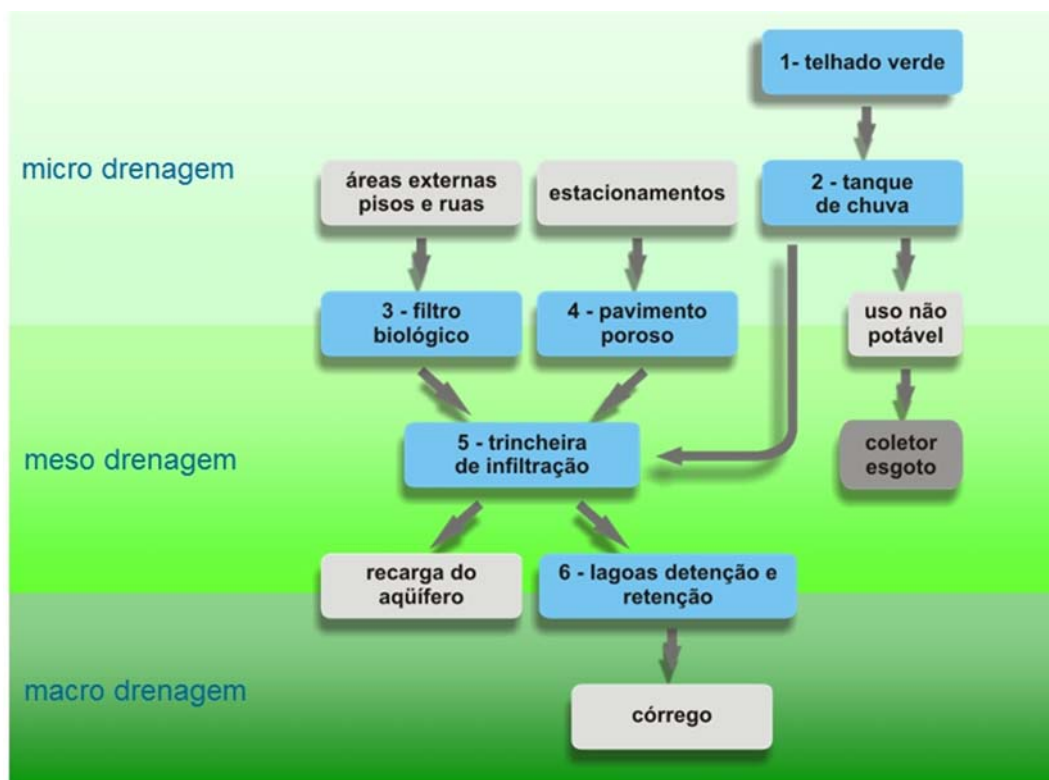


Figura 287. Esquema das soluções sustentáveis para micro, meso e macro drenagem

A seguir são descritas as principais características e aplicações das soluções de baixo impacto para o manejo de águas pluviais e exemplos por meio de fotografias e ilustrações auto-explicativas.

A padronização das intervenções deve ser evitada, sendo necessário de adequá-las às realidades do local. A análise das características físicas, das condições de ocupação de cada bacia e da infraestrutura de drenagem existente permitirá a indicação e o detalhamento de medidas e ações específicas para cada realidade, no que diz respeito ao controle dos espaços das águas e dos impactos no sistema de drenagem dessas bacias.

- **Telhado verde**

O telhado é a primeira área que entra em contato com a chuva e pode ter um importante papel na redução dos picos de escoamento e no controle da qualidade

da água, por meio do telhado verde que é uma versão suspensa de uma “bacia de bio-retenção.”

O telhado verde apresenta outros benefícios ambientais, tais como:

- **melhora o conforto térmico:** reduz até 40% da temperatura do telhado no verão, nos telhados verdes a temperatura não passa de 25 °C. No telhado comum pode atingir mais de 60 °C. Nos dias quentes, a temperatura interna do ambiente é reduzida em até 10 °C e economiza até 25% de energia com refrigeração; e
- **melhora o conforto acústico:** o solo, as plantas e o ar funcionam como isolantes contra o som. A camada de substrato de 12 cm de espessura pode reduzir o som em 40 decibéis e com 20 cm pode reduzir o som em 46 a 50 decibéis.

Nas Figuras 288 a 290 é apresentado alguns esquemas de telhado verde.

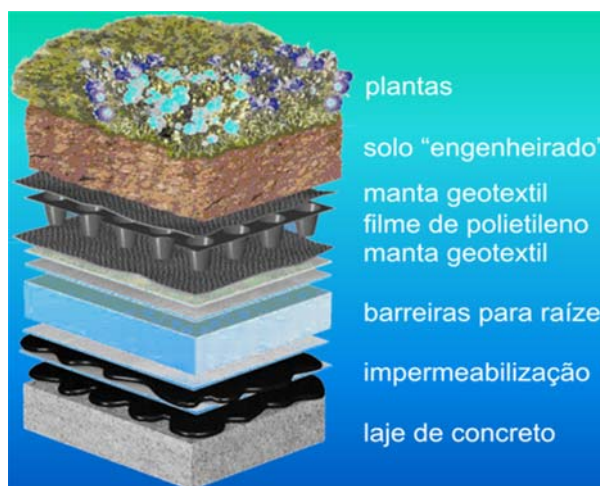


Figura 288. Esquema construtivo de telhado verde (telhado vivo)



Figura 289. Telhado verde com plantas suculentas



Figura 290. Telhado verde em prédio industrial

- **Tanque de chuva**

O tanque de chuva é destinado ao armazenamento de água da chuva, podendo ser do tipo elevado, apoiado ou enterrado, e tem as seguintes aplicações:

- detenção temporária da água da chuva para redução dos picos de enchentes;
- em combinação com telhado verde a água terá um processo de depuração por filtro biológico antes de ser armazenada;
- a água pode ser utilizada para fins não potáveis (por exemplo: descarga da privada, lavagem de roupas e pisos, irrigação); e
- o excedente de água captada pode ser direcionado para trincheiras de infiltração e/ou galeria pluvial.

Nas Figuras 291 e 292 é apresentada a Ilustrações de sistemas de armazenamento de água da chuva para usos residencial não potável.

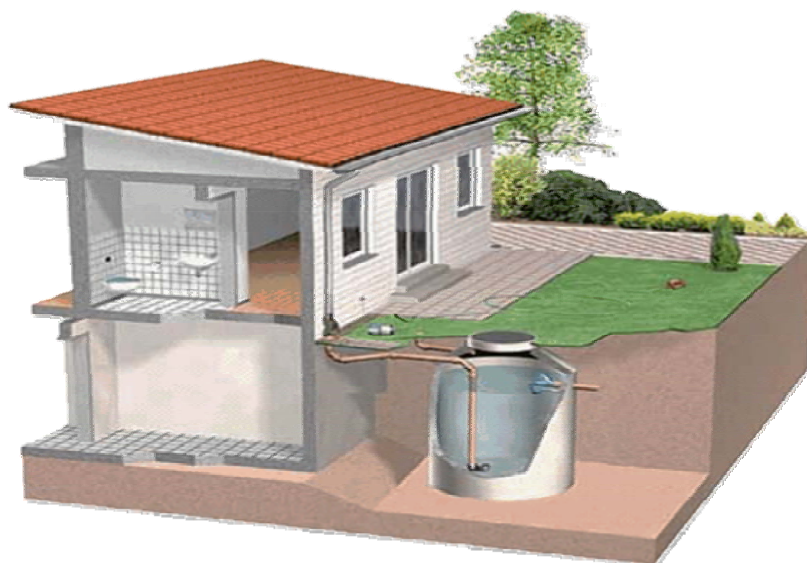


Figura 291. Ilustrações de sistemas de armazenamento de água da chuva para usos residencial não potável



Figura 292. Tanque de chuva incorporado à arquitetura de edifício comercial

- **Trincheira ou vala de infiltração**

A trincheira de infiltração tem as seguintes finalidades:

- reconstituir a capacidade de infiltração do terreno natural prejudicada pela compactação da camada superficial do solo;
- reduzir o escoamento de água em superfície, suavizando os picos de enchentes;e
- favorecer a recarga de aquíferos.

Nas Figuras 293 a 299 são apresentadas trincheiras ou vala de infiltração.



Figura 293. Trincheira de infiltração em estacionamento



Figura 294. Construção de trincheira de infiltração



Figura 295. Trincheira de infiltração em canteiro central – WSUD



Figura 296. Trincheira de infiltração em canteiro central – WSUD



Figura 297. Sistema de drenagem superficial e infiltração na calçada – WSUD



Figura 298. Trincheiras ou poços de infiltração na via pública – cidade de Seattle – EUA

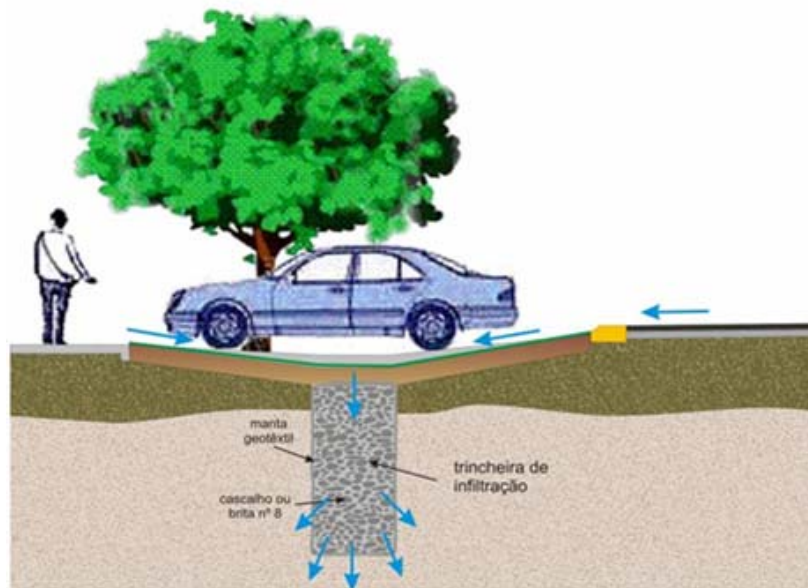


Figura 299. Desenho esquemático de vala com trincheira de infiltração

- **Pavimento permeável**

Atualmente existem inúmeras possibilidades para implantação de pavimentos permeáveis, que podem ser agrupados em: concretos permeáveis, blocos intertravados, eco-blocos (com grama) e apresentam as seguintes vantagens:

- permite a redução e até a eliminação do escoamento da água na superfície por meio da infiltração no solo, reduzindo com isto os picos de enchentes;
- funciona como filtro biológico e degrada os resíduos de combustíveis presentes na água antes da infiltração no solo.
- reduz até 40% da temperatura do pavimento no verão. Numa área com piso verde a temperatura não passa de 25°C. No asfalto comum pode atingir mais de 60°C; e
- transforma pátios internos, áreas de estacionamento e ruas de condomínios em espaços visualmente agradáveis.

Nas Figuras 300 a 304 são apresentados pavimentos permeáveis.





Figura 300. Pavimento permeável – WSUD



Figura 301. Pavimento permeável em estacionamento



Figura 302. Pavimento permeável – WSUD



Figura 303. Pavimento permeável em estacionamento



Figura 304. Pavimento permeável em faixas de estacionamento – cidade de Seattle - EUA

- **Bacias de retenção, retenção ou bio-retenção**

As bacias de retenção vegetadas recebem a denominação de bacias de bio-retenção e apresentam uma combinação de efeitos positivos da ação biológica purificadora da água e a redução do escoamento pela perda por evapotranspiração e pela infiltração de uma parcela da água no solo. As bacias de retenção ou bio-retenção tem as seguintes finalidades e aplicações:

- suavizar os picos de enchentes;
- proteger o córrego da contaminação, erosão e assoreamento;
- promover a sedimentação de materiais em suspensão e de poluentes sólidos;
- tratar os compostos orgânicos e poluentes tóxicos antes de atingirem o córrego;
- melhorar a paisagem da área da várzea;
- criar um ambiente agradável, a oportunidade de contato da população com a água, o convívio e o lazer ecológico;
- permitir o controle de insetos por animais, tais como: peixes, pássaros e répteis;
- podem ser esvaziadas totalmente para manutenção e para controle de vetores.

Nas Figuras 305 a 314 são apresentados bacias de retenção.



Figura 305. Mini bacia residencial de retenção com sistema de infiltração



Figura 306. Bacia de bio-retenção em área pública (Jardim de Chuva)



Figura 307. Pequeno reservatório de detenção



Figura 308. Bacia de bio-retenção – WSUD



Figura 309. Bacia de bio-retenção – WSUD



Figura 310. Lagoas de bio-retenção (alagados) – WSUD



Figura 311. Lagoa de bio-retenção – WSUD



Figura 312. Bacia de retenção alagada com volume de espera para controle de enchente e áreas de recreação e lazer



Figura 313. Reservatório de retenção seca construída no Wallace Park, Denver-USA, utilizado para controle de enchentes, e recreação no período seco



Figura 314.. Reservatório de retenção enterrado

### 6.4.3. Diretrizes para novos empreendimentos

Novos empreendimentos imobiliários em áreas de expansão urbana deverão projetar e construir sistemas independentes de saneamento, previamente aprovados pelo município e devidamente fiscalizados, em conformidade com as diretrizes técnicas descritas a seguir. A legislação municipal aplicável é relacionada a seguir:

- **Sistema de manejo da água pluvial**
- Não remover integralmente a cobertura vegetal;

- Manter ao máximo a topografia natural e minimizar os movimentos de terra (cortes e aterros);
- Priorizar o uso de pavimentos permeáveis, nas vias e passeios públicos;
- Faixa carroçável em concreto asfáltico
- Faixas de estacionamento com blocos sobre base de brita
- Sistema coletor de água pluviais;
- Definir condições de lançamento dos excedentes de escoamento;
- O projeto deverá prever 3 a 5 % da área total destinado a construção bacias de detenção;
- Construção de bacias de detenção e retenção nas partes mais baixas da gleba, prevendo uso do múltiplo da área combinado com sistema de lazer. O sistema proposto não poderá transferir acréscimos de escoamento para outras áreas vizinhas, considerando chuvas intensas com duração de 20 min e período de retorno de 5 anos (utilizar equação de chuvas intensas do posto pluviométrico de Bragança Paulista);
- Implantar arborização em conformidade com a legislação específica municipal.
- Largura mínima do passeio: 2,5 m
- Quando o passeio tiver menos de 2,5 m de largura os canteiros poderão ser na faixa de estacionamento
- Tamanho mínimo do canteiro: 1,0 x 1,0 m
- Mudanças com altura de 2 m
- Reflorestamento da área verde com mudas de 0,5 m de espécies nativas
- Parte dos lotes ficará caucionada durante período de 3 anos de manutenção da arborização

#### **6.4.4. Cadastro do Sistema de Drenagem Pluvial**

Em anexo é apresentado o cadastro do sistema de drenagem pluvial do município de Monte Alegre do Sul na escala 1:2.500.

#### **6.4.5. Planos de Contingência para o Sistema de Drenagem Pluvial**

A Prefeitura de Monte Alegre do Sul deverá dispor de plano de ação para enfrentamento de contingências e para propiciar a operação permanente dos sistemas de drenagem do município.

Em sua maior parte atua preventivamente e busca conferir grau adequado de segurança aos processos de escoamento de água pluvial, evitando discontinuidades.

Em qualquer atividade sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas. Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros. O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infra-estrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. O atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de drenagem pluvial, foram identificados no Quadro 26 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a Prefeitura se compromete a promover a elaboração de novos planos de atuação.

O Plano de Contingência deve estar afinado com a Defesa Civil do município. A estrutura de Defesa Civil deverá contar com Equipes de Vistoria responsáveis pelas seguintes atividades:

1. Atualização de dados;
2. Identificação e análise de riscos;
3. Divulgação de informações e conscientização da população.

A intervenção em emergência deverá seguir uma seqüência de procedimentos previamente estruturados:

1. Acionamento: sistema de comunicação, sistema de atendimento, órgãos e entidades públicas, subsistemas operacionais;
2. Avaliação: dimensão da emergência e suas conseqüências, táticas e técnicas disponíveis para o controle e extensão da emergência, articulação de meios mediante as necessidades apresentadas;
3. Alerta: instalações vizinhas, sistema de saúde da região, abastecimento de água;
4. Monitoramento: áreas de risco, meio ambiente;
5. Interdição: circulação de pessoas e veículos, áreas internas, áreas externas;
6. Paralisação: sistemas de transmissão, sistemas de produção e geração, sistema de transferência e recebimento;
7. Desocupação: retirada de pessoas da comunidade interna e circunvizinha, retirada de materiais que possam contribuir para agravar as conseqüências;
8. Logística: suprimento de alimentação, abrigo, recursos materiais e humanos para o atendimento das equipes que atuam na emergência e possíveis desabrigados.

**Quadro 26. Plano de Contingências para o sistema de drenagem pluvial**

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1. Entupimento de Boca de Lobo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sub-dimensionamento da boca de lobo;</li> <li>- Lançamento de resíduos sólidos na rua por parte da população</li> <li>- Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redimensionamento das bocas de lobos, adotando grelhas com espaçamento adequado;</li> <li>- Treinamento do serviço de limpeza pública para que seja realizada a correta varrição e limpeza;</li> <li>- cadastramento das bocas de lobos que apresentam entupimento, para que sejam tomadas as decisões cabíveis;</li> <li>- Programa de educação ambiental junto a população, para que não sejam mais lançados resíduos sólidos nas ruas</li> </ul>
2. Alagamento em alguns pontos do município	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiências de dispositivos que facilitam o escoamento pluvial;</li> <li>- Não existência de reservatórios de acumulação de água pluvial;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadastramento dos locais onde apresentam alagamento, para que sejam tomadas as decisões cabíveis;</li> <li>- Comunicar a população residente próximas destas áreas das possíveis ocorrências que poderão ser evidenciadas no momento de intensas precipitações;</li> <li>- Aproximação da defesa civil junto a população, para que esta comunique todas as informações necessárias para que sejam cadastrados e tomadas decisões.</li> <li>- Reparo das galerias de escoamento de água pluvial que estejam danificadas;</li> <li>- Implantação galerias de águas pluviais visando o escoamento adequado;</li> <li>- Implantação de reservatórios de acumulação de águas pluviais a montante dos pontos de alagamento;</li> <li>- Implantação de canal de concreto visando aumentar o fluxo de água nos principais córregos que possuem alagamento;</li> <li>- realização de dragagem nos córregos, visando aumentar a seção de escoamento de água.</li> </ul>
3. Entupimento de Galerias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sub-dimensionamento das galerias;</li> <li>- Lançamento de resíduos sólidos na rua por parte da população</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpeza preventiva das galerias;</li> <li>- Treinamento do serviço de limpeza pública para que seja realizada a correta varrição e limpeza, não ocorrendo o despejo destes resíduos na boca de lobo e conseqüentemente nas galerias;</li> <li>- cadastramento das galerias que apresentam entupimento, para que sejam tomadas as decisões cabíveis;</li> <li>- localização de topos os Poços de Vistas (PVs) uma vez que muitos foram cobertos pelo recapeamento asfáltico;</li> <li>- Programa de educação ambiental junto a população, para que não sejam mais lançados resíduos sólidos nas ruas</li> </ul>

Continua....



Quadro 26. Plano de Contingências para o sistema de drenagem pluvial  
(Continuação)

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
4. Pontos de erosão e deslizamento de terra	<ul style="list-style-type: none"><li>- Deficiências de dissipadores de energia;</li><li>- Não existência de cobertura vegetal em áreas não pavimentadas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cadastramento dos locais onde apresentam erosões e deslizamentos para que sejam tomadas as decisões cabíveis;</li><li>- Comunicar a população residente próximas destas áreas das possíveis ocorrências que poderão ser evidenciadas no momento de intensas precipitações;</li><li>- Aproximação da defesa civil junto a população, para que esta comunique todas as informações necessárias para que sejam cadastrados e tomadas decisões.</li><li>- Implantação de dissipadores de energia para reduzir as erosões nos pontos de deságüe de águas pluviais;</li></ul>
5. Aumento de áreas impermeáveis	<ul style="list-style-type: none"><li>- implantação de novos loteamentos;</li><li>- construção de residências em terrenos vazios.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- elaboração de diretrizes para aprovação de novos loteamentos, sendo que o empreendedor deverá implantar todo o sistema de drenagem pluvial e que este não comprometa o sistema existente;</li><li>- criação de legislação municipal que exija cobertura mínima vegetal nos lotes em 15% do tamanho da área.</li></ul>

O envolvimento das equipes da Prefeitura em apoio às ações de Defesa Civil englobam, mas não se limitam a:

1. Disponibilizar recursos humanos (braçais, operadores de equipamentos e transportes);
2. Oferecer capacitação e atualização para equipe de voluntários da Brigada Anti-Fogo;
3. Disponibilizar recursos materiais (veículos, máquinas e equipamentos);
4. Mediar e acompanhar a evolução do quadro clínico das vítimas (interna e externamente);

5. Disponibilizar instalações (escolas, ginásio de esportes, centros comunitários, igrejas, etc);
6. Prover recursos (alimentação, colchonete, medicamentos, etc.);
7. Cadastrar e assistir (remoção, acomodação, encaminhamentos, etc.) os flagelados;
8. Estabelecer a forma de acionamento (telefone, e-mail, "pager", etc.), os recursos humanos e materiais envolvidos para o controle dos riscos, bem como a definição das competências, responsabilidades e obrigações das equipes de trabalho, e as providências a serem adotadas em caso de acidente ou emergência.

O Plano de Contingência deve ser visto como um documento dinâmico. Os problemas surgem, as situações se alteram, falhas são identificadas, a legislação sofre mudanças e novos conhecimentos são agregados. Por isso, o Plano de Contingência deve sofrer uma manutenção sistemática, que garanta a sua aplicabilidade ao longo do tempo.

## **6.5. Prognóstico do Sistema de Resíduos Sólidos do Município de Monte Alegre do Sul**

Dentro do tema gestão, as ações apontam para a necessidade de desenvolver um plano integrado de resíduos sólidos, com as Secretarias de saúde, municipal e estadual, de forma a contemplá-lo com a visão de saneamento do meio ambiente urbano e combate a vetores, em especial aqueles ligados à dengue e à lechimaniose.

As ações reconhecem o papel importante que a coleta seletiva desempenha dentro de todo o sistema de resíduos sólidos e aponta para a necessidade de ampliar a conscientização da população sobre a sua importância e, assim, implantar o serviço, garantindo uma vida útil maior ao aterro sanitário.

A Prefeitura aponta para a necessidade de implantar a Central de Triagem de Recicláveis, de forma a que esta trabalhe com o máximo possível de resíduos recolhidos. Assim, faz-se necessário implantar a coleta seletiva no município.

Com base nessas propostas apresentadas, as diretrizes gerais definidas para o serviço de resíduos sólidos do município de Monte Alegre do Sul, compreendendo os setores de coleta, coleta seletiva, resíduos de serviços de saúde, entulhos e limpeza pública são as seguintes:

I. Implantar o sistema de coleta seletiva e os pontos de coleta incluindo campanhas de conscientização da população para aumentar a quantidade de resíduos recicláveis a serem coletados;

II. Construir um barracão contendo a Central de Triagem de Recicláveis na coleta de materiais recicláveis;

III. Encontrar formas integradas entre os diferentes setores da Prefeitura e da sociedade civil, como associações de bairros, de forma a solucionar os depósitos irregulares nos terrenos e áreas públicas, através de fiscalização rigorosa e ações sócio-educativas. Para tanto está sendo proposto a criação do disque denúncia, onde será possível autuar os geradores de resíduos que estejam dispendo estes irregularmente no meio ambiente;

V. Regulamentar o trabalho com carroceiros e catadores visando criar a cooperativa dos catadores para implantar a coleta seletiva.

VI. Encontrar formas que possam subsidiar os custos do serviço, através de parcerias ou comercialização de reciclados.

VII. Encontrar formas que integre os catadores autônomos de resíduos recicláveis ao serviço público, de forma a garantir maior salubridade nas suas residências e maior eficácia na venda dos produtos.

VIII. Criar condições para o recolhimento e disposição final dos resíduos especiais, como baterias, pilhas, lâmpadas, etc. envolvendo os produtores, consumidores e gestores públicos.

IX. Elaboração de estudos técnicos, envolvendo todos os elementos e instituições que participam do sistema desde a produção, coleta, transporte e

disposição dos resíduos de serviço de saúde de maneira a minimizar os riscos à saúde através de contaminação.

X. Viabilizar a implantação de unidade de tratamento de resíduos de construção civil de forma a garantir o seu reaproveitamento;

XI. Implantar o programa de compostagem de resíduos sólidos no município.

XII. Realizar estudos com objetivo de diminuição o uso de sacolas plásticas de supermercados, substituindo-as por sacolas de tecidos ou fibras naturais.

XIII. Intensificar a campanha de coleta de óleo de cozinha usado.

XIV. Organizar de forma emergencial o serviço de recebimento de entulhos de construção civil e de limpeza em geral. Está sendo sugerido a implantação de dois Eco Pontos;

XV. Desenvolver programa e projetos para aproveitamento de certos resíduos, como compostagem de resíduos orgânicos, de forma a garantir uma menor demanda de resíduos para o aterro sanitário.

XVI. Que a Prefeitura acompanhe a operação do aterro sanitário (tanto quanto dos recursos humanos como equipamentos) para que este siga as normas técnicas de operação recomendadas pela CETESB.

XVII Criação de pontos de entrega voluntaria em áreas rurias.

### **6.5.1. Estimativa da Produção de Resíduo Sólido no Município de Monte Alegre do Sul**

Considerando que a coleta ocorre em 78% da população (5.579 habitantes), pois o restante está situado em área rural onde o caminhão não possui acesso, tem-se um índice médio de geração de resíduos sólidos doméstico no município de Monte Alegre do Sul igual a 0,783 kg/hab.dia.

Foi constatado no trabalho realizado em março de 2013 pela CISBRA que realizou a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerado no município de Monte Alegre do Sul que 44% do resíduo possui potencial de ser reciclado.

No presente trabalho, será considerado a implantação da coleta seletiva em 100% do município. Assim, será considerado que 30% do resíduo sólido doméstico

será reduzido em virtude dos resíduos reciclados serem retirados do volume total gerado.

Será considerada a população futura baseada no crescimento linear adotado, com o programa de coleta de resíduos sólidos rurais será adotado que 100% dos habitantes serão atendidos.

Na Tabela 101 é apresentado a geração de resíduos sólidos domésticos para o município de Monte Alegre do Sul nos próximos 20 anos.

Tabela 101. Quantidade de Resíduos Sólidos Gerados no município de Monte Alegre do Sul nos próximos 20 anos

Ano	População Total	Porcentagem de Atendimento (%)	População Atendida	Geração Per Capta (kg/hab.dia)	Porcentagem de Reciclados (%)	Geração Per Capta de Reciclados (kg/hab.dia)	Quantidade de Resíduos Sólidos Recicláveis Gerados por dia (kg/dia)	Geração Per Capta de Resíduos Orgânicos (kg/hab.dia)	Quantidade de Resíduos Sólidos Orgânicos Gerados por dia (kg/dia)
2012	7.378	78	5.755	0,783	30	0,235	1.352	0,548	3.154
2013	7.467	78	5.824	0,783	30	0,235	1.368	0,548	3.192
2014	7.557	78	5.894	0,783	30	0,235	1.385	0,548	3.231
2015	7.647	78	5.965	0,783	30	0,235	1.401	0,548	3.269
2016	7.737	78	6.035	0,783	30	0,235	1.418	0,548	3.308
2017	7.826	78	6.104	0,783	30	0,235	1.434	0,548	3.346
2018	7.916	78	6.174	0,783	30	0,235	1.450	0,548	3.384
2019	8.006	78	6.245	0,783	30	0,235	1.467	0,548	3.423
2020	8.096	78	6.315	0,783	30	0,235	1.483	0,548	3.461
2021	8.186	78	6.385	0,783	30	0,235	1.500	0,548	3.500
2022	8.275	78	6.455	0,783	30	0,235	1.516	0,548	3.538
2023	8.365	78	6.525	0,783	30	0,235	1.533	0,548	3.576
2024	8.455	78	6.595	0,783	30	0,235	1.549	0,548	3.615
2025	8.545	78	6.665	0,783	30	0,235	1.566	0,548	3.653
2026	8.635	78	6.735	0,783	30	0,235	1.582	0,548	3.692
2027	8.724	78	6.805	0,783	30	0,235	1.598	0,548	3.730
2028	8.814	78	6.875	0,783	30	0,235	1.615	0,548	3.768
2029	8.904	78	6.945	0,783	30	0,235	1.631	0,548	3.807
2030	8.994	78	7.015	0,783	30	0,235	1.648	0,548	3.845
2031	9.084	78	7.086	0,783	30	0,235	1.664	0,548	3.884
2032	9.173	78	7.155	0,783	30	0,235	1.681	0,548	3.922
2033	9.263	78	7.225	0,783	30	0,235	1.697	0,548	3.960

### **6.5.2. Proposição de ações a serem implantadas para o sistema de resíduos sólidos do município de Monte Alegre do Sul**

O município deverá regulamentar sua política de gestão integrada de resíduos sólidos com o objetivo de melhorar as condições da limpeza urbana, reduzindo o desperdício de recursos e cumprindo as legislações e normatizações vigentes, por meio do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS.

Está sendo proposto a criação do Parque Eco Industrial (PEI) em parceria com a iniciativa privada como um centro de valorização e reciclagem de resíduos sólidos e de inclusão social.

O PEI poderá abrigar:

- Área de Triagem e Trituração (ATT) dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e inertes;
- Área para trituração e compostagem de resíduos verdes;
- Área para realização do processo de compostagem;
- Centro de valorização de resíduos recicláveis da coleta seletiva;
- Área comercial para armazenamento e expedição de materiais recicláveis;
- Centro de educação ambiental com a existência de uma sala de aula climatizada e com capacidade para 40 alunos.

A infraestrutura do PEI contará com água e esgoto sanitário. A drenagem pluvial deverá ser implantada para que não ocorra acúmulo de água de chuva no local.

Em anexo é apresentado o projeto do Parque Eco Industrial (PEI) que está sendo proposto para ser implantado no município de Monte Alegre do Sul. O local onde deverá ser implantado o PEI fica no terreno da Prefeitura situada no bairro do Falcão, conforme apresentado na Figura 315.



Figura 315. Localização da área para implantação do Parque Eco Industrial (PEI)

Devem-se implantar o sistema de coleta seletiva em 100% do município de Monte Alegre do Sul. Para tanto, faz-se necessário adquirir um caminhão para coleta seletiva, bem como implantar o Parque Eco Industrial, onde existirá a infra-estrutura física para realizar a triagem dos materiais, bem como o seu armazenamento para futura venda. Também deve ser formado a Cooperativa dos Catadores, onde a Prefeitura fornecerá treinamento aos cooperados visando alcançar a eficiência do sistema. Também deve ser realizado um trabalho de conscientização da população do benefício de separar os resíduos recicláveis, para que os níveis de coleta seletiva atinjam índices cada vez mais eficientes.

No presente plano, sugere-se implantar o processo de compostagem, cujo objetivo é transformar os resíduos sólidos domiciliares (parte orgânica) em adubo. Assim, além da questão ambiental (depositar menos resíduos sólidos em valas nos aterros sanitários) e econômica (evitar custos de transporte e disposição dos resíduos nos aterros sanitários), também existe a questão educacional, onde será possível conscientizar as crianças do município, através de visitas na usina de compostagem, das contribuições ao meio ambiente que o ser humano pode realizar.

Assim, foi projetado um pátio de compostagem que será implantado no Parque Eco Industrial (PEI). Desta forma, devem-se seguir os seguintes procedimentos:



- a) a matéria-prima, será o resíduo doméstico urbano, não sendo necessário a correção da relação carbono / nitrogênio, porém aconselha-se que as partículas do material sejam menores que 50 mm;
- b) as leiras devem ser montadas com umidade em torno de 55% e devem apresentar seção reta de forma triangular com 1,60 metros de altura e 2,50 metros de base. O comprimento é função do volume da massa de compostagem;
- c) o ciclo de reviramento manual deverá ser feito a cada 3 dias durante os primeiros 40 dias, seguindo-se um reviramento a cada 5 dias por mais 30, quando o material deverá apresentar temperaturas inferiores a 40°C. Durante a fase de reviramento, deve-se evitar que a temperatura exceda os 65°C e que a umidade do material permaneça na faixa de 45 a 55%;
- d) a leira de compostagem deverá ser coberta com uma camada (30 a 50mm) de composto maturado, durante os primeiros 10 dias do processo, para evitar emissão de odores e atração de vetores (moscas, mosquitos, etc.) e também permitir o desenvolvimento de temperaturas termofílicas favoráveis ao processo em toda a massa de compostagem;
- e) na fase de maturação, as leiras poderão permanecer empilhadas (forma cônica), não sendo mais necessário efetuar o seu reviramento. A fase de maturação deve ocorrer no prazo de 35 dias;
- f) após a maturação, o material deverá ser peneirado e estará pronto para o uso.

Para o dimensionamento do pátio de compostagem adotou-se os seguintes parâmetros:

- Geração de Resíduo Sólido Orgânico gerado Diariamente para o ano de 2033, conforme projeção adotada:

3.960 kg MO/dia

- O peso específico da matéria orgânica solta é igual a 500 kg/m<sup>3</sup>

- Assim, o volume de matéria orgânica gerada por dia é:

$$V_{MO} = \frac{3.960kg}{500 \frac{kg}{m^3}} = 7,92 \frac{m^3}{dia}$$

- A compostagem será realizada através de leiras triangulares prismáticas retas, com as seguintes dimensões:

- Altura da leira triangular prismática = 1,60 m;
- Largura da leira triangular prismática = 2,50 m;

O comprimento (L) linear de cada leira necessário por dia será:

$$V = A_{triangulo} \cdot L$$

$$7,92 = \frac{2,50 \cdot 1,60}{2} \cdot L$$

$$L = 3,96 \text{ metros por dia}$$

A área (A) da leira ocupada por dia é:

$$A = 3,96 \times 2,5 = 9,9 \text{ m}^2/\text{dia}$$

- O tempo total do processo de compostagem é de 120 dias. Assim, a área necessária para comportar as leiras será de:

$$A_{Leira} = 9,9 \frac{m^2}{dia} \cdot 120 dia = 1.188,00 m^2$$

Considerou-se que há necessidade de dobrar a área calculada para as leiras de compostagem, visando o reviramento das mesmas. Assim, a área necessária do pátio de compostagem será igual a:

$$A_{total} = 1.188,00 \cdot 2 = 2376 m^2$$

Será considerado ainda uma área de 10x10 metros (100m<sup>2</sup>), junto ao pátio de compostagem para que o caminhão possa depositar o resíduo sólido doméstico.

Assim, será adotado um pátio de compostagem de 2.500 m<sup>2</sup>, sendo apresentado em anexo a planta de locação do referido pátio de compostagem.

Com a implantação do Parque Eco Industrial, pretende-se no município de Monte Alegre do Sul não mais dispor os resíduos sólidos domésticos no aterro sanitário e sim realizar o processo de compostagem. Assim, o município reduzirá os seus custos existentes com as prestações de serviços para trasbordo, transporte e disposição final de resíduos sólidos domiciliares – conforme contrato firmado com a CISBRA. O contrato entrou em vigor dia 22 de julho de 2012 e possuía validade de 1 ano, onde o valor cobrado era de R\$ 95,00 por tonelada de resíduos depositado, entretanto com o aditamento 012/2013 esse valor foi alterado para R\$ 101,10, valor este cobrado a partir do dia 20 de abril de 2013. Este valor representa um montante igual a R\$ 158.929,20 por ano.

### **6.5.3. Plano de Contingência para os Resíduos Sólidos**

Em Monte Alegre do Sul, jamais ocorreu interrupção dos serviços de limpeza pública.

Os serviços essenciais, como a coleta, transporte são realizadas pela Prefeitura. Desta forma, deve sempre realizar as manutenções preventivas nos caminhões, evitando assim parada dos mesmos para concertos. A disposição final dos resíduos sólidos no município é em aterros sanitários que pertencem a Empresa terceirizada, sendo recomendado sempre verificar a capacidade limite do aterro, para não ser pego desprevenido e não ter onde despejar estes resíduos.

Os serviços de varrição das vias públicas operam com reserva técnica suficiente para atuar temporariamente em emergências, através do deslocamento temporário de pessoal ou veículos de outros setores, se necessário.

O Plano de Contingências e ações emergenciais visa propor diretrizes e estratégias para ações e medidas de prevenção e controle de situações de riscos e agravos a realização e regularidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Monte Alegre do Sul.

No Tabela 102 são apresentadas as ocorrências, os instrumentos legais aplicáveis e responsáveis pelo plano de contingência, origem e respectivo plano de contingência para cada uma delas.

Tabela 102. Plano de Contingência para cada tipo de serviço

Ocorrência	Instrumentos Legais e Responsáveis	Origem	Plano de Contingência
Paralisação da Varrição Manual e manutenção de vias e logradouros	Legislação pertinente e aplicável → Departamento Municipal de Meio Ambiente e Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços)	Greves de pequena duração ou paralizações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões.</li> <li>- Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergência (contrato emergencial).</li> <li>- Imputar penalidades previstas em contrato</li> </ul>
Paralisação na Coleta Domiciliar de RSD	Legislação pertinente e aplicável → Departamento Municipal de Meio Ambiente Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços)	Greves de pequena duração ou paralizações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergência (contrato emergencial).</li> <li>- Comunicar através de panfletos distribuídos a população a situação e solicitar a colaboração da população.</li> <li>- Imputar penalidades previstas em contrato.</li> </ul>
Disposição Irregular de resíduos Classe II - Não Perigosos, em “área pública” ( <b>sem</b> identificação de autoria)	Legislação pertinente e aplicável → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal Órgãos de segurança pública	Falta de educação ambiental, e ineficiência do sistema de coleta do município	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolher e dar destinação adequada aos resíduos</li> </ul>
Disposição Irregular de resíduos Classe II - Não Perigosos, em “área pública” ( <b>com</b> identificação de autoria)	Legislação pertinente e aplicável → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal Órgãos de segurança pública	Falta de educação ambiental, e ineficiência do sistema de coleta do município.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolher e dar destinação adequada aos resíduos</li> <li>-Notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do despejo</li> </ul>

Continua...

Tabela 102. Plano de Contingência para cada tipo de serviço (Continuação)

Ocorrência	Instrumentos Legais e Responsáveis	Origem	Plano de Contingência
<p>Disposição Irregular de resíduos Classe I</p> <p>- Perigosos</p>	<p>Legislação pertinente e aplicável →</p> <p>Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal;</p> <p>Órgãos de segurança pública (Polícia Ambiental);</p> <p>Departamento de Meio Ambiente</p>	<p>Falta de educação ambiental; ineficiência do sistema de gestão dos resíduos do município; falta de fiscalização ambiental; falta de punições severas ao responsável</p>	<p>- Isolar e sinalizar a área;</p> <p>- Identificar/tipificar o produto perigoso;</p> <p>- Determinar a limpeza/remoção e destinação adequada do produto;</p> <p>- Determinar e acompanhar a recuperação ambiental da área;</p> <p>- Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do acidente.</p>
<p>Paralisação no Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD</p>	<p>Legislação pertinente e aplicável →</p> <p>Departamento Municipal de Meio Ambiente.</p> <p>Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços)</p>	<p>Desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor</p>	<p>- No caso da compostagem da matéria orgânica, o Plano de Contingência recomenda os mesmos procedimentos aplicados à prestação de serviços públicos, ou seja, a mobilização de equipes de outros setores da municipalidade, se a paralisação continuar, a contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial</p> <p>- No caso dos materiais recicláveis, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenham em contrapartida o compromisso por parte dele de receber e processar os materiais independentemente dos preços de mercado</p>

Continua...

Tabela 102. Plano de Contingência para cada tipo de serviço (Continuação)

Ocorrência	Instrumentos Legais e Responsáveis	Origem	Plano de Contingência
Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos Resíduos Sólidos Domésticos (RSD)	Legislação pertinente e aplicável; Plano Alternativo de Disposição (caráter emergencial) → Departamento Municipal de Meio Ambiente. Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços) Setor de Fiscalização da Prefeitura Municipal	-A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisação por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do maciço - Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelo aterro sanitário, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores do município.</li> <li>- Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendado trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta de serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental.</li> <li>- Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providencia poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente.</li> <li>- A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB;</li> <li>- Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço;</li> <li>- Com relação a explosão ou mesmo indício, o Plano de Contingências prevê a evacuação imediata da área e adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB e dos Bombeiros.</li> <li>- Os vazamentos de chorume também não são comuns, já que o aterro sanitário é dotado de base impermeável, que evita o contato direto dos efluentes com o solo e as águas subterrâneas. Portanto, eles tem mais chance de extravasar nas lagoas, seja por problemas operacionais ou mesmo por excesso de chuvas de grandes proporções.</li> <li>- A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção de vazamentos e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa.</li> <li>- Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Área Contaminadas, emitido pela CETESB</li> </ul>

Continua...

Tabela 102. Plano de Contingência para cada tipo de serviço (Continuação)

Ocorrência	Instrumentos Legais e Responsáveis	Origem	Plano de Contingência
Paralisação na Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Industriais (RSI)	Legislação pertinente e aplicável; Plano Alternativo de Disposição (caráter emergencial) → Departamento Municipal de Meio Ambiente. Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços) Setor de Fiscalização da Prefeitura Municipal	<p>- Estão compreendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelo municípes nos ecopontos.</p> <p>- Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste ripo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como na operação dos ecopontos.</p> <p>- No que se refere aos serviços de triagem e pré beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de inertes, as interrupções costumam estar associadas a greves de pequena duração ou paralisação por tempo indeterminado dos funcionários envolvidos na prestação desse serviço.</p> <p>- No caso de aterros de inertes a paralisação do serviço também pode ocorrer devido a demora na obtenção das licenças necessárias sobre elevação e/ou ampliação do maciço já que, pelas características desse tipo de resíduo, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos.</p> <p>- Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final de rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas à medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando.</p> <p>- Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de inertes, para evitar que eles sejam carregados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixos, assoreando as drenagens e corpos d'água localizados a jusante.</p>	<p>- Por se tratar de atividades bastante simples, que não requerem especialização, o Plano de Contingência a ser acionado em momentos de paralisação está baseado no deslocamento de equipes de outros setores da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas.</p> <p>- Caso não isto não seja possível, embora tais atividades não exijam maior especialização, a segunda medida recomendada pelo Plano de Contingência é a contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial.</p> <p>- Para agilizar esta providência, é recomendável que a municipalidade ou consórcio intermunicipal mantenha um cadastro de empresas com este perfil para acionamento imediato e, neste caso, o contrato de emergência deverá perdurar apenas enquanto o impasse não estiver resolvido, cessando à medida em que a situação retome a normalidade.</p> <p>- Caso esta providência se retarde ou se constate demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente, os rejeitos dos resíduos sólidos inertes poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região.</p> <p>- Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea, ou no recobrimento com gramíneas.</p> <p>- Este tipo de ocorrência não costuma ocorrer com frequência, uma vez que é precedida pelo aparecimento de fendas causadas por erosões localizadas, que podem ser facilmente constatadas através de vistorias periódicas.</p> <p>- Assim, o Plano de Contingência destinado à ruptura dos taludes e bermas, além dos procedimentos preventivos, recomenda medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial para organizar o caminhamento das águas e reposição da cobertura de gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço</p>

Continua...



Tabela 102. Plano de Contingência para cada tipo de serviço (Continuação)

Ocorrência	Instrumentos Legais e Responsáveis	Origem	Plano de Contingência
Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	Legislação pertinente e aplicável; Plano Alternativo de Disposição (caráter emergencial) → Departamento Municipal de Meio Ambiente. Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços) Setor de Fiscalização da Prefeitura Municipal	- Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPIs necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços.	- Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento. - Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência
Acidente com Resíduos Perigosos (Classe I)	Legislação pertinente e aplicável; e Procedimentos específicos para acidentes com cargas perigosas → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal; Departamento Municipal de Meio Ambiente; Órgãos de segurança pública	Acidente, falta de equipamentos de proteção industrial (EPI's), falta de orientação para realização da atividade.	- Isolar e sinalizar a área; - Identificar/tipificar o produto perigoso; - Determinar a limpeza/remoção e destinação adequada do produto; - Determinar e acompanhar a recuperação ambiental da área; - Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do acidente.

