URBANA
ENGENHARIA



Município de Vale do Sol

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CISVALE
Consórcio Intermunicipal
de Serviços do Vale do Rio Pardo

SUMÁRIO

FIGURAS 6
GRÁFICOS 7
QUADROS 8
TABELAS 8
INTRODUÇÃO 11
1. O QUE É UM PMGIRS 12
2. PLANO NÃO É PROJETO 13
3. METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS 14
4. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO 15
4.1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO 15
4.2. POPULAÇÃO 16
4.3. LOCALIZAÇÃO 16
4.4. CONTEXTO HIDROGRÁFICO 19
4.5. PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA ANUAL E SÉRIES METEOROLÓGICAS 22
4.6. CONTEXTO GEOLÓGICO 23
4.7. PEDOLOGIA 24
4.7.1 Formação Sanga do Cabral 29
4.7.2 Formação Santa Maria 30
4.7.3 Formação Caturrita 30
4.7.4 Formação Botucatu 30
4.7.5 Formação Serra Geral 30
4.7.6 Depósitos Quaternários (Aluviais) 31
4.8. CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO 33
4.9. ALTIMETRIA 33
4.10. CLIMA 35
4.11. SAÚDE 35
4.12. TELEFONIA 37
4.13. ENERGIA ELÉTRICA 37
4.14. EDUCAÇÃO 37
4.15. INFORMAÇÕES MUNICIPAIS 38
5. ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS 41
5.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL 41
5.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL 42
5.3. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 43
6. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 45

6.1. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 45
6.2. COLETA 47
6.3. TRANSBORDO 55
6.3.1 Disposição Final 56
7. POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS 58
7.1. ASSOCIAÇÃO DE CATADORES OU COOPERATIVAS 61
7.2. GERAÇÃO DE RESÍDUOS 61
7.3. GRAVIMETRIA 63
7.3.1 Caracterização dos dias e localidades da coleta 63
7.3.2 Estudo gravimétrico da zona rural dia 26/09 65
7.3.3 Estudo gravimétrico da zona urbana do dia 26/09 68
7.3.4 Estudo gravimétrico da zona rural dia 28/09 70
7.3.5 Estudo gravimétrico da zona urbana dia 28/09 - contêiner 72
7.3.6 Estudo gravimétrico da zona urbana do dia 28/09 74
7.4. COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DA COLETA. 75
7.4.1. Resíduo de Limpeza Pública 76
7.4.2 Diagnóstico dos Resíduos de Limpeza Urbana 76
7.4.3 Resíduos de Construção Civil e Demolição 77
7.4.4 Destinação correta dos Resíduos de Construção Civil e Demolição 79
7.4.5 Resíduos Volumosos 79
7.4.6 Resíduos Verdes Podas e Capinas 81
7.4.7. Áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas 84
7.4.8 Resíduos de Óleos Comestíveis 84
7.4.9 Resíduos Industriais, de Comércio e de Serviços 86
7.4.10. Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte 89
7.4.11 Resíduos Agrosilvopastoris 89
7.4.12 Resíduos dos Serviços de Mineração 92
7.4.13 Resíduos com Logística Reversa obrigatória 92
7.4.14. Agrotóxicos 93
7.4.15 Pilhas e Baterias 93
7.4.16 Pneus 95
7.4.17 Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens 96
7.4.18 Lâmpadas Fluorescentes 98
7.4.19 Resíduos Eletrônicos 99
7.4.20 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico 100
7.4.21 Resíduos Sólidos de Cemitérios 101
7.4.22 Resíduos dos Serviços de Saúde 102

7.4.23 Resíduos do Serviço Público de Saúde 103
7.4.24 Resíduos do Serviço privado de Saúde 105
7.4.25. Resíduo Hospitalar 105
7.4.26 Resíduos Farmacêuticos 105
7.4.27 Outras fontes Geradoras de Resíduos do Srviço de Saúde 106
7.5. ASPECTOS FINANCEIROS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS 106
7.6. AÇÕES AMBIENTAIS 112
7.7. MEDIDAS SANEADORAS 112
7.8. INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL 112
7.9. SERVIÇOS DE VARRIÇÃO 113
7.10. SERVIÇOS DE COLETA 115
7.11. SERVIÇOS DE COLETA SELETIVA 118
7.12. SERVIÇO DE TRANSFERÊNCIA - TRANSBORDO 119
7.13. SERVIÇO DE DISPOSIÇÃO FINAL 120
7.14. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO 121
8. INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL 123
9. CONTROLE E REGULAÇÃO 125
10. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS 127
11. RESPONSABILIDADES, CRITÉRIOS E LIMITES 133
11.1. RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA 134
11.2. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DA SAÚDE 134
11.3. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 135
11.4. RESÍDUOS INDUSTRIAIS 135
11.5. RSU DE VARRIÇÃO, LIMPEZA URBANA, PODA E CAPINA 135
11.6. GERADORES SUJEITOS À ELABORAÇÃO DE PLANOS DE GERENCIAMENTO 135
12. PROGNÓSTICOS 141
12.1. MEDIDAS PARA MANEJO DOS RESIDUOS SÓLIDOS 141
12.2. CRESCIMENTO POPULACIONAL 141
12.3. TAXAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES 143
12.4. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DA SAÚDE 148
12.5. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 148
12.6. RESÍDUOS ESPECIAIS 149
12.7. METAS DE IMEDIATO (ATÉ 2022) 150
12.7.1 Implementar programa permanente de educação ambiental 151
12.7.2. Exigir relatório com a quantidade de resíduo domiciliar recolhido no município 152
12.7.3 Licenciar área para disposição dos resíduos de Varrição e Poda 153
12.7.4 Implementar o sistema municipal de informações do saneamento básico 153

12.7.5. Aplicar a logística reversa de resíduos especiais no município 154
12.7.6 Cobrar taxa pelo recolhimento dos resíduos de poda 156
12.7.7 Criar Lei Municipal de Resíduos Sólidos 157
12.7.8. Realizar a coleta dos resíduos em 100% da área 157
12.8. METAS DE CURTO PRAZO (DE 2023 A 2027) 158
12.8.1. Criar e implementar um sistema digital de acompanhamento 158
12.8.2. Criar/atualizar cadastro dos pequenos e grandes geradores de RSS 160
12.8.3. Criar/Implementar campanhas de coleta de resíduos especiais e volumosos 160
12.8.4. Implantar a cobrança da taxa de coleta de lixo na área rural 162
12.8.5. Criar/Implantar a central municipal de triagem de resíduos sólidos urbanos 162
12.8.6. Estudo de revisão do modelo de cobrança da taxa de lixo 164
12.8.7. Estudo para cobrança de taxa de lixo na área rural 164
12.8.8. Estudo para aplicação da coleta seletiva na área urbana 165
12.8.9. Estudar a implantação de cooperativas/e ou associações de catadores 166
12.8.10. Criar/atualizar cadastro dos pequenos e grandes geradores de RCC 167
12.9. METAS DE LONGO PRAZO (16 A 20 ANOS) 168
12.9.1. Cadastro das atividades agrosilvopastoris 168
12.9.2. Elaborar o plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) 169
12.10. METAS CONSORCIADAS 170
12.10.1 Elaborar estudo de viabilidade para a instalação de um aterro sanitário 170
12.10.2. Criar/implantar a central de triagem de resíduos sólidos urbanos 170
12.10.3. Criar/implantar central de compostagem municipal 171
12.10.4. Implantação de aterro para resíduo de construção civil (RCC) 171
13. EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 172
13.1. AÇÕES CORRETIVAS PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS 172
13.2. PARALISAÇÃO DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO PÚBLICA 172
13.3. PARALISAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CAPINA 172
13.4. PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA DOMICILIAR 173
13.5. PARALISAÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS ESPECIAIS 173
13.6. PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA DE RSS 173
13.7. PARALISAÇÃO TOTAL DA OPERAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO 174
13.8. OBSTRUÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO 174
13.9. AÇÕES PREVENTIVAS PARA CONTINGÊNCIAS 174
13.10. AÇÕES DE CONTROLE OPERACIONAL 175
13.11. AÇÕES ADMINISTRATIVAS 175
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 176
ANEXO - AUDIÊNCIA PÚBLICA VALE DO SOL 181

FIGURAS

Figura 1 Planta de Localização com o município de Vale do Sol em destaque..... 18
Figura 2 Mapa de Regiões e Bacias Hidrográficas 19
Figura 3 Mapa Hidrográfico com o município de Vale do Sol em destaque. 21
Figura 4 Estação Meteorológica de Rio Pardo..... 23
Figura 5 Aspectos gerais topográficos da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo..... 26
Figura 6 Mapa de solos do Rio Grande do Sul. 27
Figura 7 Mapa de solos do Rio Grande do Sul. 28
Figura 8 Mapa Geológico com o município de Vale do Solem destaque..... 32
Figura 9 Mapa Hipsométrico..... 34
Figura 10 Hospital de Vale do Sol 36
Figura 11 EMEF Willibaldo Michel, localizada em Linha Castelhano. 38
Figura 12 Fluxograma..... 46
Figura 13 Caminhão de Coleta Conteinerizada 48
Figura 14 Caminhão de Coleta Convecional..... 48
Figura 15 Contêiner localizado na área central..... 49
Figura 16 Rota 1 marcada com GPS..... 51
Figura 17 Rota 2 marcada com GPS..... 53
Figura 18 Rota 3 marcada com GPS..... 55
Figura 19 Área de transbordo da Conesul. 56
Figura 20 Aterro Sanitário da CRVR 57
Figura 21 Pátio de Obras..... 63
Figura 22 Chegada do Caminhão com resíduos da zona rural..... 66
Figura 23 Início da composição da amostragem 66
Figura 24 Resíduos especiais 67
Figura 25 Resíduos dos serviços de saúde 67
Figura 26 Sucata..... 67
Figura 27 Roupas 68
Figura 28 Roupas e Calçados 68
Figura 29 Caminhão iniciando o processo de basculamento 68
Figura 30 Início da separação dos resíduos 69
Figura 31 Resíduos especiais 70
Figura 32 Resíduos dos serviços de saúde e defensivos agrícolas 70

Figura 33 Caminhão chegando para o basculamento dos resíduos 71
Figura 34 Resíduos rurais 71
Figura 35 Resíduos/ medicamentos 72
Figura 36 Sucata e embalagens de óleo lubrificante 72
Figura 37 Caminhão chegando para o basculamento dos resíduos 73
Figura 39 Local para descarregamento dos resíduos da zona urbana 74
Figura 40 Basculamento dos resíduos 74
Figura 41 Resíduos dos serviços de saúde 75
Figura 42 Materiais utilizados para Limpeza Pública. 76
Figura 43 Material proveniente de Limpeza Pública disposto na margem de estrada. 77
Figura 44 Área onde são depositados resíduos volumosos 80
Figura 45 Campanha de Coleta de Resíduos Eletrônicos -2012. 81
Figura 46 Manual para Podas 82
Figura 47 Manual para poda 83
Figura 48 Local onde são destinados os resíduos de poda e capina. 83
Figura 49 Descarte irregular de resíduos 84
Figura 50 Folder da Coleta de Óleo Saturado pela Afubra. 85
Figura 51 Óleo saturado 86
Figura 52 Recipiente para coleta de pilhas e baterias 94
Figura 53 Recipiente para coleta de pilhas usadas. 94
Figura 54 e 55 Trabalho artesanal realizado na Escola Guilherme Fischer. 95
Figura 56 Trabalho artesanal realizado na Escola Guilherme Fischer. 96
Figuras 57 e 58 Pneus nos estabelecimentos comerciais. 96
Figura 59 Armazenamento de óleos lubrificantes nos estabelecimentos comerciais 97
Figura 60 Lâmpadas acondicionadas na prefeitura 99
Figura 61 Lâmpadas acondicionadas na Prefeitura 99
Figura 62 Lixeira do cemitério principal. 102
Figura 63 Coletor para material perfurocortante 103
Figura 64 Recipiente de armazenamento de resíduos infectantes 104

GRÁFICOS

Gráfico 01 PIB (R$ 1.000) a preços correntes de Vale do Sol 39
Gráfico 02 Gráfico com os valores gastos entre os anos de 2010 a 2018 109
Gráfico 03 Valor gasto com coleta, transporte e destinação final 110
Gráfico 04 Representação do valor arrecadado com a taxa de lixo 110

Gráfico 05 Representação da diferença entre os valores arrecadados e gastos 111

QUADROS

Quadro 01 Plano Municipal de Saúde com similitude à temática dos resíduos sólidos 43
Quadro 02 Geração per capta de resíduos sólidos domiciliares do ano de 2013 e 2018 62
Quadro 03 Quantidade e Taxa de geração de geração per capita de resíduos sólidos domiciliares 63
Quadro 04 Escolas e Quantidades de Óleo coletadas em Vale do Sol 85
Quadro 05 Quantidade de indústria, comércio e serviços de Vale do Sol 87
Quadro 06 Tipologias de licenciamento ambiental Resolução CONSEMA 288/2014 88
Quadro 07 Tipologias de licenciamento ambiental Resolução CONSEMA 372/2018 88
Quadro 08 Atividades da pecuárial 90
Quadro 09 Atividades com licenciamento ambiental CONSEMA 288/2014 91
Quadro 10 Atividades com licenciamento ambiental CONSEMA 372/2018 92
Quadro 11 Atividades de mineração licenciadas em Vale do Sol 92
Quadro 12 Como proceder com cada tipo de resíduo e sua destinação 98
Quadro 13 Volume recolhido de RSS em Vale do Sol 105
Quadro 14 Quantidade de empreendimentos geradores de RSS 106
Quadro 15 Despesas com o serviço de limpeza do município no ano de 2017 111
Quadro 16 Delimitação de responsabilidades 133
Quadro 17 Empreendimentos por Setor 136
Quadro 18 Atividades agrossilvipastoris CONSEMA 372/2018 137
Quadro 19 Atividades que demandam exigências para coleta e armazenamento de RSS 138
Quadro 20 Dados Censitários e dados para Projeção 142

TABELAS

Tabela 01 Evolução da população de Vale do Sol 16
Tabela 02 Distância dos principais municípios do Estado 17
Tabela 03 Síntese estratigráfica para o município de Vale do Sol 24
Tabela 04 Evolução do número de terminais telefônicos em Vale do Sol 37
Tabela 05 Número de ligações de energia elétrica em Vale do Sol 37
Tabela 06 Dados gerais do município de Vale do Sol 38
Tabela 07 Dados econômicos de Vale do Sol 39
Tabela 08 Indicadores de Habitação 40
Tabela 09 Índice de desenvolvimento humano e seus componentes de Vale do Sol 40
Tabela 10 Legislação Federal 41
Tabela 11 Legislação Estadual 42

Tabela 12 Custo para disposição final 59
Tabela 13 Taxas de geração per capita de resíduos. 62
Tabela 14 Dados da Coleta 62
Tabela 15 Composição Gravimétrica-amostra 1 67
Tabela 16 Composição Gravimétrica – amostra 2 69
Tabela 17 Composição gravimétrica - amostra 3 71
Tabela 18 Composição gravimétrica - amostra 4 73
Tabela 19 Composição gravimétrica - amostra 5 74
Tabela 20 Geração de Resíduos da Construção Civil. 78
Tabela 21 A quantidade total de resíduo domiciliar e geração de RCC 78
Tabela 22 Quantidade mensal recolhida nos postos de saúde. 104
Tabela 23 Custos de gerenciamento de resíduos aplicados no ano de 2013 e 2017 107
Tabela 24 Custos de gerenciamento de resíduos mensais de 2018 107
Tabela 25 Custos de gerenciamento de resíduos aplicados de janeiro a junho de 2018 107
Tabela 26 Tabela das Taxas da Coleta do Lixo 108
Tabela 27 Projeção Populacional 142
Tabela 28 Taxas de Geração de Resíduos Sólidos de Vale do Sol. 143
Tabela 29 Estimativa de geração de resíduos domiciliares 144
Tabela 30 Custos Serviço 146
Tabela 31 Previsão de custos para gerenciamento da fração orgânica 147
Tabela 32 Sustentabilidade do investimento 147
Tabela 33 Custos Aterro Sanitário 148
Tabela 34 Geração de Resíduos de Construção Civil 148
Tabela 35 Síntese de Investimentos da Meta 152
Tabela 36 Síntese de Investimentos da Meta 152
Tabela 37 Síntese de Investimentos da Meta 153
Tabela 38 Síntese de Investimentos da Meta 154
Tabela 39 Síntese de Investimentos da Meta 156
Tabela 40 Síntese de Investimentos da Meta 157
Tabela 41 Síntese de Investimentos da Meta 157
Tabela 42 Síntese de Investimentos da Meta 158
Tabela 43 Síntese de Investimentos da Meta 159
Tabela 44 Síntese de Investimentos da Meta 160
Tabela 45 Síntese de Investimentos da Meta 161
Tabela 46 Síntese de Investimentos da Meta 162
Tabela 47 Síntese de Investimentos da Meta 163
Tabela 48 Síntese de Investimentos da Meta 164

Tabela 49 Síntese de Investimentos da Meta 165
Tabela 50 Síntese de Investimentos da Meta 165
Tabela 51 Síntese de Investimentos da Meta 166
Tabela 52 Síntese de Investimentos da Meta 167
Tabela 53 Síntese de Investimentos da Meta 168
Tabela 54 Síntese de Investimentos da Meta 169

INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado a partir do Consórcio Intermunicipal de Serviços do Vale do Rio Pardo (CISVALE) pela empresa Urbana Logística Ambiental do Brasil (Urbana Engenharia), inscrita no CNPJ sob nº 10.629.645/0001-41. O estudo está vinculado ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Vale do Sol/RS. Para o seu desenvolvimento, foram consideradas as diretrizes apontadas na Lei Federal nº 11.445/2007 (Lei de Saneamento Básico) e em seus decretos regulamentadores (Decretos Federais nº 7.217/2010, nº 8.211/2014 e nº 8.629/2015), que instituem a Política de Saneamento Básico no Brasil.

A Revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Vale do Sol contempla um horizonte de 20 anos de planejamento. A área de abrangência será todo o território do município, considerando as localidades rurais e urbanas, e envolvendo, conforme o objeto da contratação, os sistemas de manejo de resíduos sólidos.

Para a elaboração do diagnóstico da situação atual do manejo dos resíduos sólidos gerados no município de Vale do Sol, foi utilizado o Plano Municipal de Saneamento Básico (2014), elaborado pela empresa Sul Magna Engenharia e Consultoria Ambiental, inscrita sob o CNPJ nº 13.578.728/0001-47. O documento também reúne dados obtidos junto à equipe técnica da prefeitura, através de reuniões, entrevistas com servidores e apontamentos da população em geral, considerando os tipos de resíduos gerados no município, origem, volume, caracterização e formas de destinação e disposição final adotada.

Adotou-se o princípio metodológico, comum nos processos de revisões de planejamentos, de desenvolver o trabalho com base nos planejamentos já existentes, acatando, sempre que conveniente e tecnicamente possível, os processos anteriormente realizados. Atualizações necessárias, tanto quantitativas como qualitativas, foram realizadas, tendo como horizonte um novo processo que desencadeará em soluções estratégicas coletivas.

1. O QUE É UM PMGIRS

Os planos de resíduos sólidos foram instituídos como uma ferramenta de planejamento para a estruturação do setor público na gestão dos resíduos sólidos. A estrutura do plano de planejamento não deve tratar apenas dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e limpeza urbana), e sim de uma ampla variedade de resíduos sólidos. Estes são os descritos no art. 13 da Lei Federal nº 11.445/2007: domiciliares; de limpeza urbana; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris e de serviços de transportes.

Os planos devem abranger desde a geração do resíduo, até a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de forma a minimizar ou dar fim aos efeitos negativos para a saúde pública e para o meio ambiente. O planejamento dos serviços aparece como importante instrumento no qual deverão ser definidas todas as questões técnicas, a forma de sua prestação, os objetivos a serem alcançados e os meios para verificar se as ações propostas estão sendo cumpridas.

Essas exigências são altamente salutares e denotam a seriedade com que o legislador tratou o assunto. Dessa maneira, percebe-se que o planejamento assume papel relevante, com intuito de direcionar o modo como são prestados os serviços, bem como garantir a boa execução dos mesmos.

2. PLANO NÃO É PROJETO

Cabe esclarecer a diferença dos conceitos de plano e projeto. O plano é a idealização de soluções. Ele envolve a formulação sistematizada de um conjunto de decisões integrantes, expressas em objetivos e metas e que explica os meios disponíveis e/ou necessários para alcançá-los, num dado prazo. Já o projeto é a materialização daquelas ideias com vistas a levantamento de custos, necessidades e dificuldades a serem superadas. Execução é a colocação em prática daquilo que foi idealizado e projetado.

O processo de revisão de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não pode ter a pretensão de substituir o processo original que deu origem ao Plano. A revisão deve se apoiar no plano em vigor e em seu relatório de diagnóstico e participação social para tirar os insumos necessários para atualização do planejamento, observando as mudanças mais recentes no município, como a dinâmica demográfica e os serviços públicos, respeitando as estratégias gerais e os processos democráticos originais.

3. METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

A proposta de trabalho a ser adotada pela Urbana Logística Ambiental do Brasil compreende a seguinte seqüência de etapas/atividades de trabalhos técnicos para o desenvolvimento da Revisão do PMGIRS de Vale do Sol:

a) Conhecer a situação atual e os estudos e projetos existentes;

b) Avaliar a confiabilidade dos dados e informações coletadas;

c) Conhecer, sob o ponto de vista da sociedade, os pontos fortes e fracos da prestação dos serviços de resíduos sólidos do município e específico para os bairros;

d) Diagnosticar a situação atual dos sistemas levantados;

e) Elaborar e obter a aprovação das diretrizes, objetivos e metas a serem observadas nos planos;

f) Elaborar os estudos técnicos de projeção demográfica;

g) Elaborar os estudos per capita dos sistemas;

h) Elaborar o estudo de alternativas técnicas para os sistemas ao longo do tempo (imediatos, curto, médio e longo prazo);

i) Selecionar a alternativa mais promissora para o sistema;

j) Elaborar os estudos técnicos de dimensionamento das principais unidades para atender as metas fixadas, em nível de detalhe que permita estimar seus custos;

k) Efetuar as estimativas de custo das obras e programas propostos;

l) Elaborar programação de implantação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais (imediatos, curto, médio e longo prazo);

m) Elaborar o sistema de informações para auxílio à tomada de decisão;

n) Elaborar o sistema de informações municipais para a gestão.

Para fins de compreensão do estudo, são definidos os seguintes prazos:

- Ações imediatas ou emergenciais: até três anos
- Curto prazo: entre quatro a oito anos;
- Médio prazo: entre nove e 12 anos;
- Longo prazo: entre 13 e 20 anos.

4. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO

4.1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

O início da colonização do município de Vale do Sol formou-se pelos ex-distritos de Trombudo, Formosa e parte de Herveiras, município de Santa Cruz do Sul e parte do município de Candelária, ou seja: Linha Fischer, parte de Linha São José e Alto Quilombo. O primeiro passo desta colonização ocorreu no ano de 1870, quando foi procedido o levantamento da área adquirida anteriormente pelos senhores Eisenbarth e Rauber de uma parte da Sesmaria dos Borges pelo agrimensor Ernesto Ziltow, dando-se a este território o nome de Linha Eisenbarth. A abertura das primeiras picadas, passando por onde se localiza a sede do município até a localidade de Alto Trombudo, foi realizada por João Manoel Moitoso da Silveira e Antônio Marcelino, no ano de 1878.

Segundo consta, os primeiros colonizadores que chegaram ao município de Vale do Sol eram de origem germânica, entre o início de 1880 até 1885. Foram eles: Miguel Rauber Scherer, João Rauber, Cristiano Kohl, João Simon, Klod Pedro Rauber, Jacob Kunzler, Luiz Weierbacher, Carlos Hennig, Cristiano Stumm, Augusto Witt, Cristiano Doern, Gustavo Gewehr, Jacob Porcher, João Wolffenbüttel, Augusto Jappe, Jacob Maili, Antonio Mueller, Pedro Ledur, Jorge Rademann, Frederico Schlesener, Carl Foesch e Hermann Foesch.

Devido à sua importância e crescimento, Trombudo (antiga denominação de parte do município de Vale do Sol), foi elevado à condição de vila, constituindo-se no sétimo distrito de Santa Cruz do Sul, em 15 de setembro de 1924.

Em 1955, nesta região de Trombudo, Faxinal, Formosa e Ex-14° distrito, Fontoura Gonçalves (todos pertencentes ao atual município de Vale do Sol) havia 07 olarias, 13 automóveis de aluguel, 18 caminhões, 14 camionetas, 04 ônibus, 01 jipe, 02 padarias, 01 fábrica de chinelos, 01 fábrica de vassouras, 04 açougues, 09 ferrarias, 06 marcenarias, 09 serrarias, 04 sapatarias, 12 barbeiros, 02 dentistas, 09 salões de beleza, 01 farmácia, 01 parteira, 01 medico, entre outros.

Vale do Sol se tornou município através de plebiscito realizado em 10 de novembro de 1991. Sua legalidade se tornou concreta através da criação da Lei n° 9599, de 20 de março de 1992, e sua instalação como município ocorreu em 1993. As raízes da emancipação do Distrito de Trombudo e localidades vizinhas tiveram origem nas sementes lançadas pelo Dr. Luiz Artur Jacobus, médico que marcou sua época pela bondade e profissionalismo com que trabalhou no período de 1952 a 13 de julho de 1971, quando faleceu, aos 47 anos.

O nome de Vale do Sol surgiu, igualmente, a partir de observações do comportamento do clima na região feitas pelo Dr. Luiz Artur Jacobus e sua esposa, professora Glória Dulce Buglione Jacobus, quando viajavam de Santa Cruz do Sul ao então distrito de Trombudo, região muito iluminada pelos raios solares.

O Brasão tem em si as cores verde, laranja, amarelo e branco, que, respectivamente, representam: as matas e campos, as riquezas e fertilidade do solo, a paz e a fraternidade. A faixa vermelha indica a data de fundação do município.

Os símbolos do fumo e o milho representam as principais culturas da região; o livro, a educação e a tecnologia; o homem, o povo; o arado, a característica agrícola predominante em todo o território municipal e o despontar do sol representa a situação geográfica do município.

4.2. POPULAÇÃO

O município de Vale do Sol possui uma população de 11.077 habitantes (IBGE 2010). Desse total, 1.249 habitantes residem na área urbana, e 9.828 residem na área rural, segundo a Fundação de Economia e Estatística (FEE). A taxa de urbanização de Vale do Sol é de 11,3 %, enquanto a do Estado do Rio Grande do sul é de 83,90 %. Estes dados apontam que a população urbana tende a crescer, acompanhado o cenário do Estado, que demonstra uma diminuição da população rural em muitos municípios. A Tabela 01 apresenta dados da evolução da população.

Tabela 01 - Evolução da população de Vale do Sol

	População		
Ano	Total	Urbana	Rural
2000	10558	720	9838
2010	11077	1249	9828

Fonte: IBGE, 2010.

4.3. LOCALIZAÇÃO

O município de Vale do Sol está situado na Mesorregião Geográfica Centro Oriental Rio-Grandense, mais precisamente no COREDE do Vale do Rio Pardo. O município está localizado sob as coordenadas 52°40’59’’ de Longitude Oeste e 29º36’13” de Latitude Sul (IBGE, 2010). Na Figura 1 é possível visualizar a localização do município em relação ao Estado do Rio Grande do Sul e aos municípios vizinhos.

A extensão territorial de Vale do Sol é de 328,227 km^2 e possui densidade demográfica de 33,80 hab./km². Segundo FEE (2010), a taxa de urbanização do município de Vale do Sol é de 11,30 %, enquanto que a do Estado do Rio Grande do Sul é de 85,10%.

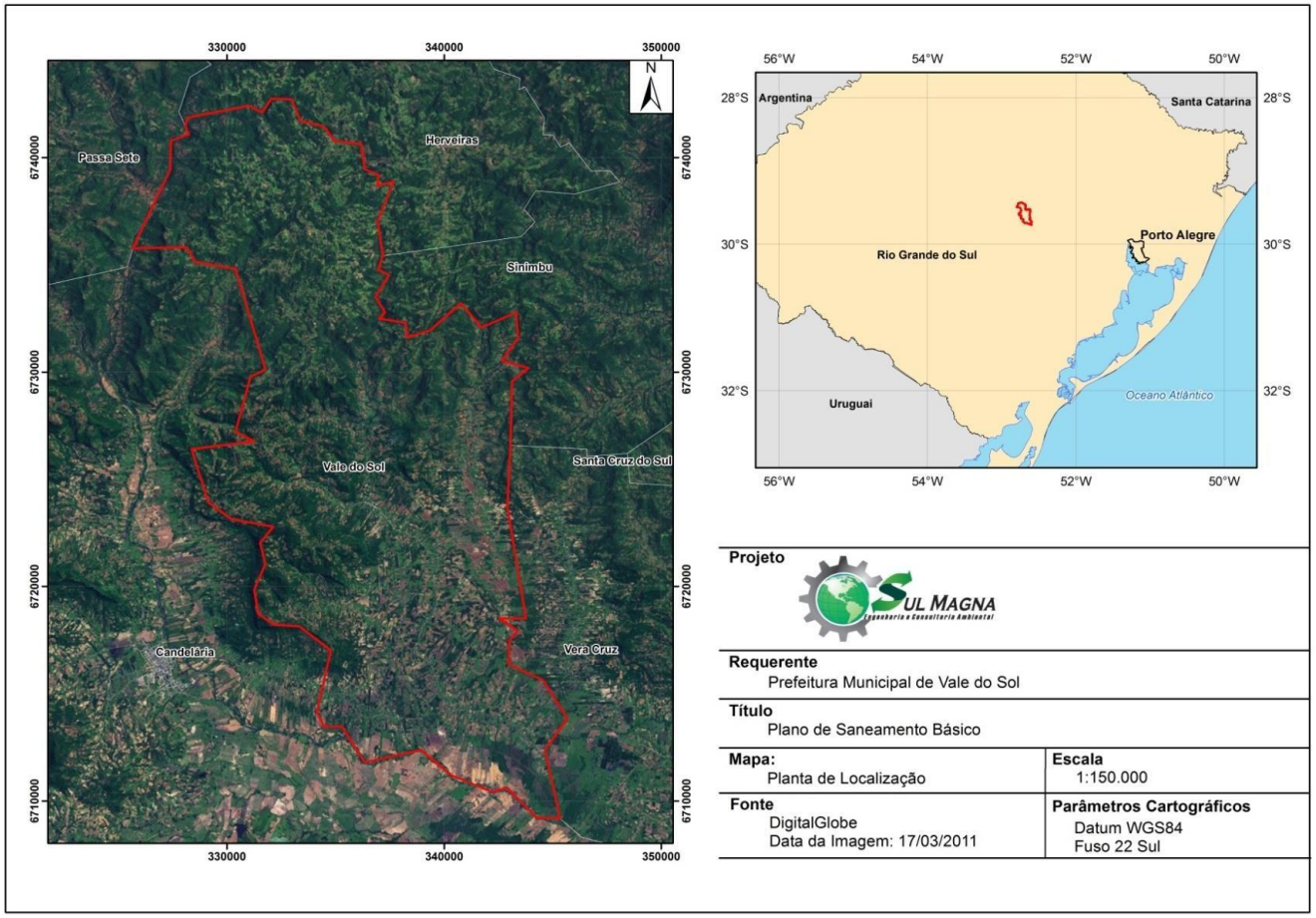
As principais vias de acesso ao município são a rodovia RS-287 e RS-471. A Tabela 02 apresenta a distância de Vale do Sol em relação a alguns dos principais municípios do estado do RS.

Tabela 02 - Distância dos principais municípios do Estado

Município	Distância (Km)
Santa Cruz do Sul	34,5
Santa Maria	132
Porto Alegre	183
Caxias do Sul	192
Rio Grande	393

Fonte: Google Maps, 2014.

Figura 1 - Planta de Localização com o município de Vale do Sol em destaque.

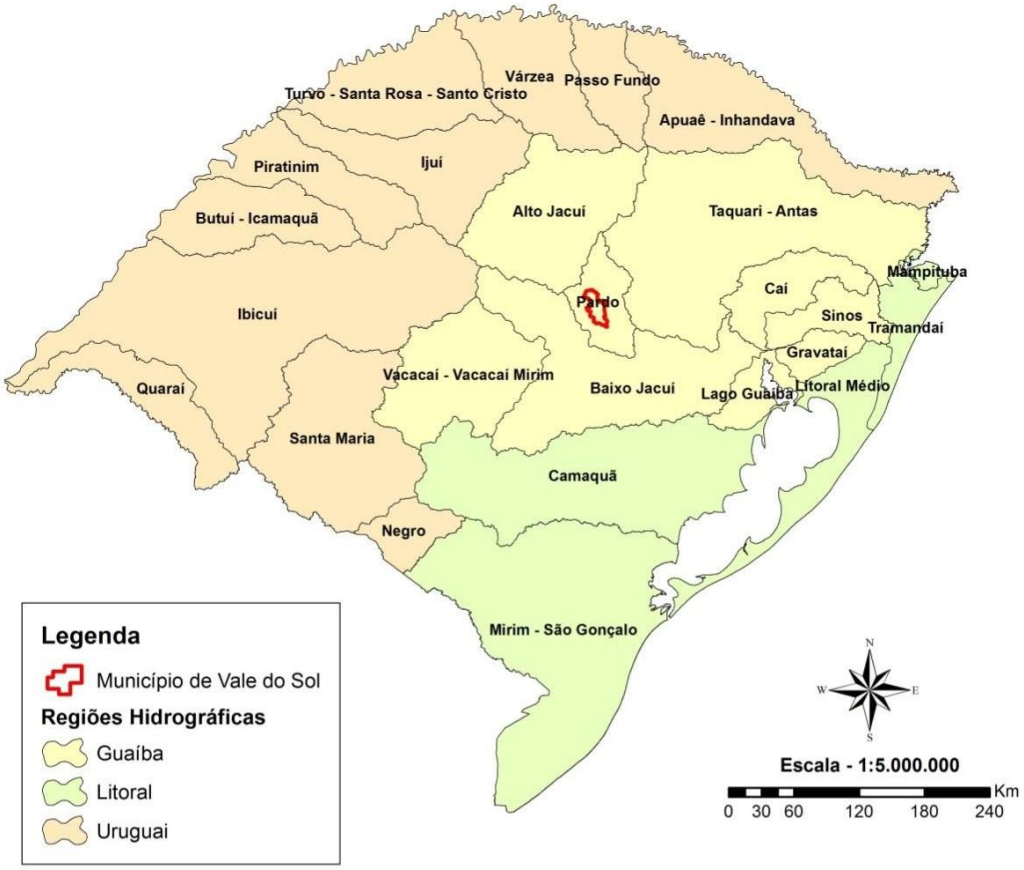


Fonte: Sul Magna, 2014.

4.4. CONTEXTO HIDROGRÁFICO

De acordo com SEMA-DRH (2010), o estado do Rio Grande Sul é divido em três grandes Regiões Hidrográficas, sendo elas a Região Hidrográfica do Uruguai, do Guaíba e do Litoral. O município de Vale do Sol está inserido no contexto da Região Hidrográfica do Guaíba, mais precisamente na porção central da Bacia do Rio Pardo. A Figura 2 ilustra as regiões e bacias hidrográficas do estado e Sanga Forqueta.

Figura 2 - Mapa de Regiões e Bacias Hidrográficas com o município de Vale do Sol em destaque

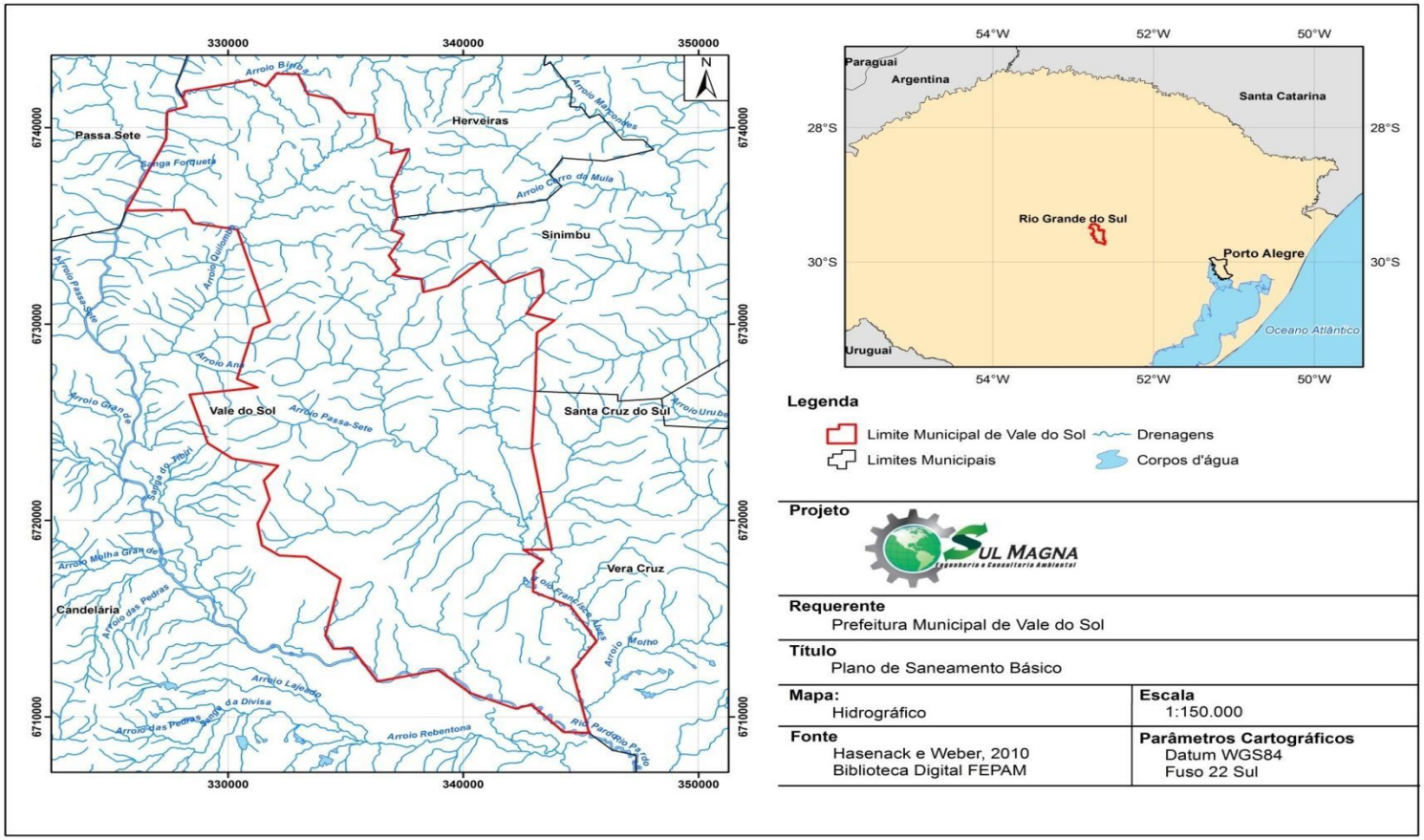


Fonte: Sul Magna, 2014.

Quanto aos recursos hídricos superficiais que drenam o município Vale do Sol, constata-se como rio perene e expressivo o Rio Pardo, o qual contorna o limite municipal sul em toda sua extensão. Além deste, porém com menor expressividade, podem ser mencionados o Arroio Passa-

Sete, Arroio Quilombo, Arroio Francisco Alves e Sanga Forqueta. Na Figura 3 pode ser observada a distribuição dos principais cursos hídricos superficiais abrangidos pelo município de Vale do Sol.

Figura 3 - Mapa Hidrográfico com o município de Vale do Sol em destaque.



Fonte: Sul Magna, 2014.

4.5. PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA ANUAL E SÉRIES METEOROLÓGICAS

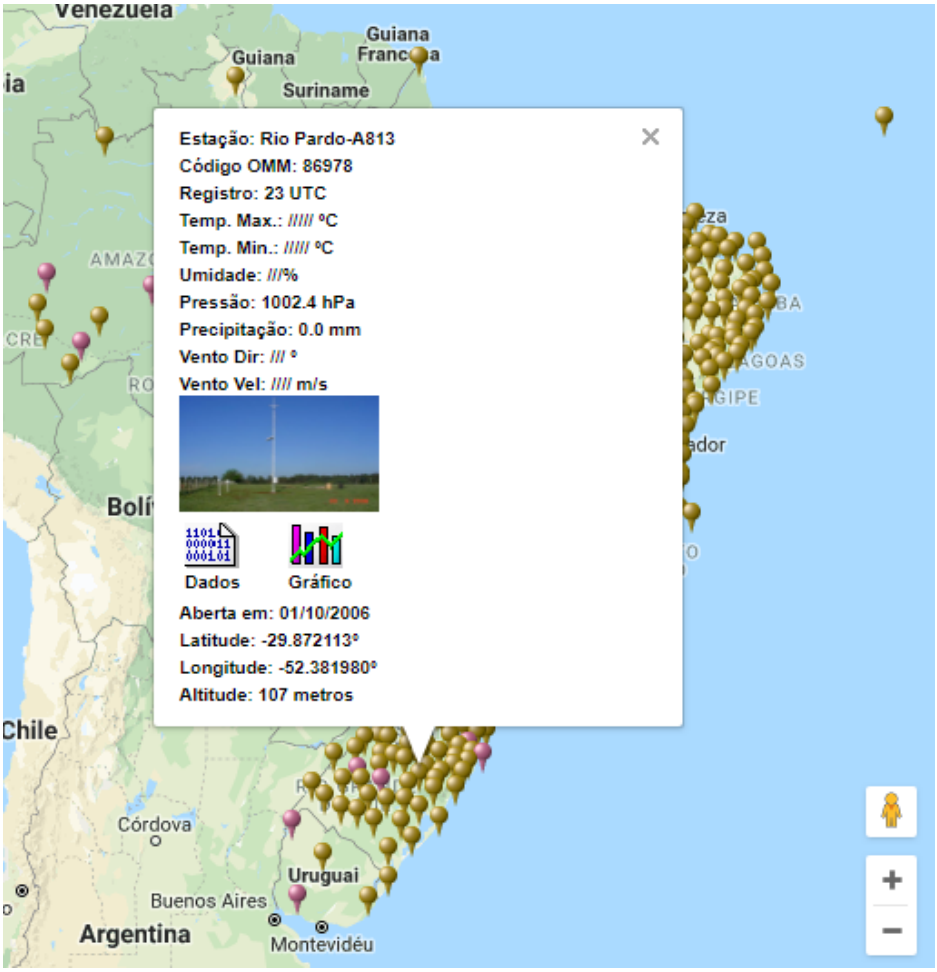
A ocorrência de eventos extremos, como as estiagens prolongadas e as enchentes, geram conflitos e degradam substancialmente a vida das populações. É de extrema importância que se tenha instrumentos para gerenciar possíveis situações climáticas extremas.

Neste sentido, a obtenção das vazões mínimas e o acompanhamento dos níveis dos rios possibilitam que se analise e se registre para as gerações futuras períodos de estiagem e cheias que talvez sejam excepcionais. Contribui também para melhorar a definição do ramo inferior das curvas chave das estações fluviométricas, diminuindo as incertezas na estimativa das vazões a partir das cotas dos níveis dos rios. Todavia, o Estado do Rio Grande do Sul ainda carece muito de estações fluviométricas. O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) realiza o monitoramento de algumas bacias, sendo que no estado do Rio Grande do Sul, atua nas Bacias dos rios Taquari e Caí.

Nestes termos, o município de Vale do Sol não é abarcado pelo monitoramento da CPRM, uma vez que ocupa a Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, especificamente a sub-bacia do arroio Plumbs. Para fins de esclarecimentos, as unidades do Alto e Baixo Plumbs (ou Francisco Alves, como consta na cartografia oficial) integram, em conjunto, a sub-bacia do arroio Plumbs, importante afluente da margem esquerda do Rio Pardo (a jusante da cidade de Candelária), com mais de 300 km². No Baixo Plumbs, o relevo apresenta-se menos acidentado, com cotas inferiores a 100 m, e predominam os campos com áreas cultivadas. A cidade de Vale do Sol situa-se integralmente nessa última unidade.

No que diz respeito às informações pluviométricas, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) não possui estação meteorológica no município de Vale do Sol – RS. Sendo assim, foram buscados dados junto à Estação Meteorológica de Superfície Automática, alocada em Rio Pardo – RS (Figura 4), localizada a aproximadamente 62 km deste município.

Figura 4 - Estação Meteorológica de Rio Pardo



Fonte: INMET.

A Estação Meteorológica supra qualificada permite apenas o compartilhamento de dados dos últimos 365 dias, ou seja, sem a possibilidade de resgatar um histórico. Do comportamento pluviométrico do último ano, destaca-se que, de novembro de 2017 até agosto de 2018, a precipitação pluviométrica acumulada foi de 840 milímetros.

4.6. CONTEXTO GEOLÓGICO

O município de Vale do Sol está inserido em um contexto geológico regional marcado basicamente por litologias associadas à Bacia do Paraná. Esta se constitui em uma bacia intracratônica, com formato alongado de direção NNE-SSW e é composta dominantemente por sedimentos siliciclásticos e rochas vulcânicas, de idade desde o Ordoviciano ao Cretáceo. A

espessura máxima da Bacia é de 7.000 m. No estado do Rio Grande do Sul, a deposição da Bacia do Paraná começou no Permo-Carbonífero e cessou no Cretáceo e na região possui aproximadamente 1.000 m de espessura. Esta bacia compreende os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Estende-se ainda pelos territórios da Argentina, Paraguai e Uruguai.

Inseridos neste contexto regional, dentro dos limites municipais de Vale do Sol, é possível visualizar a compartimentação deste em dois contextos geológicos distintos: a porção norte do município, a qual está assentada diretamente sobre as rochas vulcânicas da Fm. Serra Geral, pertencente ao Grupo São Bento, e a porção sul, onde se identificam litologias sedimentares associadas às Formações Sanga do Cabral, Santa Maria e Caturrita, pertencentes ao Grupo Rosário do Sul, e da Formação Botucatu, pertencente ao Grupo São Bento, estratigraficamente sotopostas às rochas da Formação Serra Geral. Marginais e próximos aos rios identificam-se depósitos Aluvionares. Essas formações serão descritas abaixo, conforme sua seqüência estratigráfica.

Na Tabela 03, pode ser visualizada a síntese estratigráfica regional das unidades supracitadas.

Tabela 03 - Síntese estratigráfica para o município de Vale do Sol

Período	Grupo	Litotipos
Neógeno		Depósitos Aluviais / Colúvio-Aluviais
Cretáceo	São Bento	Formação Serra Geral
Jurássico		Formação Botucatu
		Formação Caturrita
Triássico	Rosário do Sul	Formação Santa Maria
		Formação Sanga do Cabral

Fonte: Síntese Sul Magna, 2014.

Abaixo, seguem descrições das demais formações e depósitos supracitados, a fim de melhor caracterizar o contexto geológico do município de Vale do Sol e região.

4.7. PEDOLOGIA

As diversas combinações dos fatores de formação do solo (material de origem, clima, relevo, organismos vivos) atuando ao longo do tempo criam condições para o desenvolvimento de diversos processos pedogenéticos, que podem ser descritos como processos de formação do solo. Os processos pedogenéticos consistem numa combinação de reações químicas, biológicas e

físicas, cuja ação e intensidade são condicionadas pelos fatores ambientais. A partir disso, são produzidos diferentes tipos de solos em razão dos fatores de formação.

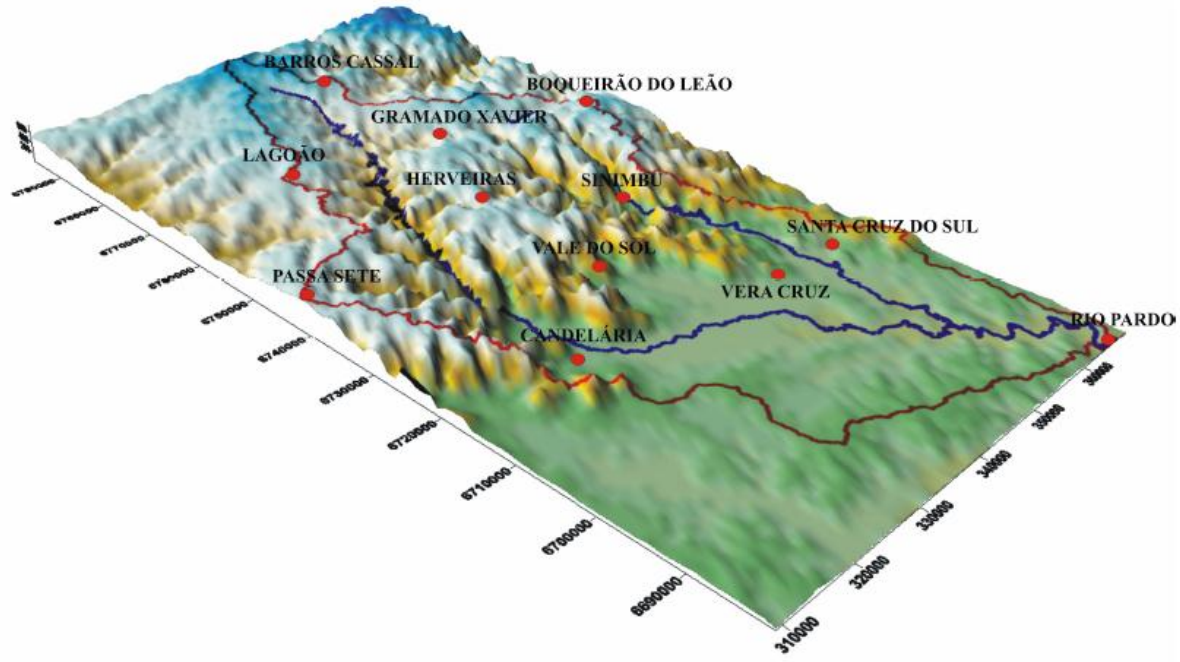
Nesse sentido, o solo é um corpo natural da superfície terrestre, constituído de materiais minerais e orgânicos resultantes das interações dos fatores de formação através do tempo, contendo matéria viva e em parte modificada pela ação humana, capaz de sustentar plantas, de reter água, de armazenar e transformar resíduos e suportar edificações, (USDA, Soil Survey Staff, 1975). Assim, o conceito de solo como corpo natural organizado tem uma importância prática muito grande, pois estabelece relações entre os fatores ambientais e os diferentes tipos de solos, o que permite mapear sua distribuição geográfica, avaliar o potencial de uso das terras e predizer os efeitos da intervenção humana.

O presente levantamento pedológico tem como base o livro Solos do Rio Grande do Sul, Streck *et al*. (2018) e o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS, 2013). Segundo Streck *et al.* (2018), a região da Depressão Central do Rio Grande do Sul pode ser dividida em três segmentos, a partir da ótica da pedologia: Sudeste, Sul-Norte e Oeste Leste. O município em estudo, Vale do Sol, localiza-se na porção Oeste-Leste da Depressão Central, em áreas caracterizadas pela abrangência da região drenada pelo Rio Pardo e seus afluentes. Essa região é composta por municípios como Santa Cruz do Sul, Candelária, Herveiras e Sinimbu.

O relevo característico do município de Vale do Sol apresenta duas condições distintas do ponto de vista topográfico, visto que Vale do Sol tem seu território dividido entre a Serra Geral (Encosta Inferior do Nordeste) e a Depressão Central (Figura 05).

Na porção situada na Depressão Central do município, encontra-se um relevo plano a suave ondulado, como nas planícies de inundação e nos terrenos que margeiam o Rio Pardo, onde ocorrem Planos solos Háplicos Eutróficos, associados a Gleissolos Háplicos. As planícies de inundação dos afluentes do Rio Pardo, enquanto encaixados entre os patamares da Serra Geral, são ocupadas por Chernossolos Háplicos Órticos típicos (Unidade Vila), Cambissolos Háplicos Eutróficos gleissólicos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos Háplicos. Já nas cabeceiras de drenagem dos rios, em condições de relevo suave ondulado, na forma de coxilhas alongadas, chegando em alguns pontos a 100 metros de altitude, encontram-se Planossolos Háplicos Eutróficos vertissólicos da Unidade de São Gabriel. Encontram-se também Argissolos Bruno-Acinzentados Alíticos úmbricos da Unidade de Santa Maria, originados de siltitos e argilitos, ocupando as coxilhas de cotas intermediárias, enquanto nas cotas mais elevadas encontram-se Argissolos Vermelhos Distróficos arênicos ou espessarênicos abrúpticos característicos da Unidade São Pedro, desenvolvidos a partir de arenito.

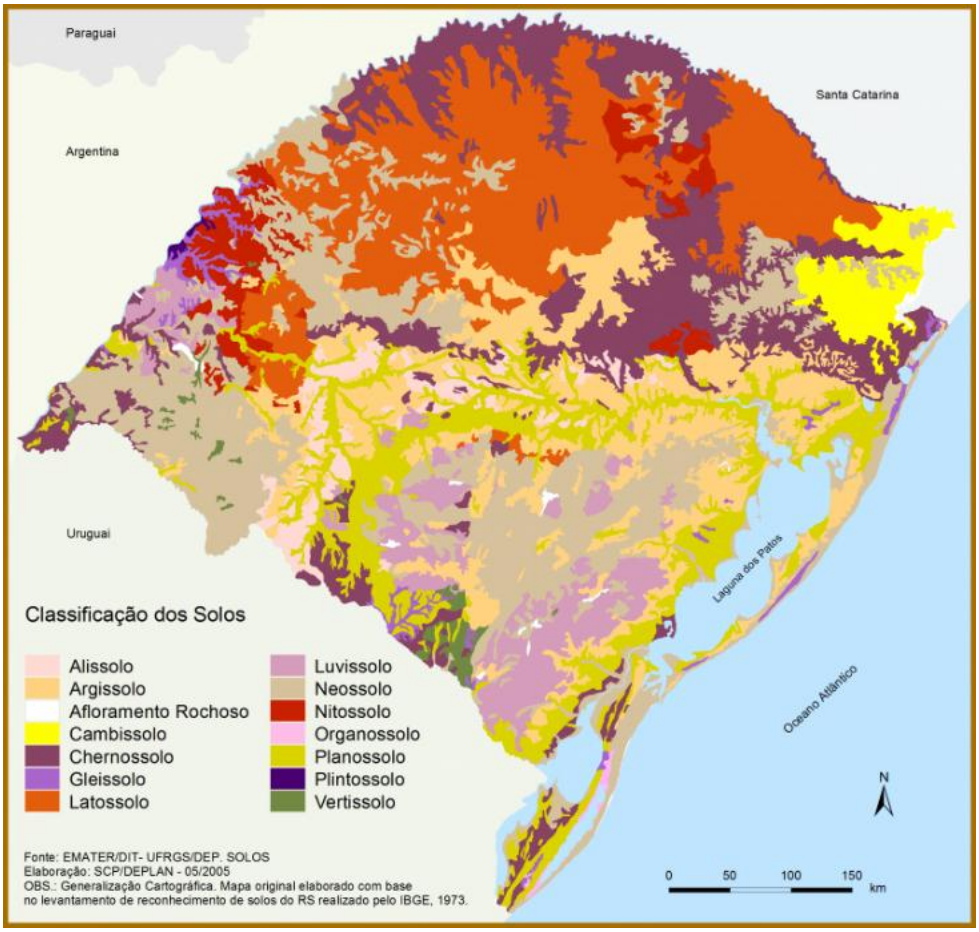
Figura 5 - Aspectos gerais topográficos da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo com a localização das sedes municipais



Fonte: HELFER F., 2006.

Já no território do município situado na região denominada Encosta Inferior do Nordeste, sob condições de altitude entre 300 e 500 metros, a litologia dominante é o basalto, em condições de relevo ondulado a montanhoso, onde predominam Neossolos Litólicos ou Regolíticos Eutróficos (Unidade Charrua), Chernossolos Argilúvicos Férricose Cambissolos Háplicos Eutróficos (Unidade Ciríaco). Na Figura 6, apresentam-se o mapa de solos do Rio Grande do Sul e sua distribuição com as 14 classes de solos encontradas no Estado.

Figura 6 - Mapa de solos do Rio Grande do Sul.

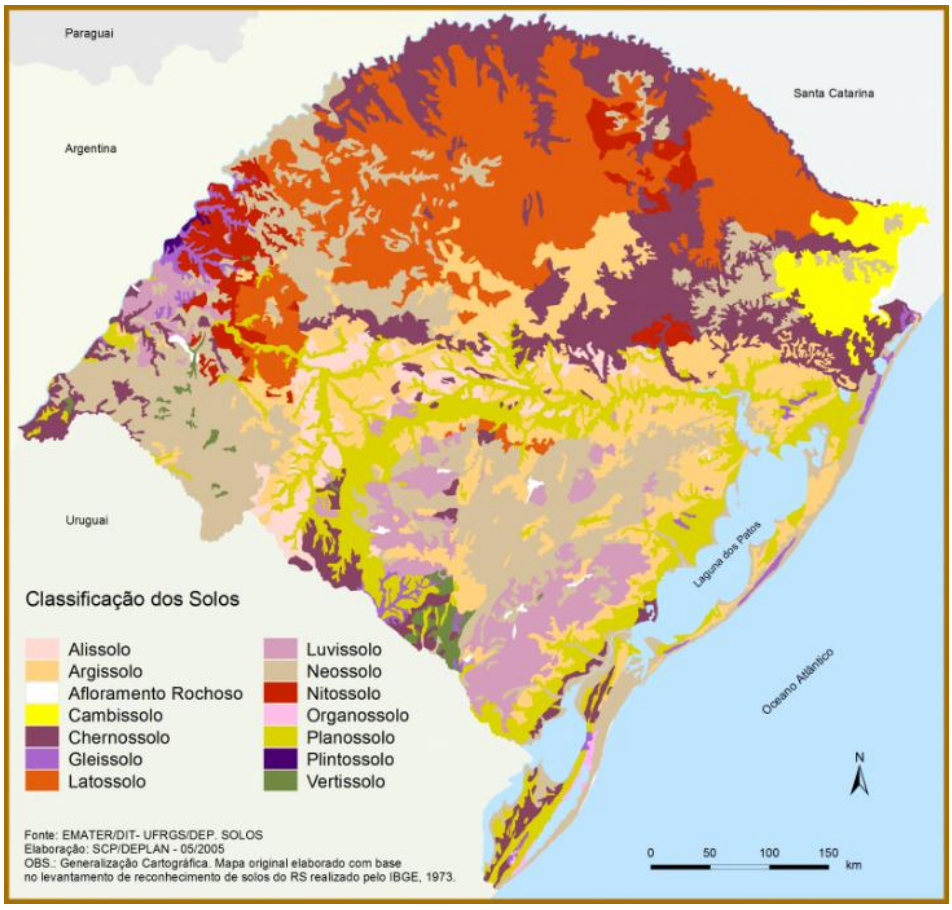


Fonte: EMATER/UFRGS Dep. de Solos.

Os Argissolos, em sua essência, descrita pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS, 2013) são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e caráter alítico na maior parte do horizonte B. Streck et al. (2018) comenta que o termo Argissolo deriva da presença de um horizonte subsuperficial mais argiloso no perfil, que apresenta uma característica importante para a diferenciação de outras classes de solo. Ela consiste na mudança textural abrúptica apresentando um horizonte B textural, também conhecido como Bt. Ou seja, o horizonte B é significativamente mais argiloso do que os horizontes A e E. Geralmente, esses solos são profundos a muito profundos, em geral bem drenados, podendo ser originários de diversos tipos de materiais, como granitos, basaltos, arenitos, argilitos e siltitos.

Os Argissolos ocorrem em relevo desde suave ondulado até fortemente ondulado, ocupando, em termos percentuais, boa parte do território do Rio Grande do Sul. Apresentam características físicas e químicas que permitem sua utilização e manejo em sistemas de produção agropecuária, porém, devido à sua acidez e baixa fertilidade natural, exigem investimentos em corretivos e fertilizantes.

Figura 7 - Mapa de solos do Rio Grande do Sul.



Fonte: EMATER/UFRGS Dep. de Solos.

O termo Neossolo é associado com solos novos e pouco desenvolvidos. Os Neossolos geralmente são solos rasos que apresentam em seu perfil uma seqüência de horizontes Ar, ou A-C-R, ou O-R, ou H-C. São solos de formação recente e encontrados nas mais diversas condições de relevo e drenagem. Na área de estudo, os Neossolos são do tipo Litólico e Regolíticos Eutróficos (Unidade Charrua), apresentando o horizonte A ou O, assentado sobre a rocha

parcialmente alterada (horizonte C) ou rocha inalterada (camada R). O contato lítico ocorre em profundidades maiores que 50 cm e esses solos apresentam alta saturação por bases (≥ 50%). Para Streck *et al.* (2002), os Neossolos, associados com Chernossolos Argilúvicos férricos, ocupam as encostas de relevo mais acentuado na paisagem e em geral são utilizados para agricultura com pastagens, lavouras de soja, milho e tabaco.

O termo Cambissolo caracteriza solos rasos a profundos, que variam de bem drenados a imperfeitamente drenados, dependendo da posição na paisagem. Seu perfil obedece a uma seqüência de horizontes A-Bi-C ou O-A-Bi-C (STRECK et al., 2018). Cambissolos são solos em processo de formação, caracterizam-se por apresentar acúmulo de material orgânico (MO) no horizonte superficial.

Os Planossolos são solos imperfeitamente ou mal drenados, característicos de áreas de várzea, com relevo plano a suave ondulado. Apresentam perfil com seqüência de horizontes A-E-Bt-C, com horizonte Bt, ou seja, com mudança textural abrupta. O horizonte Bt nesses solos são bem mais argilosos e adensados, com cor acinzentada, apresentando ou não mosqueados vermelhos/amarelos. Os Planossolos são distinguidos dos Gleissolos através dessa mudança textural abrupta, sendo que os Gleissolos apresentam, ao invés do horizonte Bt, um horizonte Bg e Cg, horizontes glei, ou seja, mal drenados, com cores acinzentadas com ou sem mosqueados.

Os Planossolos e Gleissolos, conforme suas condições de alta umidade e ocorrência em relevo plano a suave ondulado, são historicamente utilizados para o cultivo do arroz irrigado. Porém, com a formação de um bom sistema de drenagem, é possível cultivar culturas de sequeiro, como o milho, soja, feijão e pastagens.

Os Chernossolos apresentam-se de solos rasos a profundos, com horizonte Bt ou não, podendo apresentar uma seqüência A-Bt-C ou A-Bi-C. Estes solos são característicos, pois apresentam razoáveis teores de matéria orgânica nos horizontes superficiais, o que conferem cores escuras ao horizonte A, conhecido como A chernozêmico. Do ponto de vista de altos conteúdos de matéria orgânica, conferem a esses solos alta fertilidade química, com alta saturação de bases, em geral acima de 65%, e alta capacidade de troca de cátions (CTC) de forma homogênea no perfil. Os Chernossolos Háplicos Órticos típicos (Unidade Vila) situam-se em relevo plano a suavemente ondulado, principalmente nas várzeas de rios, podendo ser utilizados para o cultivo de arroz irrigado e culturas anuais, assim como os Planossolos e Gleissolos.

4.7.1 Formação Sanga do Cabral

A Formação Sanga do Cabral, de idade triássica, é constituída na base por conglomerados intraformacionais e arenitos conglomeráticos mal selecionados, com estratificação cruzada

acanalada e planar de pequeno a médio porte, dispostos em *cosets* (Scherer *et al*., 2000). Associados a estas unidades, ocorrem arenitos finos com laminação plano-paralela, cujas características sugerem um sistema fluvial entrelaçado.

4.7.2 Formação Santa Maria

A Formação Santa Maria, de idade Triássica, é subdividida nos Membros Passo das Tropas e Alemoa. Na porção inferior, é composta pelo Membro Passo das Tropas, o qual é constituído por arenitos médios e grossos, com estratificação cruzada, recobertos por pelitossíltico-argilosos maciços vermelhos ou lilases e por ruditos. Tais sedimentos estão relacionados a depósitos de preenchimento de canais fluviais perenes entrelaçados ou de baixa sinuosidade. A unidade superior é composta pelo Membro Alemoa, composta quase que exclusivamente por pelitos, relacionados a planícies de inundação coexistentes aos depósitos de fácies de canais fluviais.

4.7.3 Formação Caturrita

A Formação Caturrita é constituída de litologias de idade triássica depositadas em ambientes de sistemas fluviais anastomosados e entrelaçados. É constituída por uma seqüência de arenitos finos com estratificação cruzada acanalada e planar (Scherer, 2002).

4.7.4 Formação Botucatu

Pertencente ao Grupo São Bento, a Formação Botucatu corresponde a arenitos quartzosos finos a médios, de coloração rosada, em geral de composição bastante homogênea, por vezes com cimentação silicosa ou carbonática. Formada em ambiente continental eólico de clima desértico, representa campos de paleodunas compostas por arenitos finos a grossos, normalmente bimodais, com grãos bem arredondados e com alta esfericidade, dispostos em *sets* e/ou *cosets* de estratificações cruzadas de grande porte.

No topo do pacote, há interação com os basaltos da Formação Serra Geral, com presença de depósitos intertrápicos, além de outras feições, o que indica a atividade vulcânica concomitante aos depósitos de dunas eólicas (Scherer, 1998).

4.7.5 Formação Serra Geral

Pertencente também ao Grupo São Bento, as rochas relacionadas à Formação Serra Geral são produto de um dos mais importantes eventos de magmatismo basáltico ocorridos no planeta, de idade Juro-Cretácea, cobrindo cerca de 1.200.000 km². Compreende um conjunto de rochas

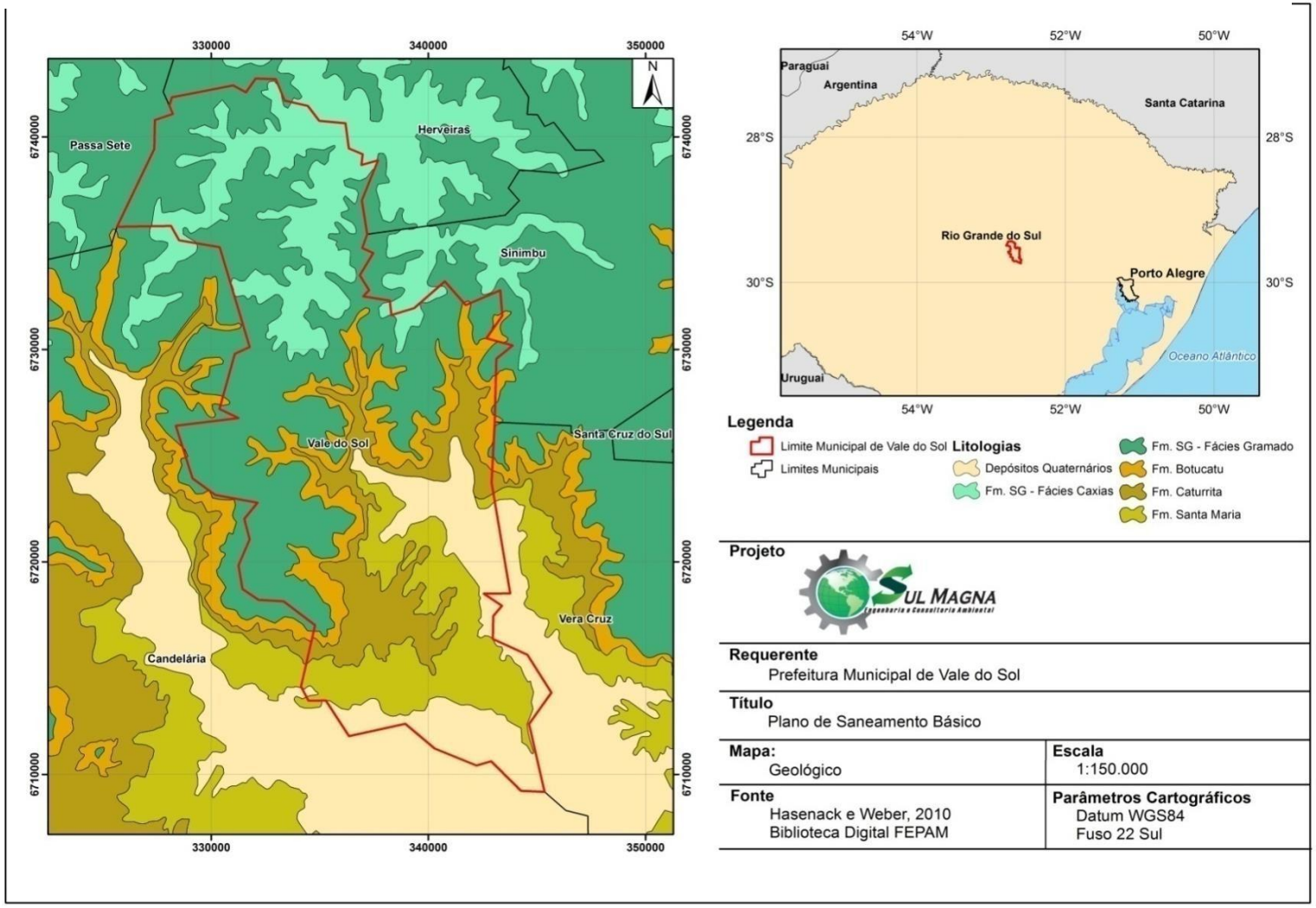
vulcânicas desde básicas até ácidas, predominando a primeira em volume. Devido à diferença composicional existente entre os derrames, as rochas pertencentes a esta formação são divididas em fácies.

No município de Vale do Sol, identificam-se as Fácies Gramado e Caxias. A Fácies Gramado compreende derrames basálticos granulares finos a médios, de cor cinza a preta, com horizontes vesiculares de topo preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilitas e saponita. Possuem estrutura de fluxo e estruturas tipo *pahoehoe*e intercalações de arenitos intertrapianos relacionados à Formação Botucatu. Já a Fácies Caxias é composta derrames de composição intermediária a ácida, riolitos e riodacitos, com forte disjunção tabular no topo e maciça na porção central, dobras de fluxo e autobrechas.

4.7.6 Depósitos Quaternários (Aluviais)

Os depósitos quaternários referem-se a sedimentos aluvionares do tipo fluvial anastomosado que ocorrem ao longo dos principais cursos d’água. Esses sedimentos apresentam frações granulométricas cascalhosas, arenosas e argilosas, semi consolidados einconsolidados.

Figura 8 - Mapa Geológico com o município de Vale do Solem destaque



Fonte: Sul Magna, 2014.

4.8. CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO

No âmbito regional, de acordo com a compartimentação dos domínios geomorfológicos propostos através de análises de sensoriamento remoto, perfis de campo e estudos geomorfológicos anteriores, propostos por Ross (1997), o município de Vale do Sol está localizado em região com ocorrência do domínio conhecido como Depressão Central Gaúcha, característico na porção sul do município, e do domínio conhecido como Escarpa da Serra Geral, característico na porção norte.

A Depressão Central Gaúcha compreende uma vasta depressão suportada por rocha de seqüência permotriássica da Bacia do Paraná e é representada por colinas de baixa amplitude topográfica (entre 20 e 50 m) e graus de dissecação diferenciados, podendo assim ser dividida em dois padrões de relevo: colinas amplas e suaves e/ou colinas baixas, pouco a muito dissecadas. Nessas extensas zonas topograficamente rebaixadas foram instalados os principais sistemas de drenagem do estado, como os rios Jacuí, Ibicuí, Santa Maria e Negro.

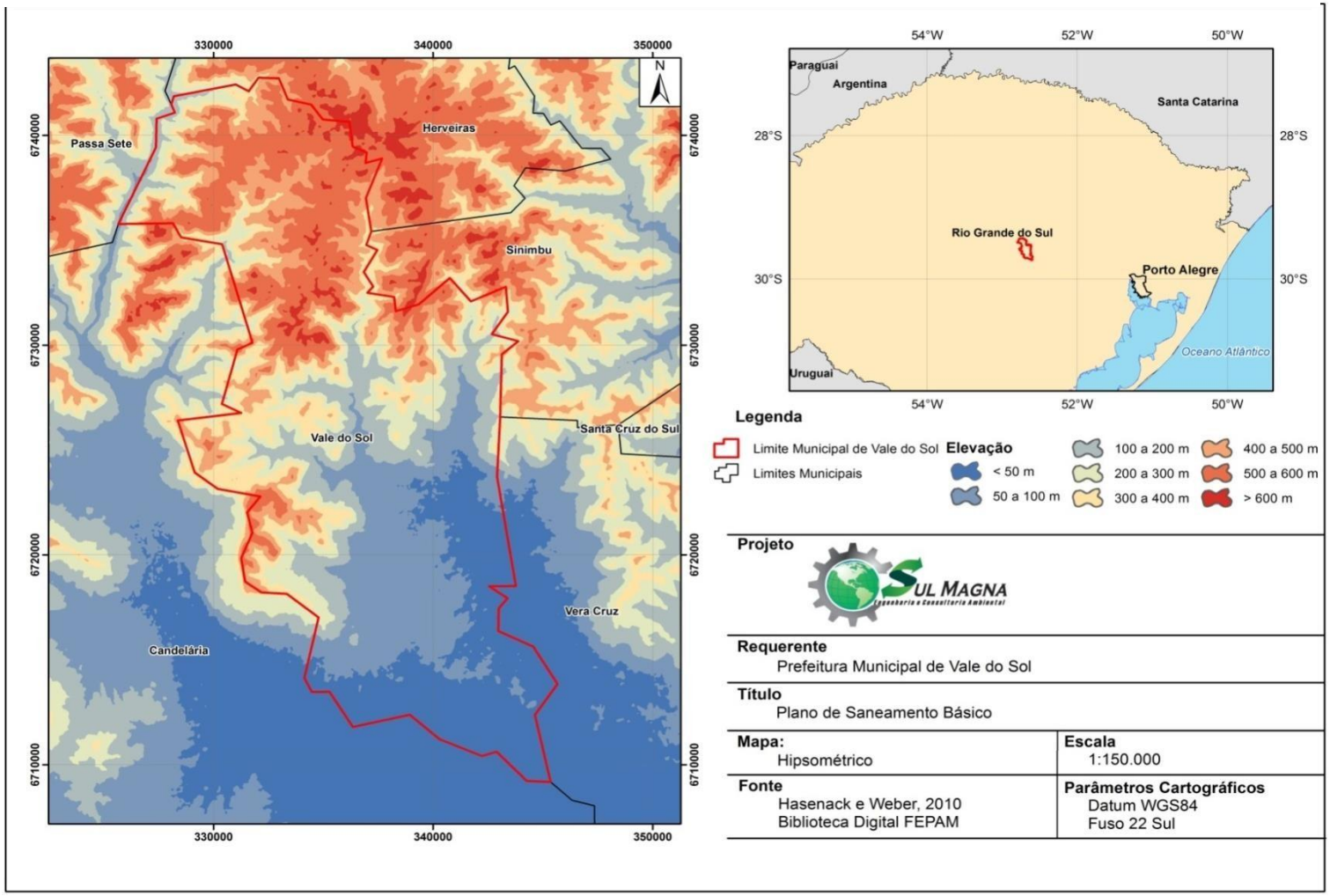
Quanto ao domínio da Escarpa da Serra Geral, este compreende um conjunto de elevadas escarpas erosivas que bordejam o Planalto da Serra Geral. Em contato com a Depressão Central Gaúcha, a Escarpa da Serra Geral, de direção aproximada E-W, é relativamente baixa e erodida, fato este observado pelo grande número de morros- testemunhos a sul da mesma, que delimita a borda norte das depressões dos rios Jacuí e Ibicuí, embutidas em cotas entre 20 e 150 m.

4.9. ALTIMETRIA

Em relação ao contexto altimétrico do município de Vale do Sol, este contempla variações na base de 30 m a 630 m, com predomínio de cotas mais baixas na porção sul e das cotas mais elevadas na porção norte da malha municipal, como mostra a Figura 9. Comparando o Mapa Geológico com o Mapa Hipsométrico é possível constatar que a diferenciação altimétrica é reflexo direto do contexto geológico e influência dos cursos hídricos sobre estas.

As regiões de baixo topográfico estão diretamente relacionadas à exposição das rochas sedimentares supracitadas e a vales entalhados por cursos hídricos de maior expressividade, tal como o Rio Pardo, enquanto que a região de alto topográfico à norte está relacionada a exposições de rochas vulcânicas da Formação Serra Geral. A transição entre estes contextos é marcada por morfologia escarpada, relatada anteriormente como domínio morfológico de Escarpa do Serra Geral e evidenciada no Mapa Hipsométricoapresentado.

Figura 9 - Mapa Hipsométrico



Fonte: Sul Magna, 2014.

4.10. CLIMA

De acordo com o Projeto RADAMBRASIL (IBGE, 1986), em grande parte da Depressão Central Gaúcha, parte do Planalto Sul-Rio-Grandense e a maior parte do Planalto da Campanha, o déficit hídrico situa-se entre 10mm e 100mm anuais. Isso ocorre em um período de dois a três meses, em média. As médias anuais de temperatura confirmam valores inferiores a 18ºC na porção nordeste do Planalto das Araucárias e em grande parte do Planalto Sul-Rio-Grandense. No restante da área, são superiores a esse valor, chegando a atingir mais de 20ºC no extremo noroeste da área.

Conforme a classificação climática proposta por Köppen, a área apresenta apenas o tipo fundamental Cf, distinguindo-se duas variedades específicas: Cfa - clima subtropical, úmido, sem estiagem. A temperatura do mês mais quente é superior a 22ºC e a do mês mais frio oscila entre 3ºC e 18ºC. Corresponde ao clima dominante na maior parte da área; Cfb – clima temperado, no qual a temperatura do mês mais quente é inferior a 22°C e a do mais frio varia entre 3ºC e 18ºC. Corresponde ao clima dominante na porção leste do Planalto dos Campos Gerais e nas porções mais elevadas do Planalto Sul-Rio-Grandense.

Não há dados sobre o clima na área urbana do município e dados de precipitações pluviométricas específicas, porém, na região, as precipitações anuais chegam a 1.545mm, ocorrendo as maiores pluviosidades nos meses de junho (148 mm) e outubro (146 mm), e as menores ocorrências, em novembro (95 mm) e dezembro (115 mm). A temperatura média mensal varia de 24,9 ºC, em janeiro, a 13,8 ºC, em junho.

O clima associado à geomorfologia da área em estudo cria condições francamente favoráveis à erosão da área. Em solos expostos, as chuvas exercem uma forte ação mecânica na zona do rebordo do Planalto. A grande velocidade de escoamento superficial provocado pelo elevado declive permite à água transportar grandes quantidades de materiais erosivos, que se depositaram em áreas mais planas, causando um empobrecimento dos solos e o assoreamento dos cursos d'água.

As chuvas que ocorrem na região são essencialmente de origem frontal (frentes polares) que se deslocam sobre o Rio Grande do Sul, e esporadicamente formado por frentes quentes (frentes tropicais) sobre a região. Não há estações secas nem chuvosas definidas, pois as precipitações ocorrem regularmente durante todo o ano.

4.11. SAÚDE

O município de Vale do Sol possui um hospital beneficente com uma rede de técnicos de enfermagem, enfermeiros e de médicos especializados em várias áreas. Ele esta localizado na Rua Lindolfo Machado.

Figura 10 - Hospital de Vale do Sol



Fonte: Sul Magna, 2013.

O município tem quatro unidades de Estratégia Saúde da Família (ESF) e dois postos de Saúde, distribuídos da seguinte maneira:

1.Posto de Saúde Trombudo- Equipe Raios do Sol, localizado na Rua Arno Ullmann, no Centro de Vale do Sol.

2.Posto de Saúde Trombudo- Equipe Verdes e Vale,localizado na Rua Arno Ullmann, no Centro de Vale do Sol.

3.ESF Faxinal de Dentro - Equipe PSF Faxinal de Dentro, localizado nas proximidades do acesso ao município.

4.ESF Anita Garibaldi - Equipe PSF Anita Garibaldi, localizado em Linha Alto Trombudo, no interior do município.

5.Posto Linha Boa Esperança- Equipe PSF Anita Garibaldi, localizado em Linha Boa Esperança, no interior do município.

6.Posto Linha Fontoura Gonçalves- Equipe PSF Anita Garibaldi, localizado em Linha Fontoura Gonçalves, no interior do município.

4.12. TELEFONIA

A Tabela 04 apresenta a evolução do número de terminais telefônicos em Passo do Sobrado. Ao analisar dados desde 2008, mesmo com o crescimento da população urbana houve um decréscimo nos acessos individuais, isso se deu, possivelmente, pelo crescimento da utilização de linhas de telefonia móvel, que não são contemplados nessa pesquisa da FEE.

Tabela 04 - Evolução do número de terminais telefônicos em Vale do Sol

Classes	Ano		
	2008	2009	2010
Acessos Individuais	446	443	426
Acessos Públicos	36	36	36
Total	482	479	462

Fonte: FEE, 2010.

4.13. ENERGIA ELÉTRICA

A Tabela 05 apresenta o número de ligações de energia elétrica no município de Vale do Sol, desde 2006 o número de ligações vem aumentando gradativamente, representando aproximadamente 10% de aumento desde o ano de 2006.

Tabela 05 - Número de ligações de energia elétrica em Vale do Sol

Classes	Ano				
	2006	2007	2008	2009	2010
Residencial	719	767	803	847	862
Industrial	24	24	20	18	18
Comercial	144	141	145	147	146
Setor Público	47	48	50	53	54
Rural	2.360	2.426	2.483	2.526	2.616
Outros	0	1	1	1	1
Total	3.294	3.406	3.501	3.591	3.696

Fonte: FEE, 2010.

4.14. EDUCAÇÃO

O município de Vale do Sol – RS, conta atualmente com 15 estabelecimentos de ensino, sendo 11 municipais e quatro estaduais. A Figura 11 mostra a EMEF Willibaldo Michel,

localizada em Linha Castelhano, que hoje conta com aproximadamente 218 alunos matriculados.

Figura 11 - EMEF Willibaldo Michel, localizada em Linha Castelhano.



Fonte: Sul Magna, 2013.

A taxa de alfabetização apresentada pelo município no ano de 2010, segundo dados da Fundação de Economia e Estatística (FEE, 2010) era de 94,22%. Ainda segundo a FEE(2009), no mesmo período, o Estado do Rio Grande do Sul apresentou uma taxa de alfabetização de 93,35%, o que demonstra que, no mesmo período, o município de Vale do Sol apresentava uma taxa de alfabetização levemente superior à taxa apresentada pelo Estado.

4.15. INFORMAÇÕES MUNICIPAIS

Na Tabela 06, constam algumas informações gerais referentes ao município de Vale do Sol/RS. A Tabela 07 refere-se aos dados econômicos, e a Tabela 8, aos indicadores de habitação. A Tabela 09 apresenta dados referentes ao índice de desenvolvimento humano.

Tabela 06 - Dados gerais do município de Vale do Sol

Dados Gerais do Município	
Porte Município	Pequeno
Ano de instalação	1993
Densidade Demográfica, 2011	33.77 hab/km²

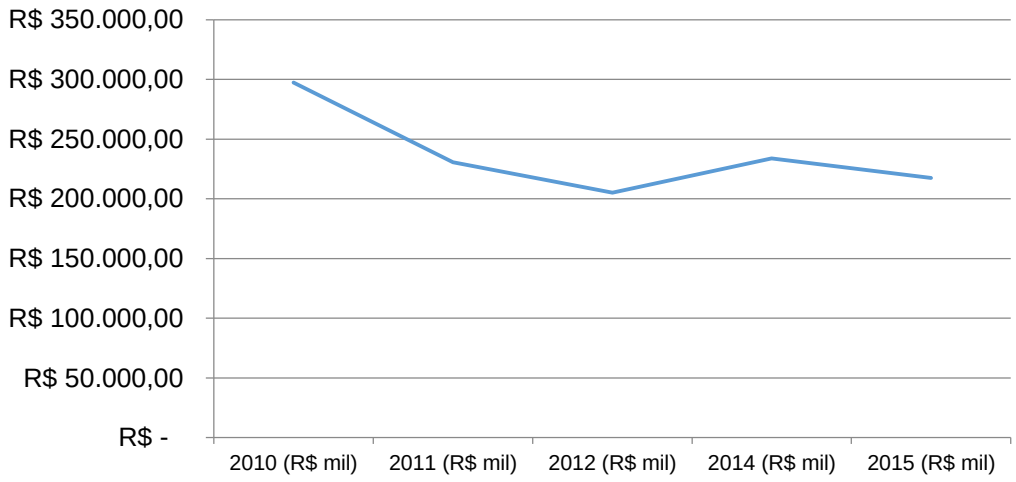
Microrregião	Santa Cruz do Sul
Mesorregião	Centro Oriental Rio-Grandense
Região Geográfica	Sul
População em 2010	11.077
Bacia	Rio Pardo - Alto Padrão (APo)
Área	328,04 km²

Fonte: IBGE Cidades

Dados Econômicos

Vale do Sol teve uma diminuição de 23,6% em seu Produto Interno Bruto, de 2010 a 2015, tendo uma série descente até o ano de 2012, com leve aumento em 2014 e nova queda em 2015, como podemos observar no gráfico abaixo.

Gráfico 01 - PIB (R$ 1.000) a preços correntes de Vale do Sol



Fonte: IBGE Cidades

Tabela 07 - Dados econômicos de Vale do Sol

	VAB (R$ 1.000)				
	Total	Agro	Indu	Serv.	PIB Per capita.
2015	287.512,89	86.866,91	114.311,75	86.334,23	26.848,68
2014	220.825,54	118.507,23	20.537,66	81.780,66	20.735,03
2013	195.817,18	83.099,07	27.466,90	85.251,22	18.382,60
2012	216.428,97	96.243,46	15.604,87	104.580,63	19.580,33
2011	223.868,23	100.390,92	13.660,80	109.816,51	20.151,99
2010	207.937,93	91.807,10	12.501,65	103.629,18	18.676,40

Fonte: FEE Dados

Tabela 08 - Indicadores de Habitação

Indicadores de Habitação		
% da população	Ano	
	2000	2010
em domicílios com água encanada	77,44	87,12
em domicílios com energia elétrica	98,13	99,42
em domicílios com coleta de lixo	85,45	100,00

Fonte: Atlas Brasil 2013

Tabela 09 - Índice de desenvolvimento humano e seus componentes de Vale do Sol

Índice de Desenvolvimento Humano e seus componentes (2010)	
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)	0,624
Faixa do IDHM	Médio
IDHM Educação	0,439
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	25,68
% de 5 a 6 anos na escola	71,63
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou completo	85,22
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	48,44
% de 18 a 20 anos com médio completo	24,38
IDHM Longevidade	0,813
Esperança de vida ao nascer	73,78
IDHM Renda	0,681
Renda per capita	553,23

Fonte: Atlas Brasil 2013

5. ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS

5.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL

Tabela 10 - Legislação Federal

TÍTULO	TEMA
Lei Federal n° 12.305/10, de 02 de agosto de 2010	"Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências."
Decreto Federal n° 7.404/10, de 23 de dezembro de 2010	"Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências."
Decreto Federal n° 5.940, de 25 de outubro de 2006	"Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências."
Decreto Legislativo n° 204, de 7 de maio de 2004	"Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001."
Decreto Federal n° 4.581, de 27 de janeiro de 2003	"Promulga a Emenda ao Anexo I e Adoção dos Anexos VIII e IX à Convenção de Basiléia sobre o controle do Movimento Transfonteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito."
Resolução CONAMA n° 416, de 30 de setembro de 2009	"Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambiental adequada, e dá outras providências."
Resolução CONAMA n° 404, de 11 de novembro de 2008	"Estabelece os critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porto de resíduos sólidos urbanos."
Resolução CONAMA n° 401, de 4 de novembro de 2008	"Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências."
Resolução CONAMA n° 380, de 31 de outubro de 2006	"Altera a redação do Anexo I da Resolução n° 375, de 29 de agosto de 2006, publicada no DOU em 30 de agosto de 2006, a qual define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados."
Resolução CONAMA n° 377, de 9 de outubro de 2006	"Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário."
Resolução CONAMA n° 375, de 29 agosto de 2006	"Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto ferados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências."
Resolução CONAMA n° 373, de 9 de maio de 2006	"Define critérios de seleção de áreas para recebimento do Óleo Diesel com o Menos Teor de Enxofre-DMTE, e dá outras providências."
Resolução CONAMA n° 362, de 23 de junho de 2005	"Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado."
Resolução CONAMA n° 358, de 29 de abril de 2005	"Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências."
Resolução CONAMA n° 313, de 29 de outubro de 2002	"Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais."
Resolução CONAMA n° 316, de 29 de outubro de 2002	"Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos."
Resolução CONAMA n° 307, de 05 de outubro de 2002	"Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil."
Resolução CONAMA n° 308, de 21 de março de 2002	"Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em Municípios de pequeno porte."
Resolução CONAMA n° 283, de 12 de	"Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos

julho de 2001	serviços de saúde."
Resolução CONAMA n° 264, de 26 de agosto de 1999	"Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos."
Resolução CONAMA n° 258, de 26 de agosto de 1999	"Estabelece a necessidade de tornar explícita no art. 6° da Resolução 257, de 30 de junho de 1999."
Resolução CONAMA n° 257, de 30 de junho de 1999	"Regulamenta o descarte de pilhas e baterias usadas."
Resolução CONAMA n°23, de 12 de dezembro de 1996	"Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos."
Resolução CONAMA n° 5, de 05 de agosto de 1993	"Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários."

Fonte: Compilação Urbana Engenharia

5.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Tabela 11 - Legislação Estadual

TÍTULO	TEMA
Decreto n° 38.356, de 01 de abril de 1998	Aprova o Regulamento da Lei n° 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul.
Decreto nº 45.554, de 19 de março de 2008. (publicado no doe nº 055, de 20 de março de 2008)	Regulamenta a Lei n° 11.019/97, de 23 de setembro de 1997, e alterações, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul.
Decreto nº 42.666 de 28 de setembro de 2003	Institui Grupo de Trabalho, no âmbito da Administração Estadual, para a Elaboração de diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências.
Lei 13.306-2009	Altera a Lei 11019
Lei 10.099-1994	Resíduos de Saúde
Lei 13.336-2009	Institui o Dia do Reciclador e da Reciclagem
Lei 13.272-2009	Sacolas plásticas devem seguir normas técnicas
Lei 11.019-1997	Descarte e destinação final de pilhas, baterias e outros
Lei 11.730-2002	Educação Ambiental
Lei 12.733-2007	Obrigatoriedade de Estabelecimentos Comerciais de informar sobre coleta seletiva de lixo nas sacolas plásticas utilizadas para embalagem
Lei 09.921-1993	Gestão dos Resíduos Sólidos
Lei 12.037-2003	Política Estadual de Saneamento
Lei 9.493-1992	Considera coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas, de relevância social e de interesse público
Lei 11.187-1998	Altera a Lei 11019, que regulamenta o descarte de pilhas, baterias e outros
Lei 11.520-2000	Código Estadual do Meio Ambiente
Res. 073-2004 - CONSEMA	Dispõe sobre a disposição de resíduos sólidos industriais em aterros
Res.128-2006 - CONSEMA	Fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos
Res. 109-2005 - CONSEMA	Diretrizes para elaboração do Plano Integrado de Resíduos Sólidos
Res. 129-06 - CONSEMA	Definição de Critérios e Padrões de Emissão para Toxicidade de Efluentes lançados em águas superficiais

Res. 243-2010 - CONSEMA	Criação da Câmara Técnica Permanente de Resíduos
Res. 02-2000 - CONSEMA	Licenciamento ambiental para coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer
Portaria FEPAM nº 08/2018, publicada no do em 30/01/2018.	Obrigatoriedade da utilização de MTR para transporte de resíduos no estado do Rio Grande do Sul

Fonte: Compilação Urbana Engenharia

5.3. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

O município de Vale do Sol não possui seu território localizado em áreas de fronteiras ou qualquer outro fator que remeta à obrigatoriedade na elaboração de um Plano Diretor Urbano, conforme designa o Estatuto das Cidades, o que justifica a inexistência do respectivo plano. Todavia, o município possui a lei complementar n°002, de 28 de fevereiro de 2000, na qual configura o Plano Diretor. Ainda, não possui registros oficiais acerca de terras indígenas ou quilombolas para demandar a criação de legislações específicas ao assunto.

O município conta com o Plano Municipal de Saúde, elaborado em 2014, que foi construído, passou por aprovação pelo Conselho Municipal de Saúde em 16 de Outubro de 2017, através da Ata nº 010/2017, mas não se instituiu na forma de lei.

O respectivo Plano Municipal de Saúde possui ações com similitude à temática dos resíduos sólidos elencadas no Quadro 01 abaixo.

Quadro 01 - Plano Municipal de Saúde com similitude à temática dos resíduos sólidos

Programa de Vigilância Epidemiológica Zoonoses e Vetores Plano de Contingência para Epidemias de Dengue Contratação de um agente de campo
A implementação do Plano de Contingência para epidemias de Dengue, faz-se necessária pelo fato de não deixar o município sem defesa contra a doença e contra o vetor em caso de um futuro com presença do vetor e da doença, pois há relatos que em municípios circunvizinhos, há presença do vetor. O objetivo da vigilância epidemiológica da dengue é vigiar para que não ocorra epidemias, sendo de fundamental importância que a implementação das atividades de controle ocorra em momento oportuno. **OBJETIVOS** • Evitar ocorrência de óbitos por dengue, prevenir e controlar processos epidêmicos específicos; • Organizar as ações de prevenção e controle da dengue; •Classificar riscos nos serviços de saúde, promover assistência adequada ao paciente, aprimorar a vigilância epidemiológica, padronizar os insumos estratégicos necessários; •Definir estratégias para redução da força de transmissão da doença, por meio do controle do vetor e de seus criadouros;

•Apoiar a capacitação dos profissionais de saúde e dos gestores, sistematizar as atividades de mobilização e comunicação; •Aprimorar a análise da situação epidemiológica e da organização da rede de atenção para orientar a tomada de decisão, fortalecer a articulação das diferentes áreas e serviços, visando à integralidade das ações para enfrentamento da dengue e reforçar ações de articulação inter setorial em todas as esferas da gestão.

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol

Enfim, o Plano Municipal de Saneamento Básico, regido pela Lei Municipal nº 1.423/16, de 19 maio de 2016, destina-se a promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, a organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico e sua universalização.

Para além dos planos mencionados, elencaram-se algumas leis municipais que contemplam dispositivos de suma importância para a gestão dos resíduos sólidos:

a) *Lei municipal nº 255/98. Código Tributário. Disciplina quanto às taxas para os serviços urbanos, incluindo a coleta de lixo domiciliar.*
b) *Lei complementar n° 35, de 30 de dezembro de 2015. Altera a lei do código tributário.*
c) *Lei complementar n° 23/2011. Reestrutura o código de meio ambiente do município de Vale do Sol e dá outras providências.*
d) *Lei Orgânica Municipal n°4, de 17 de novembro de 2003. Age como uma Constituição Municipal.*

Por fim, o Plano Plurianual foi elaborado no ano de 2017, tendo prescrição para o período de 2018 a 2021. Desta maneira, há de se atentar para que a próxima revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos antevê a elaboração do Plano Plurianual, de modo que este último possa abarcar as demandas planejadas, em termos de previsão orçamentária.

6. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a elaboração do diagnóstico da situação atual do manejo dos resíduos sólidos gerados no município de Vale do Sol – RS, foi realizado um levantamento de dados juntamente com o departamento de meio ambiente (DEMA) do município. Os dados foram reunidos por meio de reuniões, entrevistas com servidores e apontamentos da população em geral, considerando os tipos de resíduos gerados no município, origem, volume, caracterização e formas de destinação e disposição final adotada.

A partir das informações, foi possível realizar uma análise dos serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e de Limpeza Urbana, identificar as deficiências, e conseguir estabelecer as prioridades.

6.1. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A prestação de serviço público envolve a execução de toda e qualquer atividade ou obra com o objetivo de permitir o acesso a um serviço público em estrita conformidade com o estabelecido no planejamento e na regulação (Lei 11.107/2005). A prestação deve atender aos princípios fundamentais da Lei do Saneamento Básico e da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Nestes termos, a prestação dos serviços de saneamento básico é competência do município, podendo exercer essa função diretamente ou delegá-la.

Quanto aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, o Artigo 12 do Decreto Federal nº 7.217/2010, define como sendo:

> As atividades de coleta e *transbordo*, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:
>
> *I - resíduos domésticos;*
>
> *II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e*
>
> *III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:*
>
> *a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;*
>
> *b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;*

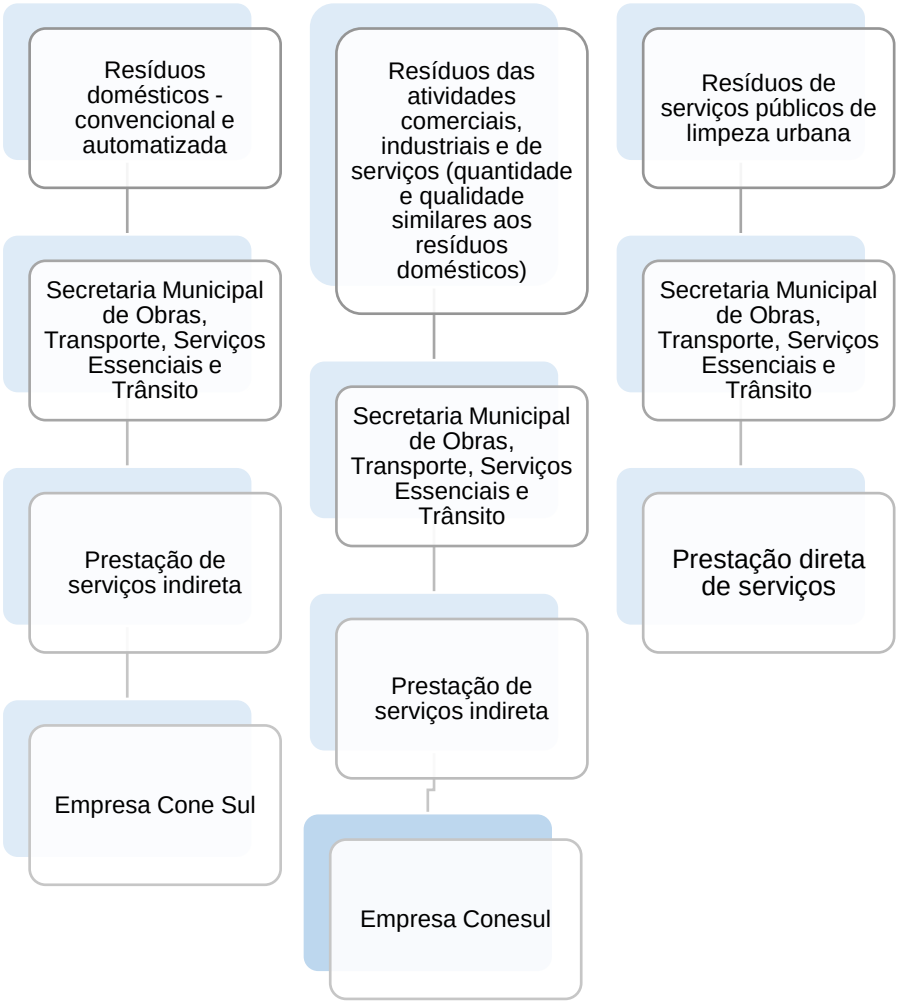
c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;

d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e

e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.

Nos termos deste Decreto, o fluxograma apresentado na seqüência demonstra a estrutura organizacional dos respectivos serviços.

Figura 12 - Fluxograma



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

O gerenciamento do sistema de coleta dos resíduos sólidos é de competência da Secretária Municipal de Obras, transporte, serviços essenciais e trânsito do Município. A coleta é realizada por empresa terceirizada, tanto na zona urbana como na zona rural.

Nos termos do Decreto Federal 7.217/2010, a coleta convencional dos resíduos domésticos compete à pasta da Secretaria Municipal de Obras, Transporte, Serviços

Essenciais e Trânsito. Tais serviços são prestados de forma indireta pela empresa Conesul Soluções Ambientais Ltda, registrada sob CNPJ n° 94.577.574/0001-70. Paralelo à coleta convencional, tem-se a coleta automatizada (15 contêineres), realizada pela mesma empresa. O resíduo coletado é transportando até a área de transbordo, localizada em Santa Cruz do Sul-RS, de onde é encaminhada para o aterro sanitário localizado no município de Minas do Leão.

Ainda, junto à coleta convencional, inclui-se o recolhimento dos resíduos provenientes de atividades comerciais, industriais e de serviços, desde que se apresentem em quantidade e qualidade similares aos resíduos domésticos. Para esta categoria, existe uma taxação específica, diferenciada das residenciais.

No que tange aos serviços públicos de limpeza urbana, estes possuem prestação direta. A varrição urbana remete à pasta da Secretaria Municipal de Obras Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e os serviços relacionados a podas são prestados em conjunto pela Secretaria Municipal de Obras Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Departamento de Meio Ambiente.

Para tanto, no que diz respeito à gestão dos resíduos sólidos, há três esferas de poder atuando no âmbito normativo. Para compreender as competências de cada um, são necessários levantamento e análise integrada das Legislações Federal, Estadual e Municipal.

6.2. COLETA

A coleta e o transporte dos resíduos são realizados pela empresa Conesul Soluções Ambientais Ltda (CPNJ: 93.966.828/0001-80), conforme o Contrato de n° 93/2017. O recolhimento é realizado por um (01) caminhão dotado de equipamento coletor compactador de resíduos – coleta traseira - com capacidade mínima de 15m³ de resíduos compactados e um (01) caminhão compactador de carga lateral automatizado para atender os 15 contêineres de aço galvanizado, com capacidade de 3,2 m³, para depósito de resíduos. São utilizados, portanto, dois (02) caminhões, conforme figuras 13 e 14.

A equipe que trabalha nos caminhões de coleta é contratada pela empresa Conesul Soluções Ambientais Ltda, registrada sob CNPJ: 94.577.574/0001-70. A equipe é composta de 02 (dois) motoristas (coleta automatizada e convencional) e, no mínimo, 02 (dois) garis. A empresa também disponibiliza ferramentas e utensílios necessários à perfeita realização dos trabalhos, equipamentos de segurança obrigatórios, tais como luvas, botinas, protetores de corpo, sinalizadores, etc.

Figura 12- Caminhão de Coleta Convecional



Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol, 2013.

Figura 13- Caminhão de Coleta Conteinerizada



Fonte: Conesul, 2018.

Os resíduos coletados são transportados para a área de transbordo localizado no município de Santa Cruz do Sul-RS. A coleta dos resíduos domiciliares é executada três dias da semana, por meio de métodos diretos em todos os imóveis. Ou seja, o recolhimento dos sacos plásticos ou dos recipientes com detritos é realizado apenas se os mesmos estiverem na via pública. Também ocorre, duas vezes por semana, a coleta conteinerizada. Nesse sistema, 15 contêineres de aço galvanizado localizados na área central, com capacidade de 3,2m³ para

depósito, são utilizados para o descarte de resíduos. Na Figura 15 é possível visualizar um contêiner na área central da cidade.

Figura 14 – Contêiner localizado na área central



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Segundo a analista ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o município adotou os contêineres em caráter de experiência e com o intuito de diminuir o número de viagens até a área de transbordo de Santa Cruz do Sul. Sendo assim, o caminhão consegue coletar os resíduos de um único dia e encaminhar somente uma vez para área de transbordo.

A coleta dos resíduos é realizada em todo o município, conforme planilha de roteiro disponibilizada no memorial descritivo: Projeto Básico do Transporte do Resíduo sólido Domiciliar de Vale do Sol. Já o secretário municipal de Obras, Sr. Benno Kisté, responsável pela fiscalização, de acordo com dados do contrato n° 93/2017, informa que a quilometragem mensal do roteiro a ser percorrido é de aproximadamente 1.511,00 km por mês. A coleta automatizada ocorre duas vezes na semana, passando somente na área central da cidade. Já a coleta convencional é realizada três dias na semana, conforme o roteiro abaixo:

ROTEIRO 1 - Segunda-feira

O roteiro 1 é referente à zona baixa da cidade. O recolhimento inicia na RS-287, na divisa do município de Vera Cruz com Vale do Sol, seguindo pelo lado direito da faixa até a entrada para Estrada Velha. A partir da Estrada Velha, entra nos corredores Ledur e Rolfes, saindo nas proximidades da Casa do Produtor e retornando pelo asfalto, no lado esquerdo (sentido Vera Cruz/Vale do Sol). Depois, entra no Corredor 1 (Lauro), até entroncamento, e retorna, dando seqüência no asfalto até a entrada de Linha Miquita, retornando pelo lado direito da faixa (sentido Vera Cruz/Vale do Sol), até agropecuária GS, passando por pelos

fundos do Comércio Oliveira. Em seguida, passa pelo Corredor Quoos e Corredor 2, saindo no posto de gasolina. Após, passa em frente ao Posto de Saúde, dando seqüência pela estrada secundária, seguindo pela Estrada Geral até entrada corredor Belo. Após, segue pelo mesmo até a RS-287 dando seqüência pelo lado direito do asfalto (sentido Vale do Sol/Candelária) até a divisa com o município de Candelária, retornando pelo lado esquerdo da faixa (sentido Vale do Sol/Candelária) até o trevo de acesso ao município. Lá, o caminhão faz o contorno retornando pelo lado direito do asfalto (sentido Vale do Sol/Candelária), até a entrada da residência do Sr. Jairo Voese, dando seqüência pela estrada lateral, prainha de Vale do Sol. Em seguida retorna, dando continuidade pela estrada até a saída no Ginásio Gonçalves Dias. Deste ponto, atravessa a RS-287 para realizar o recolhimento de Linha Cachete, Corredor Vargas, saindo do calçamento de acesso a Vale do Sol. Então, retorna pelo calçamento em direção ao trevo até a entrada Campos do Vale, onde realizará o mesmo, saindo na localidade de Pinhal, e entrando na localidade de 3 Barulhos, percorrendo o mesmo até a saída próximo ao Colégio Estadual Padre Teodoro, retornando pelo calçamento (sentido Vale do Sol/Trevo RS-287). Segue até a entrada do corredor Vargas, retornando pelo calçamento para percorrer a localidade de Rio Pardense, entrando em Linha Emília até o colégio, retornando pela mesma até encontro com a Estrada Geral de Rio Pardense percorrendo a mesma até o cemitério de Linha Alto Boa Vista. Retorna pela localidade de Rio Pardense, Linha Cristina percorrendo as margens do Arroio Cristina até o encontro do calçamento de acesso a Vale do Sol. Retorna pela mesma estrada, segue pela Estrada Geral de Rio Pardense até a saída na ponto comercial de Neison Boesel.

Após a saída de Rio Pardense, dá seqüência do recolhimento no centro da cidade percorrendo todas as ruas, incluindo o Loteamento Vale das Hortências, Loteamento Novo Horizonte, Loteamento Residencial do Vale e Loteamento Jardins até o término asfalto, em Linha Trombudo. Em Linha Bernardino percorre Corredor 3 e Formosa até a residência do Sr Werno Dummer e, em direção ao Pinhal, entrando no Corredor Maske e retornando, onde segue até o Colégio Estadual Padre Teodoro.

Total: 105 km

Neste roteiro será percorrida, uma vez por mês, as seguintes localidades:

Paredão: 9 Km

Alto Boa Vista até o Colégio: 5 Km

Neste roteiro será percorrida, duas vezes por mês, as seguintes localidades:

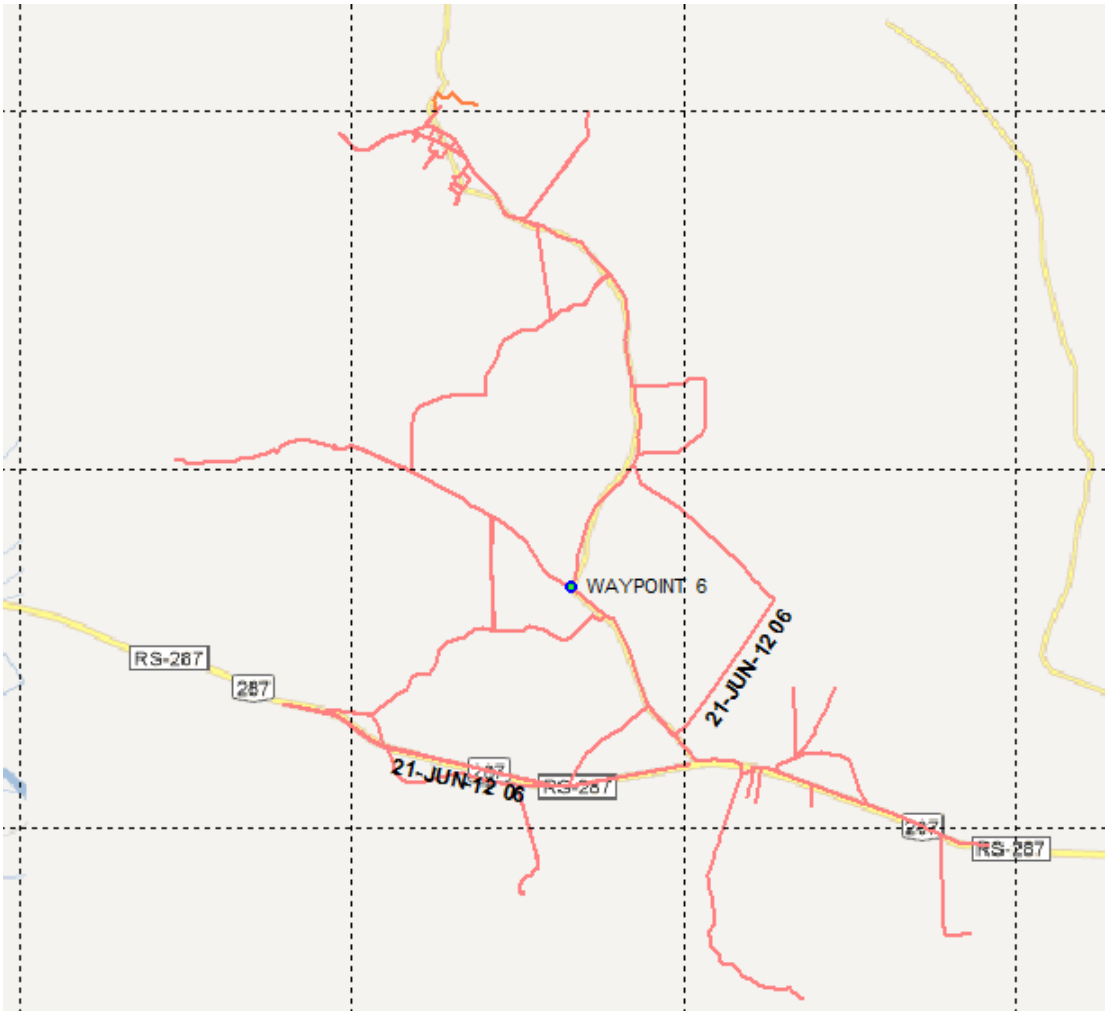
Corredor Bubolz: 2,23

Linha Miquiita: 4 Km

Total: 26,23 Km

TOTAL MENSAL: 520,00 Km

Figura 15 - Rota 1 marcada com GPS



Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol, 2014.

ROTEIRO 2 - Quarta-feira

Este roteiro realiza a coleta na região serrana do município de vale do Sol. A coleta inicia logo após o termino do asfalto, em Linha Trombudo, dando seqüência pela estrada geral, passando por Alto Trombudo, Alto Castelhano até a entrada de Linha Quilombo onde irá realizar a coleta nesta localidade.O término da coleta neste ponto é na localidade de Fontoura Gonçalves, nas proximidades da casa Comercial Hein. A coleta tem continuidade pela Estrada Geral, em direção à Linha Herval de Baixo, dando seqüência por Linha Fernandes e, após, Linha Teles, até o encontro da estrada que liga a localidade de Linha Boa Esperança. Nesta Localidade a coleta irá até a Travessa do balneário Drost, nas proximidades do Colégio Municipal.Deste ponto, a coleta terá continuidade pela Travessa do Balneário até o encontro

com a Estrada Geral de Linha Boa Esperança, retornando para a Localidade de Linha Fontoura Gonçalves. A seguir, segue pela localidade de Linha Plums, Linha Bastian, até o encontro da Estrada Geral, nas proximidades da Fábrica de Bolachas (Linha Fontoura Gonçalves).

Será realizada a coleta até o ponto comercial na Estrada Geral (Sentido Vale do Sol/Fontoura Gonçalves).Deste ponto, a coleta retorna pela Estrada Geral, em direção à Alto Castelhano, Alto Trombudo até o acesso à Localidade de Linha Fischer. Depois de percorrer a localidade, segue até o encontro da Estrada Geral, nas proximidades da Escola Municipal Arno Ulman, seguindo em direção ao Centro da cidade para realização da coleta, incluindo o Loteamento Jardins e Prolongamento da Rua Dr. Luís Jacobus.

No Centro da cidade, a coleta será realizada do início do asfalto em Linha Trombudo, após 300 metros do término do asfalto, em Linha Bernardino, tendo como ponto de referência a ponte, ruas centrais com término na ponte do Arroio Cristina.

Total: 118 Km

Neste roteiro será percorrida, uma vez por mês, as seguintes localidades:

1º semana

Linha Fontoura Gonçalves (Referencia Cemitério): Coleta até a residência do Sr. Elsio Schuma: 5 Km

Linha Alto Quilombo: Coleta até a entrada do Raman: 2,64 Km

Cantos dos Martins até a encruzilhada: 3 Km

Canto dos Hoosel até a residência do Sr. Elidio: 3,36 Km

Total: 14 Km

2º semana

Canto dois Pinheiros até o Campo de Futebol: 2 Km

Canto dos Italianos: 9 Km

Total: 11 Km

3º semana.

Chapadão: 9 Km

Videiras do Vale (propriedade de Valdomiro Persch) 5,6km retornando

Corredor Nass (9,2km) retornando (entre estrada geral linha Bastian e Alto castelhano)

Total: 24,00 Km

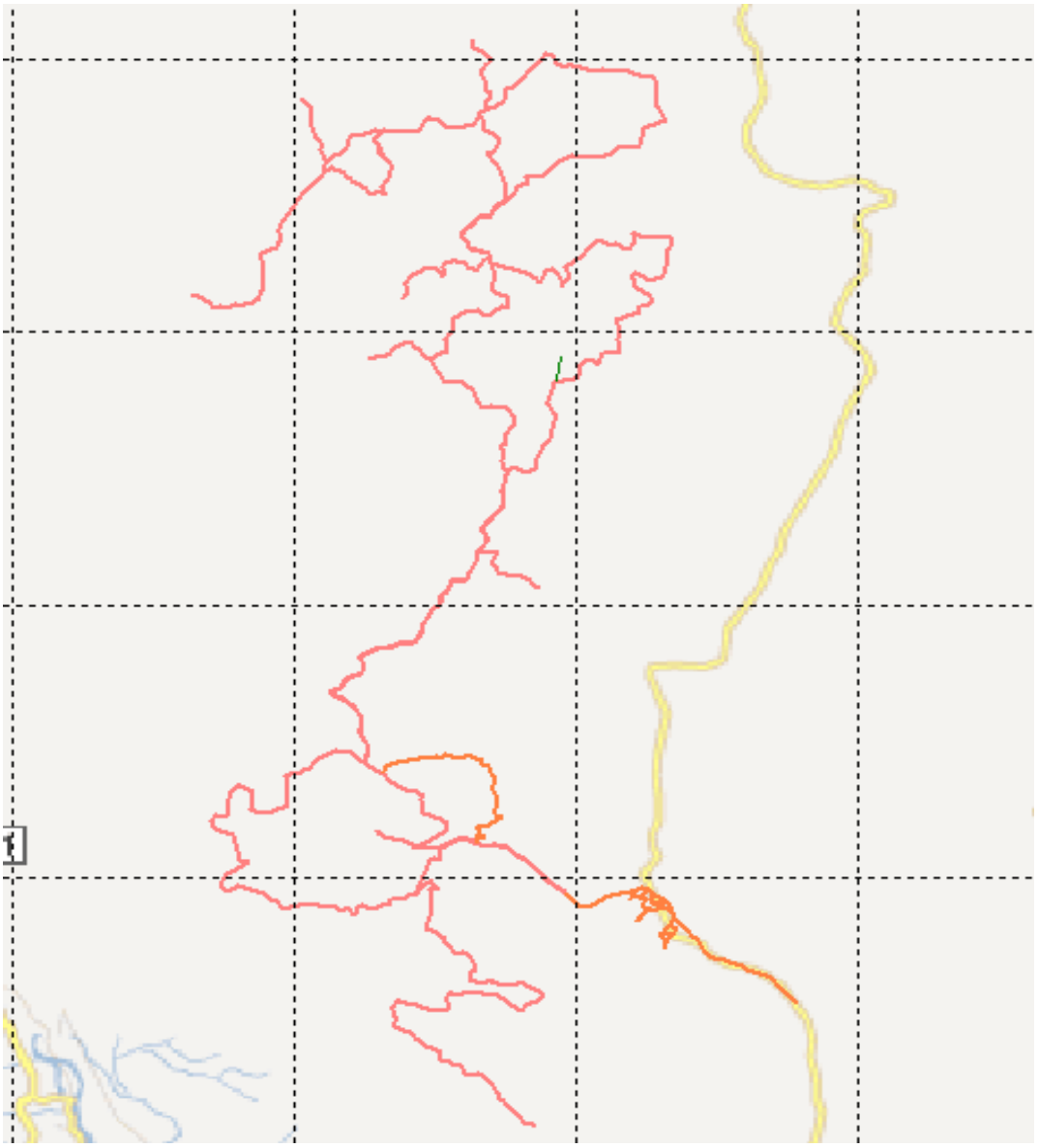
4º semana

Linha Fontes do Vale saído em Alto Boa Vista: 12,00 Km

Referente à volta até o Centro Total:22 Km

TOTAL MENSAL: 597,00 Km

Figura 16 - Rota 2 marcada com GPS



Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol, 2014.

ROTEIRO 3 – Sexta-feira

Este roteiro inicia no posto de gasolina (Kanitz) dando seqüência pela Estrada Geral até o mercado Terrasul. Neste ponto, segue o recolhimento em direção à Linha Ferraz, realizando o recolhimento pelo lado direito até a divisa entre o município de Vale do Sol e Vera Cruz, retornando o recolhimento pelo lado esquerdo (sentido Vale do Sol/Ferraz).

A coleta segue pela estrada secundária de Formosa (estrada campo de Futebol), até o encontro com a Estrada Geral de Formosa, onde o recolhimento será realizado em direção ao

centro de Linha Formosa até o mercado Terrassul. Neste ponto é feito o retorno para dar continuidade ao recolhimento em direção à Linha 24 de Fevereiro pela Estrada Geral.

O recolhimento em Linha 24 de Fevereiro será realizado somente pela Estrada Geral, passando pelo colégio, em direção à Linha Bernardino até a entrada de Linha São Miguel. A coleta neste local vai até a moradia do Sr. Rainke, retornado pela mesma para dar continuidade pela Estrada Geral de Linha Bernardino, Linha da Barra até o encontro com a Estrada Geral de Alto Trombudo.Neste ponto, retorna pela Linha da Barra até a ponte do Arroio Francisco Alves Plumbs, onde dará continuidade à coleta em direção ao centro de Vale do Sol pela Estrada Geral de Linha Bernardino.

Após o termino do recolhimento no interior do município, será realizado o recolhimento pelas ruas da área urbana do município, do termino do asfalto em direção à Linha Trombudo até a ponte de Linha Cristina, incluindo o Loteamento Vale das Hortências, Loteamento Novo Horizonte, Loteamento Residencial do Vale e Loteamento Jardins.

Total: 81 Km

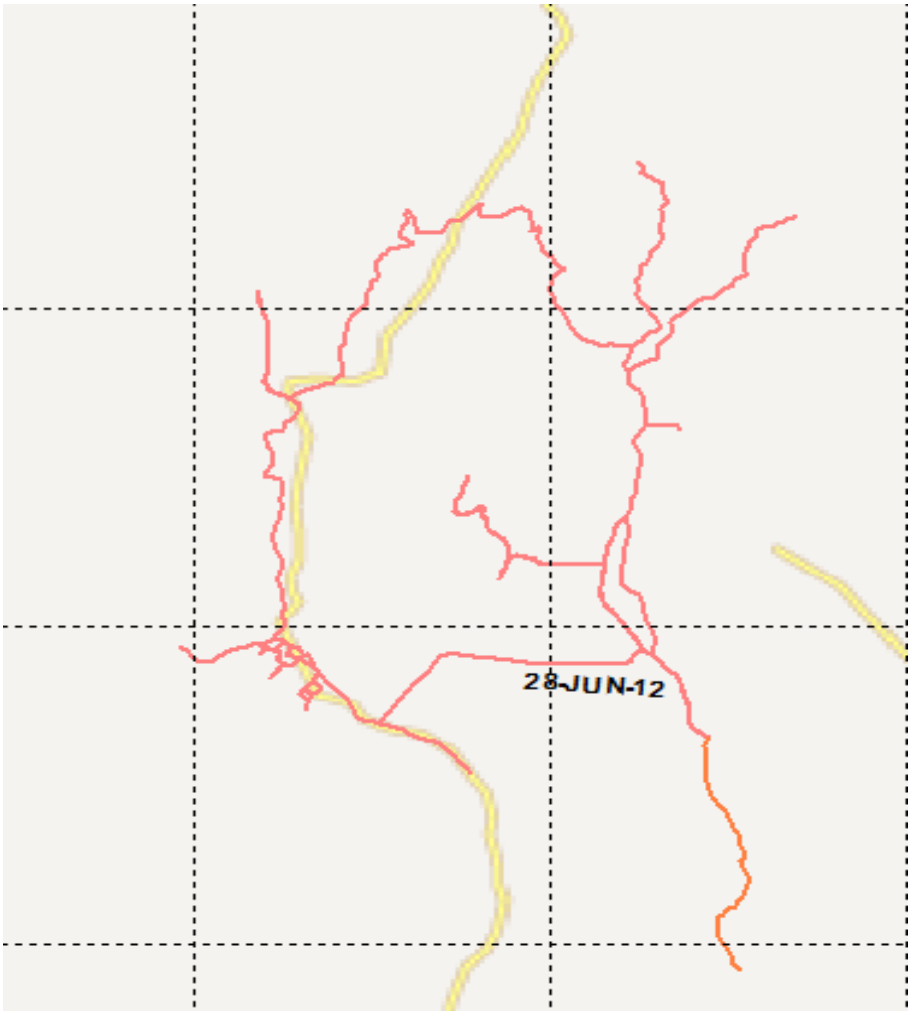
OBS: De 1º de novembro a 31 de março, o recolhimento na prainha de Vale do Sol terá o acréscimo de 17,50 Km.

1º semana
Linha da Várzea: 9 km +3 km até propriedade Delmar Martin
Varzinha 1 km
15 de novembro dois lados: 8,12 Km
7 Barulho: 3,4 Km
Total: 24,52

2º semana
Linha Cinco: 7,2 Km
Alto Formosa: 8,04 Km
Corredor 1 Colégio estadual: 2,2 Km
Total: 17,44 Km

4º semana
Corredor 1 Colégio estadual: 2,2 Km
Total: 2,2 Km
TOTAL MENSAL COM ACRESCIMO PRAINHA: 394 Km

Figura 17 - Rota 3 marcada com GPS



Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol, 2014.

6.3. TRANSBORDO

Os resíduos sólidos são coletados pela empresa Conesul Soluções Ambientais Ltda. e encaminhados à área de trasbordo, localizada na cidade de Santa Cruz do Sul – RS, conforme a Figura 19, a aproximadamente 42 km de Vale do Sol – RS (licenciada junto a SMMASS - Secretaria Municipal de Meio ambiente, Saneamento e Sustentabilidade de Santa cruz do Sul com LO Nº 100/2015 – SMMASS). Os resíduos recolhidos, antes de serem destinados ao aterro sanitário, são encaminhados à área de trasbordo, onde são acondicionados em contêineres, e, posteriormente, transportados até o aterro sanitário.

Figura 18 - Área de transbordo da Conesul.



Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol, 2014.

6.3.1 Disposição Final

Após passar pela área de trasbordo, o material é transportado até o aterro sanitário da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos, que opera no município de Minas do Leão (RS). Situado a aproximadamente 124 km de Vale do Sol, o aterro de Minas do Leão possui uma área total de 1.280.200,00 m², dos quais cerca de 730.000m² são utilizados para receber os resíduos. Segundo informações do site desta empresa, o aterro foi projetado com capacidade inicial para receber resíduos num período de 23 anos. Porém, como o aterro está no final da sua vida útil, a empresa realizou a ampliação do mesmo, com um prazo de operação estimado em 18 anos, de acordo com a LO N° 06073 / 2018.

O aterro tem capacidade para receber 4.000,00 toneladas/dia de resíduos, conta com 362,00m² de área construída e 550.000,00m² de área para atividades ao ar livre. As informações descritas a seguir foram retiradas da Licença de Operação, LO N° 06073 / 2018 DL.

O empreendimento conta com alguns itens indispensáveis para o processo:uma balança rodoviária e desenlonador; uma célula para disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU), com área prevista de 730.000m², operando em etapas/fases (A1, já encerrada e A2 em operação), na cava disponível do bloco Coréia, com profundidade da cava (bloco Coréia) de 51 metros, devendo ser esta a altura máxima do aterro; Sete Lagoas de Acúmulo de Efluente Bruto e duas Lagoas de Acúmulo de Efluente Tratado; uma Estação de Tratamento de Efluentes, em área de 32.500m², composta por: 2 (dois) Filtros Anaeróbios de Fluxo Ascendente - FAFA, 1 (um) Filtro Aerado Biológico Submerso - FABS, 2 (duas) Lagoas

Facultativas e 4 (quatro) Banhados Construídos de fluxo subsuperficial com macrófitas; e uma Planta de Queima;

Figura 19 - Aterro Sanitário da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRCR)



Fonte: Site CRVR, 2018.

O município de Vale do Sol, de acordo com o contrato nº 93/2017, paga um valor mensal de R$6.650,00 para a destinação final dos resíduos no aterro sanitário de Minas do Leão, sendo que o reajuste é concedido com base na variação positiva do IGP-M, entre a data da assinatura do contrato e o vencimento. Se fizermos o cálculo por tonelada destinada, chegaremos ao valor de aproximadamente R$ 95,00 por tonelada. É importante frisar que, como a vida útil do aterro está no fim, os custos aumentaram consideravelmente.

Tendo em vista que se trata de um investimento vultoso, não há viabilidade econômica de implantação de um aterro sanitário neste município para atender somente sua demanda. Todavia, possíveis soluções podem ser apontadas posteriormente, em termos de soluções consorciadas.

Entretanto, um estudo mais aprofundado acerca de soluções consorciadas será realizado posteriormente, junto ao Plano de Gestão Regionalizada dos Resíduos Sólidos. Tal justificativa se deve ao fato de que não é possível, nesta instância, identificar potencialidades regionais quando se detém informações ainda incompletas sobre o universo regional.

7. POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS

Dentro da temática dos resíduos sólidos (e saneamento básico como um todo), é responsabilidade do município formular a respectiva política pública, devendo, para isso, elaborar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (ou, em outros casos, de Saneamento Básico). Essa ação é indelegável. Porém, o município pode delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços.

Os entes federados podem, baseados na Constituição Federal, associarem-se por meio de convênios de cooperação e consórcios públicos, promovendo a gestão associada dos serviços; a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.Desta maneira, o planejamento requer considerar o território municipal e a sua relação com outros territórios, municípios e regiões. Assim é que, em determinadas situações, o consórcio público entre municípios e/ou plano regional mostra-se importante para construir soluções tecnológicas que atendam a mais de um município.

No caso de o município decidir delegar a prestação dos serviços a outro ente que não integre a sua administração, deverá promover a celebração de contrato de programa, se o delegatário for ente público ou estatal. Assim, o consórcio público remete à prestação de serviços via gestão associada, devendo observar os ditames da Lei Federal nº 11.107/05 e do Decreto Federal nº 6.017/2007, que a regulamenta.

A gestão associada, conforme estabelece a Lei Federal nº 11.107/2005, é uma associação voluntária de entes da federação, e sua formalização ocorre por meio de convênio de cooperação ou de consórcio público. Este último qualifica-se por pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação para estabelecer relações de cooperação federativa. O pacto permite a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos (Decreto Federal nº 6.017/07, art. 2, § 8º).

Uma vez que a gestão associada é realizada entre entes da federação, a delegação da prestação dos serviços pode ser feita com dispensa de licitação. Essa prerrogativa é assegurada no inciso XXVI do art. 24 da Lei de Licitação (Lei Federal nº 8.666/93) e amparada no art. 241 da Constituição Federal, nos termos da Emenda Constitucional nº 19/98, que trata dessa matéria. Tal delegação é formalizada por meio de um contrato de programa, após a constituição do consórcio público ou convênio de cooperação(que não é o presente caso).

Especificamente na gestão dos serviços de resíduos sólidos têm sido realizados estudos de regionalização, os quais consistem na identificação de arranjos territoriais (microrregiões) entre municípios, com o objetivo de compartilhar serviços ou atividades de

interesse comum, permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, de infraestrutura e financeiros existentes em cada um deles, gerando economia de escala.

Neste caminho, uma das possibilidades que tem se destacado pela urgente necessidade de um planejamento e articulação regional é a disposição final dos resíduos, apresentando cerca de 125% de acréscimo no custo da tonelada em um período de 3 anos, conforme exposto na seqüência.

Tabela 12 - Custo para disposição final

	2017	2013
Custo para disposição final (R$/tonelada)	95,00	42,06

Fonte: Compilação Urbana Engenharia

Os estudos de regionalização são importantes para viabilizar a constituição de consórcios públicos, pois fornecem uma base de dados capaz de facilitar o entendimento ou as negociações entre os diferentes gestores municipais, agilizando o processo de constituição de consórcios.Sob o ponto de vista político, observa-se que iniciativas sustentáveis para a prestação dos serviços relacionados aos resíduos sólidos podem ser tomadas via consórcio público, amparados pela Lei Federal de Saneamento Básico:

> *Art. 13. Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.*
> *Parágrafo único. Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.*
> *Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:*
> *I - um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não;*
> *II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;*
> *III - compatibilidade de planejamento.*
> *Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:*
> *I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências, por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal;*
> *II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.*

Parágrafo único. No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores.

Art. 16. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

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

II - empresa a que se tenham concedido os serviços.

Art. 17. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de municípios atendidos.

Art. 18. Os prestadores que atuem em mais de um município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal.

Parágrafo único. A entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas nesta Lei.

O município de Vale do Sol, nestes termos, é membro de um Consórcio Público Regional, Associação Pública de Natureza Autárquica Intermunicipal, de modo que todas as questões burocráticas culminam na Lei Federal nº 11.107/2005 (e Decreto Federal regulamentador nº 6.017/2007), tais como criação, regulamentação, instituição do fundo de arrecadação e formação dos conselhos. Esta consolidação confere o avanço de uma importante etapa, colocando este e os demais municípios deste consórcio em uma posição privilegiada quando se pretende planejar e efetivar uma solução consorciada.

Visto que os investimentos para solucionar as deficiências apresentadas pelos municípios na questão dos resíduos sólidos demandam, em muitos casos, um alto investimento, o serviço regionalizado viria a reduzir a oneração nos investimentos, uma vez que os investimentos seriam rateados entre os consorciados. A este respeito, o rateio das despesas decorrentes do exercício 2018 do Consórcio Intermunicipal de Serviços do Vale do Rio Pardo (CISVALE), é ratificado através do Contrato de Rateio nº 013, donde o município de Vale do Sol (CNPJ nº 94.577.574/0001-70), juntamente aos demais municípios consorciados, assumem o compromisso financeiro a esta autarquia, até 31 de dezembro de 2018. Complementarmente, o compromisso é assumido entre as partes por meio do Contrato de Programa nº 01/2018.

7.1. ASSOCIAÇÃO DE CATADORES OU COOPERATIVAS

Diversos municípios têm procurado dar também um cunho social aos seus programas de reciclagem, formando cooperativas de catadores que atuam na separação de materiais recicláveis existentes no lixo (IBAM, 2001).As principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores são:

•Geração de emprego e renda;

•Resgate da cidadania dos catadores, em sua maioria moradores de rua;

•Redução das despesas com os programas de reciclagem;

•Organização do trabalho dos catadores nas ruas, evitando problemas na coleta de lixo e o armazenamento de materiais em logradouros públicos;

•Redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelos catadores que, portanto, não serão coletados, transportados e dispostos em aterro pelo sistema de limpeza urbana da cidade.

O município de Vale do Sol não possui nenhuma associação de catadores de resíduos, porém existem dois catadores cadastrados na prefeitura, localizados no Centro e em Pinhal Trombudo.

7.2. GERAÇÃO DE RESÍDUOS

O município de Vale do Sol não possui a coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares implementada. Não há segregação dos resíduos, ou seja, não há separação de resíduos secos, úmidos ou rejeitos.Conforme dados fornecidos pelo departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal, a prefeitura paga, mensalmente, pelo recolhimento de 70 toneladas de resíduos sólidos domiciliares. Porém, na gravimetria foi estimada uma geração de 58 toneladas. O sistema de coleta opera nas segundas-feiras, quartas-feiras e nas sextas-feiras, na área urbana e rural, de acordo com o roteiro pré-estabelecido.

Conforme a gravimetria de resíduos sólidos domiciliares realizados no município no mês de outubro de 2018, foi possível fazer uma estimativa sobre a quantidade de resíduo gerado por habitante. A taxa de geração de resíduos verificada no município demonstrou uma média de 0,172 Kg/hab/dia de geração per capita, taxa que fica bem abaixo da média para cidades com população até de 30 mil habitantes, as quais possuem uma geração de 0,5 Kg/hab/dia (Tabela 13). O valor abaixo da média se explica pelo fato de que 88% da população reside em área rural. Também porque é coletado somente o resíduo seco.

Tabela 13 - Taxas de geração per capita de resíduos.

Tamanho da cidade	População Urbana (habitantes)	Geração Per Capita (Kg/hab/dia)
Pequena	Até 30 mil	0,5
Média	De 30 mil a 500mil	De 0,5 a 0,8
Grande	De 500 mil a 5 milhões	De 0,8 a 1,0
Megalópole	Acima de 5 milhões	Acima de 1,0

Fonte: Zweibil, 2001.

A seguir, será apresentado o quadro referente a geração per capta de 2013 e 2017.

Quadro 02 - Geração per capta de resíduos sólidos domiciliares do ano de 2013 e 2018

Geração per capita 2013	Geração per capita 2018
0,146 Kg/hab/dia	0,172 Kg/hab/dia

Fonte: Compilação Urbana Engenharia

Se compararmos os dados de geração per capta de 2013 e 2018, podemos observar que houve um pequeno acréscimo na geração de resíduos domiciliares, passando de 0,146 Kg/hab/dia para 0,172 Kg/hab/dia. Após a gravimetria, foi possível analisar a quantidade de resíduos que são gerados na zona urbana e na zona rural.

Enquanto a taxa de geração de resíduos da população urbana demonstra uma média de 0,850 Kg/hab/dia, a taxa de geração per capita de resíduos verificada na zona rural apresenta uma média de 0,07 Kg/hab/dia. Por mais que 88% da população do município resida na zona rural, a baixa taxa de geração de resíduos per capita é proveniente do aproveitamento dos resíduos orgânicos na criação de animais ou no processo de compostagem. A seguir, é possível visualizar a Tabela 14 e o Quadro 03, onde constam a quantidade de resíduos gerados no município e a taxa de geração per capta de resíduos sólidos domiciliares.

Tabela 14 - Dados da Coleta

Coleta automatizada/área Urbana			
Frequência (Semanal)	Peso Carga Base (kg)	Peso equivalente semanal (kg)	Peso equivalente mensal (kg)
2	1.180	2.360	9.440
Coleta convencional /área Urbana			
Frequência (Semanal)	Peso Carga Base (kg)	Peso equivalente semanal (kg)	Peso equivalente mensal (kg)
3	2.100	6.300	25.200
Coleta convencional /área Rural			
Frequência (Semanal)	Peso Carga Base (kg)	Peso equivalente semanal (kg)	Peso equivalente mensal (kg)
3	1.925	5.775	23.100
Total		14.435	57.740

Fonte: Compilação Urbana Engenharia

Quadro 03- Quantidade e Taxa de geração de geração per capita de resíduos sólidos domiciliares

Quantidade de resíduos gerados por mês	57.740
Quantidade de resíduos gerados por dia (kg)	1924,7
Quantidade per capta.hab.dia - ZONA URBANA	0,852
Quantidade per capta.hab.dia-ZONA RURAL	0,078
Quantidade per capta.hab.dia-GERAL	0,172

Fonte: Compilação Urbana Engenharia

No capítulo a seguir serão apresentadas, de maneira mais detalhada, as porcentagens de geração de resíduos sólidos domiciliares, por meio da gravimetria realizada no município.

7.3. GRAVIMETRIA

Segundo a ABNT- NBR 10.007/2004, a caracterização gravimétrica é a “determinação dos constituintes e de suas respectivas percentagens em peso e volume, em uma amostra de resíduos sólidos, podendo ser físico, químico e biológico”.Nestes termos, a gravimetria foi realizada no município de Vale do Sol com a intenção de obter um conhecimento mais aprofundado quanto à quantidade e tipologia dos resíduos gerados pela população. Este estudo possibilita estimar o potencial de aproveitamento dos resíduos gerados, bem como, o retorno financeiro advindo deste aproveitamento.

7.3.1 Caracterização dos dias e localidades da coleta

Os trabalhos de caracterização foram realizados durante dois dias, em um pavilhão aberto, com cobertura (Figura 21), de propriedade da Prefeitura Municipal de Vale do Sol, localizado na área urbana do município, à Entrada Linha Bernardino, s/n°.

Figura 20 - Pátio de Obras



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

O processo de avaliação gravimétrica dos resíduos foi desenvolvido com cinco amostras, coletadas em datas diferentes e regiões diferentes do município. A atividade perfez cinco momentos:

Amostra 1 - dia 26/09/2018: caracterização de uma amostragem de resíduos da zona rural, especificamente das localidades Linha Trombudo, Alto Trombudo, Alto Castelhano, Linha Colombo, Fontoura, Gonçalves, Linha Herval de Baixo, Linha Fernandes, Linha Teles, Linha Boa Esperança, Trav. Do Balneário, Drost, Linha Plums, Linha Bastian e Linha Fontoura Gonçalves. Corresponde a aproximadamente 12,28% do quantitativo total da carga.

Amostra 2 - dia 26/09/2018 – caracterização de uma amostragem de resíduos da zona urbana.Trajeto: do asfalto da direção Linha Trombudo até a ponte de Linha Cristina, Loteamento Vale das Hortênsias, Loteamento Novo Horizonte, Loteamento Residencial do Vale, Loteamento Jardins, ruas da área urbana e Corredor 1 do Colégio Estadual.Corresponde a aproximadamente 10,20 % do quantitativo total da carga.

Amostra 3 - dia 28/09/2018 - caracterização de uma amostragem de resíduos da zona rural, especificamente nas localidades Linha Ferraz, Linha Formosa, Linha 24 de Fevereiro, Linha Bernardino, Linha São Miguel até moradia Sr. Rainke e Linha da Barra. Corresponde a aproximadamente 12,43 % do quantitativo total da carga.

Amostra 4 - dia 28/09/0218 - caracterização de uma amostragem de resíduos da zona urbana, de dois contêineres, escolhidos aleatoriamente pelo motorista do caminhão. Corresponde aproximadamente em 13,04 % do quantitativo total da carga.

Amostra 5 - dia 28/09/2018 - caracterização de uma amostragem de resíduos da zona urbana, especificamente do trajeto no início do asfalto em linha Trombudo, Linha Bernardino e ruas centrais do município. Corresponde a aproximadamente 11,13 % do quantitativo total da carga.

A determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos de Vale do Sol apoiou-se na metodologia contida na ABNT NBR 10.007:2004, utilizando-se da técnica amostra de montes e pilhas. Durante a separação dos resíduos, procurou-se obter o maior aproveitamento dos mesmos, apesar da grande perda da reciclabilidade pelo contato entre distintas tipologias de resíduos.

Ainda, a caracterização considerou apenas os resíduos com características de domésticos. Aqueles materiais cuja característica é adversa foram relatados na seqüência, para registrar estas ocorrências. Porém, enquanto composição global, a sua inclusão junto aos percentuais é um equívoco metodológico pela imprecisão dos pesos específicos destes materiais, ocasionando discrepâncias quanto à representatividade.

Apesar da grande diversidade de categorização dos materiais recicláveis, o estudo foi apoiado na seguinte caracterização:

- Plástico rígido: composto por todos os materiais plásticos mais rígidos, como garrafas PET e PEAD;

- Plástico filme: compreende o plástico mais flexível, geralmente utilizado para envolver materiais, como fardos de bebidas ou alguns eletrodomésticos;

- Vidro cristal: composto por vidros transparentes;

- Vidro colorido: composto por vidros de distintas colorações;

- Papel: composto por papel, papelão, revistas, envelopes e similares;

- Sucata: principalmente materiais de ferro fundido e latão, tais como latas de conserva, latas de tinta imobiliária;

- Alumínio: materiais de alumínio, tais como latinhas de bebidas, utensílios domésticos;

- Tetrapack: embalagens Tetrapack, tais como caixas de leite, de iogurte, de creme de leite, de sucos;

- Isopor: bandejas, placas e frações quaisquer de isopor que não contenham resíduos de carne ou sujeiras diversas muito impregnadas;

- Orgânico: composto por restos de comida vegetal e animal, crus e cozidos;

- Rejeitos: composto por todos os materiais que não possuem alguma forma viável de reciclagem, como roupas e sapatos muito velhos, fraldas, papel higiênico, materiais muito sujos;

- Outros: Materiais diversos, que não se caracterizam como resíduos sólidos urbanos, demandando destinações diferenciadas, incluindo roupas passíveis de doações. Exemplos: resíduos dos serviços de saúde, medicamentos, eletroeletrônicos, pneus.

7.3.2 Estudo gravimétrico da zona rural dia 26/09

A caracterização gravimétrica realizada em 26 de setembro de 2018 contemplou uma amostragem da zona rural (localidades Linha Trombudo, Alto Trombudo, Alto Castelhano, Linha Colombo, Fontoura, Gonçalves, Linha Herval de Baixo, Linha Fernandes, Linha Teles, Linha Boa Esperança, Trav. Do Balneário, Drost, Linha Plums, Linha Bastian,Linha Fontoura Gonçalves). A fase inicial de formação do monte/pilha de resíduos que compõem a amostra é exposta nas figuras abaixo.

Figura 21- Chegada do Caminhão com resíduos da zona rural



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Figura 22 - Início da composição da amostragem – amostra 1



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Na seqüência, expõe-se o princípio da separação dos resíduos, entre plástico-filme; plástico-PET, PEAD; sucata; alumínio; rejeito; vidro e outras tipologias. A amostragem realizada apresentou a seguinte composição gravimétrica para os resíduos sólidos com características de domésticos:

Tabela 15 - Composição Gravimétrica-amostra 1

Resíduos	Peso (kg)	Percentual sobre o peso da amostra (%)
Material reciclável	122,50	53,33
Alumínio	1,10	0,48
Sucata	7,90	3,44
Papel/papelão	12,40	5,40
Tetrapak	1,40	0,61
Plástico filme	69,40	30,21
Plástico	12,00	5,22
Vidro cristal	6,80	2,96
Vidro colorido	11,10	4,83
Isopor	0,40	0,17
Matéria orgânica	45,20	19,68
Rejeitos	61,00	26,56
Outros	1,00	0,44
TOTAL	229,70	100,00

Fonte: Urbana Engenharia

Um breve relatório fotográfico demonstra os resíduos não classificados como domésticos que foram dispostos na coleta pública e identificados nesta amostragem.

Figura 24 - Resíduos especiais



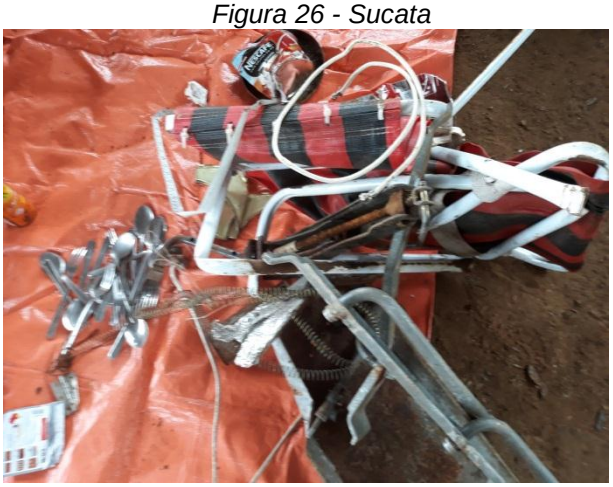
Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Figura 25 - Resíduos dos serviços de saúde



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Figura 26 - Sucata



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Os resíduos vieram, na maioria, acondicionados em sacos. Nessa amostragem verificou-se a presença de muitos resíduos PET, plásticos moles (sacaria), rejeitos como fraldas descartáveis e também uma quantidade considerável de roupas, ainda passíveis de doação.

O Resíduo orgânico praticamente não foi encontrado, o que pode indicar que as pessoas, ou usam para alimentação de animais, ou para compostagem.

Figura 27 - Roupas



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Figura 28 - Roupas e Calçados



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

7.3.3 Estudo gravimétrico da zona urbana do dia 26/09

A caracterização gravimétrica realizada em 26 de setembro de 2018 contemplou uma amostragem da zona urbana. A fase inicial de formação do monte/pilha de resíduos que compõem a amostra é apresentada a seguir.

Figura 29 - Caminhão iniciando o processo de basculamento - amostra 2



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Na seqüência, expõe-se o princípio da separação dos resíduos, entre plástico-filme; plástico, PET, PEAD; sucata; alumínio; rejeito; vidro e outras tipologias.

Figura 30 - Início da separação dos resíduos - amostra 2



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

A amostragem realizada apresentou a seguinte composição gravimétrica para os resíduos sólidos com características de domésticas:

Tabela 16 - Composição Gravimétrica – amostra 2

Resíduos	Peso (kg)	Percentual sobre o peso da amostra (%)
Material reciclável	32,50	32,16
Alumínio	0,90	0,89
Sucata	7,90	7,82
Papel/papelão	14,30	14,15
Tetrapak	1,30	1,29
Plástico filme	13,30	13,16
Plástico	4,20	4,16
Vidro cristal	1,80	1,78
Vidro colorido	0,00	0,00
Isopor	0,80	0,79
Matéria orgânica	3,70	3,66
Rejeitos	22,90	22,66
Outros	41,96	41,52
TOTAL	101,06	100,00

Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Um breve relatório fotográfico demonstra os resíduos não classificados como domésticos que foram dispostos na coleta pública e identificados nesta amostragem.

Figura 31 - Resíduos especiais



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Figura 32 - Resíduos dos serviços de saúde e defensivos agrícolas



Fonte: Urbana Engenharia,2018

Como foi observado nas figuras anteriores, resíduos que deveriam ser coletados por empresas especializadas são dispostos na coleta convencional. Vale a pena ressaltar que, para os resíduos especiais, deve-se realizar a logística reversa, compartilhando a responsabilidade desse resíduo, do consumidor até a empresa geradora.

Ainda nessa amostragem encontrou-se maior quantidade de resíduo orgânico misturado com material com potencial reciclável. Isso significa que, se houvesse coleta seletiva, esse material já não poderia ser reciclado. Também foi verificada a presença de resíduos especiais. Havia várias embalagens de óleos lubrificantes (provável descarte de oficina mecânica). A amostragem ainda tinha recipientes de veneno para pragas e uma embalagem de defensivo agrícola. Também foi encontrada quantidade expressiva de garrafas de vidro quebradas e materiais de serviços de saúde (embalagens de soro, sem a presença de perfurocortantes).

7.3.4 Estudo gravimétrico da zona rural dia 28/09

Na amostragem da zona rural, a caracterização gravimétrica realizada na mesma data vem das localidades Linha Ferraz, Linha Formosa, Linha 24 de Fevereiro, Linha Bernardino, Linha São Miguel até moradia Sr. Rainke e Linha da Barra. A fase inicial de formação do monte/pilha de resíduos que compõem a amostra é exposta abaixo:

Figura 33- Caminhão chegando para o basculamento dos resíduos



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Figura 34 – Resíduos rurais – amostragem 3



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

A amostragem realizada apresentou a seguinte composição gravimétrica para os resíduos sólidos com características de domésticos:

Tabela 17 - Composição gravimétrica - amostra 3

Resíduos	Peso (kg)	Percentual sobre o peso da amostra (%)
Material reciclável	131,28	53,34
Alumínio	0,36	0,14
Sucata	11,35	4,61
Papel/papelão	2,60	1,05
Tetrapak	3,24	1,32
Plástico filme	61,63	25,04

Plástico	20,44	8,30
Vidro cristal	20,11	8,17
Vidro colorido	2,47	1,00
Isopor	9,08	3,69
Matéria orgânica	0,00	0,00
Rejeitos	111,91	45,47
Outros	2,92	1,19
TOTAL	246,11	100,00

Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Um breve relatório fotográfico demonstra os resíduos não classificados como domésticos que foram dispostos na coleta pública e identificados nesta amostragem.

Figura 35 – Resíduos/ medicamentos



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Figura 36 – Sucata e embalagens de óleo lubrificante



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Novamente nessa amostragem os resíduos vieram na maioria, acondicionados em sacarias.Verificou-se a presença de muitos resíduos PET, plásticos moles (sacos), rejeitos como fraldas descartáveis, sucata e sapatos.

7.3.5 Estudo gravimétrico da zona urbana dia 28/09 - contêiner

A caracterização gravimétrica realizada em 28 de setembro de 2018 contemplou uma amostragem de dois contêineres da zona urbana, escolhidos aleatoriamente. A fase inicial de formação do monte/pilha de resíduos que compõem a amostra é exposta a seguir.

Figura 37 - Caminhão chegando para o basculamento dos resíduos



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Figura 38 - Ênfase dos materiais mais presentes na amostra – amostragem 4



Fonte: Urbana Engenharia,2018

A amostragem realizada apresentou a seguinte composição gravimétrica para os resíduos sólidos com características de domésticos.

Tabela 18 - Composição gravimétrica - amostra 4

Resíduos	Peso (kg)	Percentual sobre o peso da amostra (%)
Material reciclável	62,04	40,32
Alumínio	0,00	0,00
Sucata	3,99	2,59
Papel/papelão	36,55	23,75
Tetrapak	3,99	2,59
Plástico filme	9,83	6,39
Plástico	7,68	4,99
Vidro cristal	0,00	0,00
Vidro colorido	0,00	0,00
Isopor	0,00	0,00
Matéria orgânica	0,00	0,00
Rejeitos	91,83	59,68
Outros	0,00	0,00
TOTAL	153,87	100,00

Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Na quarta amostragem, verificamos muitos resíduos recicláveis misturados com material orgânico (restos de comida).Na planilha, não foi considerado como resíduo orgânico, pelo fato de estarem muito misturados. Como estes não poderiam ser utilizados para compostagem, por exemplo, consideramos, para fins quantitativos, como rejeitos.

Verificou-se também quantidade significativa de papelões e embalagens, provavelmente oriundos do comércio.Garrafas e vidros quebrados também foram encontrados.É relevante ressaltar que nessa amostragem foram identificados resíduos que não são provenientes da coleta de resíduos sólidos domiciliares.

7.3.6 Estudo gravimétrico da zona urbana do dia 28/09

A caracterização gravimétrica contemplou também uma amostragem da zona urbana. A fase inicial de formação do monte/pilha de resíduos que compõem a amostra é apresentada a seguir:

Figura 39 - Local para descarregamento dos resíduos da zona urbana - amostra 5



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Na seqüência, expõe-se o princípio da separação dos resíduos, entre plástico-filme; plástico, PET, PEAD; sucata; alumínio; rejeito; vidro e outras tipologias.

Figura 40 - Basculamento dos resíduos - amostra 5



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

A amostragem realizada apresentou a seguinte composição gravimétrica para os resíduos sólidos com características de domésticos:

Tabela 19 - Composição gravimétrica - amostra 5

Resíduos	Peso (kg)	Percentual sobre o peso da amostra (%)
Material reciclável	115,07	32,21

Alumínio	0,71	0,20
Sucata	21,31	5,96
Papal/papillae	10,42	2,92
Tetrapak	4,74	1,33
Plástico filme	43,56	12,19
Plástico	22,73	6,36
Vidro cristal	9,47	2,65
Vidro colorido	0,00	0,00
Isopor	0,71	0,20
Matéria orgânica	39,78	11,13
Rejeitos	168,57	47,18
Outros	33,86	9,48
TOTAL	357,27	100,00

Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Um breve relatório fotográfico demonstra os resíduos não classificados como domésticos que foram dispostos na coleta pública e identificados nesta amostragem.

Figura 41 – Resíduos dos serviços de saúde



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Nessa amostragem, encontrou-se maior quantidade de resíduo orgânico misturado com material que poderia ser reciclado. Com isso, reforçamos que, se houvesse coleta seletiva, esse material não poderia ser reciclado.

Foram encontrados resíduos especiais, como embalagens de óleos lubrificantes e de serviços da saúde (embalagem de soro, sem material perfurocortantes) e uma quantidade expressiva de garrafas de vidro quebradas.

7.4. COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DA COLETA DOS RESIDUOS.

Esta caracterização foi realizada no município de Vale do Sol, no mês de setembro de 2018, para análise dos Resíduos Sólidos Domiciliares.

7.4.1. Resíduo de Limpeza Pública

Os resíduos de limpeza urbana, definidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, constituem os resíduos originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas; capinas; limpeza de escadarias e monumentos; raspagem e remoção de terra em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e, limpeza de feiras e eventos públicos.

Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, como areia, terra, folhas, além de embalagens, pedaços de madeiras, e outros.

7.4.2 Diagnóstico dos Resíduos de Limpeza Urbana

O município de Vale do Sol, por meio da Secretaria Municipal de Obras, Transportes, serviços essenciais e Trânsito, atende os serviços de limpeza urbana de varrição e limpeza de logradouros públicos. As atividades de varrição limitam-se às vias centrais e centro comercial do município, sendo realizada de segunda a sexta-feira.

A atividade é desempenhada por uma equipe composta por dois funcionários da prefeitura municipal. A varrição é realizada de forma manual. Na Figura 42 podemos observar os materiais utilizados para tal atividade.

Figura 42 - Materiais utilizados para Limpeza Pública.



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Na cidade de Vale do Sol os resíduos provenientes de varrição, capinas e limpezas em geral, são depositados em área não licenciada, localizada à margem de uma estrada, como podemos observar na Figura 43.

Figura 43 - Material proveniente de Limpeza Pública disposto na margem de estrada.



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

A área de descarte desses resíduos não possui cercamento. Ou seja, a população tem total acesso ao local. Foram encontrados nessa área resíduos de construção civil, entulhos e materiais que deveriam ser destinados à coleta de resíduos sólidos domiciliares.

7.4.3 Resíduos de Construção Civil e Demolição

O município de Vale do sol não possui um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, bem como centrais de armazenamento. O resíduo gerado pelo ramo fica sob responsabilidade de cada gerador. A ele cabe o gerenciamento e a destinação final do material, conforme exposto no artigo 15, inciso 3, da lei complementar de n°23/2011.

Os resíduos da Construção Civil são provenientes de construções, reformas, reparos, demolições de obras, preparação e escavação de terrenos. Dentre os materiais podemos citar tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, entre outros. Incluem ainda materiais facilmente recicláveis, como embalagens em geral, tubos e metais.

A classificação dos Resíduos da Construção Civil é determinada de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002 da seguinte forma:

- Os Resíduos de Construção Civil CLASSE A são utilizados nas próprias obras para nivelamento de terrenos e aterramentos, de acordo com a secretária de meio ambiente. Vale a pena resaltar que, do ano de 2010 a 2017, houve apenas 77 aprovações para construções. Ou seja, o mercado da construção civil não é aquecido nesse município, o que pressupõe uma geração pequena desses resíduos. Já a oferta de lotes sem construção, nesse mesmo período, totalizou 473 unidades.

- Os Resíduos de Construção Civil CLASSE B são resíduos recicláveis, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, etc. São incorporados aos resíduos domiciliares e possuem a mesma destinação destes.

- Os Resíduos de Construção Civil CLASSE C são resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, como, por exemplo, o gesso. Este tipo de resíduo também é incorporado aos Resíduos de Construção Civil CLASSE A e utilizado em nivelamento de terrenos e aterramentos.

- Os Resíduos de Construção Civil CLASSE D, resíduos perigosos e/ou contaminados, também são incorporados aos Resíduos Sólidos Domiciliares e possuem a mesma destinação. São considerados geradores pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos de construção civil ou demolição.

Como no município não existe tele-entulho, uma sugestão seria a criação de um banco de dados onde fossem cadastradas pessoas interessadas em doar e receber esses resíduos. Essa estratégia possibilitaria uma melhor reutilização desse matéria. De acordo com Pinto (1999), o resíduo gerado pela construção civil corresponde, em média, a 50% do material que entra na obra. Confirmando esse percentual, Lima (2001) afirma que, de todos os resíduos sólidos gerados numa cidade, cerca de dois terços são resíduos domésticos e um terço vem da construção civil, podendo atingir 50% em alguns municípios.

A metodologia de Sepúlveda & Jalali (2007), apesar de já ter sido anteriormente utilizada por diversos autores, ainda não havia considerado os Índices de Resíduos diferenciados por tipo de construção, como pode ser visto na Tabela 20.

Tabela 20 - Geração de Resíduos da Construção Civil.

Construção Nova	Alteração e Ampliação	Reconstrução	Demolição
50 kg/m²	250 kg/m²	400 kg/m²	850 kg/m²

Fonte: Sepúlveda & Jalali, 2007.

Explorando um pouco mais a literatura, estima-se que 35 a 50% do total de resíduos urbanos gerados em município sejam Resíduo de Construção Civil (RCC). Com base nestes dados, a Tabela 21 demonstra a quantidade total de resíduo domiciliar e A estimativa de quantidade de geração de RCC no município.

Tabela 21 - A quantidade total de resíduo domiciliar e estimativa de quantidade de geração de RCC gerados no município

Ano	População Total	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Geração total (ton./ano)	Construção civil (%)	RCC (ton./ano)
2018	11.194	0,172	702,76	**35**	**245,96**

Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

De acordo com os autores, é possível inferir um total estimado de 242,5 toneladas/ano de resíduos provenientes da construção civil na cidade de Vale do Sol. Por não haver um controle ou banco de dados por parte da prefeitura, adotaram-se valores aproximados.

7.4.4 Destinação correta dos Resíduos de Construção Civil e Demolição

A indústria da construção civil é um dos grandes contribuintes do desenvolvimento socioeconômico e o ramo de maior gerador de resíduos ao longo de toda a sua cadeia produtiva. A maior preocupação com o tema se dá pela falta de gerenciamento sobre todo esse resíduo, já que muitos municípios não possuem uma política que exija uma destinação final ambientalmente correta.Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

Classe A:deverão ser reutilizados ou reciclados, na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas especificas.

A Resolução CONAMA 448/2012 estabelece como instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de RCC, a ser elaborado pelos municípios em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. O Plano pode ser elaborado de forma conjunta com outros municípios.

O levantamento de números confiáveis sobre os resíduos de construção e demolição depende de informações com agentes externos à administração pública. Convém lembrar a ausência de dados referentes a estes resíduos, apontando para uma necessidade de construção de um acervo e sistematização de informações que estão fora dos órgãos públicos. Poderá ser criada uma sistemática de registro de fornecedores, procedência, usuários, volumes manejados, entre outros, visando construir um banco de dados confiável e atualizado para essa tipologia de resíduos.

7.4.5 Resíduos Volumosos

Os Resíduos Volumosos (RV) são aqueles que geralmente não são coletados pelos serviços de limpeza pública regular, como móveis, equipamentos/utensílios domésticos inutilizados (aparelhos eletro-eletrônicos, etc.), grandes embalagens, peças de madeira e

outros, comumente chamados de “bagulhos” e não caracterizados como resíduos industriais. (MARQUES NETO, 2004)

Para reverter o cenário negativo do manejo de RCC e RV nos municípios brasileiros, o CONAMA elaborou a Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, estabelecendo diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC e RV.

A Figura 44 mostra o local onde é depositada grande parte dos resíduos volumosos do município.

Figura 44 - Área onde são depositados resíduos volumosos



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Os resíduos volumosos gerados por estabelecimentos comerciais como oficinas são comercializados.Não há, no município, ponto de entrega de resíduos volumosos, como móveis ou madeiras.Também, existe o serviço de tele-entulho.

Os aparelhos eletrônicos como computadores, televisores e celulares são recolhidos em campanhas realizadas pelo Departamento de Meio Ambiente do município, conforme pode ser observado na Figura 45. Na última campanha, realizada em junho de 2018, foi recolhido pela empresa Natusomos um total de 15 m³ de resíduos eletrônicos. A licença de operação para transporte de resíduos eletroeletrônicos da empresa citada acima é de N°02611 / 2018.Após a coleta desse resíduo, é realizada a descaracterização, separação, moagem. Ele então volta para as indústrias e é transformando em matéria prima reutilizável no mercado.

Figura 45 - Campanha de Coleta de Resíduos Eletrônicos -2012.



Fonte: Sul Magna, 2014.

Os resíduos volumosos estão definidos na Norma ABNT NBR 15.112/2004, que trata de resíduos da construção civil, diretrizes para projeto, implantação e operação.

7.4.6 Resíduos Verdes Podas e Capinas

Os resíduos verdes são aqueles provenientes do serviço de poda, manutenção da arborização de praças, parques, jardins e da capina. Esses resíduos costumam constituir um volume bastante significativo dos resíduos sólidos urbanos. No município, a capina e a poda nas vias urbanas são efetuadas pela Secretaria Municipal de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito.

A Secretaria Municipal de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito realiza o recolhimento dos resíduos de podas da população, geralmente nas sextas-feiras,com a cobrança de taxa de 0,1 UPM. De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente,após o pagamento da taxa,o munícipe recebe o Manual Técnico de Poda de Árvores, onde alerta sobre a forma correta de executar a poda. Na figura 46 é possível visualizar o manual.

Figura 46 - Manual para Podas



Técnica para a poda

No momento do corte devem ser observadas a crista de casca e o colar do galho (Figura A). É importante efetuar o corte conforme a figura B, para possibilitar o processo compartimentalização da base do galho.

Importante

A poda aplicada a um ramo vital, de dimensão superior a 5cm, que não está preparado pela planta para a remoção, deve ser realizada sempre que possível em duas etapas. Na primeira etapa, o ramo é cortado à distância de 0,5m a 1,0m do tronco. Esse primeiro corte debilitará o ramo e ativará os mecanismos de defesa. Na segunda, um ou dois períodos vegetativos após o primeiro corte, é concluída a remoção do ramo cortando-o junto ao tronco, sempre mantendo intactos a crista de casca e o colar da base do ramo.

ATENÇÃO

A poda irregular é considerada crime ambiental de acordo com legislação federal.

Lei Federal nº 9.605/98
Decreto Federal nº 6.514/08
Medida Provisória nº 2.163-41/01
Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei do Meio Ambiente, de Crimes Ambientais, da Natureza).
Lei nº 12.651/12 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

Avifauna e poda

Muitas vezes a nidificação das aves não é equacionada durante o processo de poda das árvores. É importante lembrar que pela Lei de Crimes Ambientais (lei 9605/98, art.29, x 1° incisos I e II), tanto as aves silvestres quanto seus ninhos estão protegidos e, portanto, não podem ser removidos.

Dessa forma, o correto é evitar a poda das árvores que estiverem sendo utilizadas para a reprodução das aves, salvo os casos de ***poda emergencial***, onde o manejo não pode ser adiado e seria plenamente justificado.

A maior atividade de reprodução concentra-se em outubro, enquanto a menor ocorre em abril e maio, segundo especialistas.

Prefeitura Municipal de Vale do Sol

DEMA – Departamento do Meio Ambiente

Rua Augusto Emmel, 96
Telefone: (51) 3750-1122
E-mail: meioambiente@prefeituravalesol.rs.gov.br

Manual Técnico de Poda de Árvores

Este manual visa contribuir para adequar e padronizar os procedimentos de poda nas árvores localizadas em logradouros públicos e outras áreas do município de Vale do Sol.

Poda é a retirada parcial de ramos da planta, com vistas a proporcionar seu desenvolvimento saudável e compatível com o espaço físico onde se encontra.

Este procedimento está previsto no Código Municipal do Meio Ambiente, Lei Complementar nº 23/2011, Art. 53, que normatiza: é proibido cortar, podar, derrubar, remover ou danificar por qualquer modo ou meio, a arborização pública ou existente em propriedades privadas alheias bem como as árvores imunes ao corte sem o devido licenciamento ambiental.

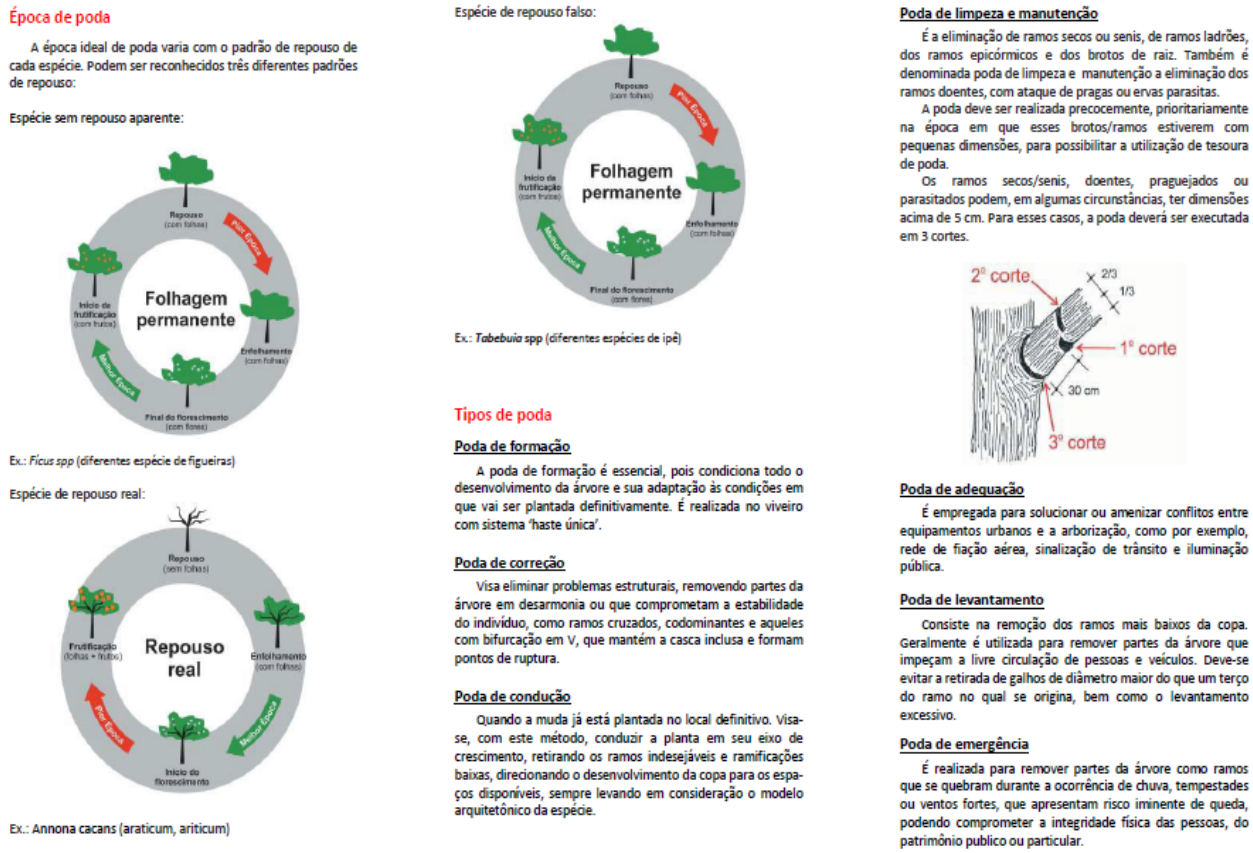
A poda poderá ser autorizada nas seguintes circunstâncias:

- em terreno a ser edificado, quando a poda for indispensável à realização da obra;
- quando o estado fitossanitário da árvore a justificar;
- quando a árvore ou parte dela apresentar risco iminente de queda;
- nos casos em que a árvore esteja causando comprováveis danos permanentes ao patrimônio público ou privado;
- nos casos em que a árvore constitua obstáculo fisicamente incontornável ao acesso de veículos.

Devem ser respeitadas as áreas de preservação permanente, de acordo com a Lei nº 12.651/12.

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol.

Figura 47 - Manual para poda



Época de poda

A época ideal de poda varia com o padrão de repouso de cada espécie. Podem ser reconhecidos três diferentes padrões de repouso:

Espécie sem repouso aparente:

Ex.: *Ficus spp* (diferentes espécie de figueiras)

Espécie de repouso real:

Ex.: Annona cacans (araticum, ariticum)

Espécie de repouso falso:

Ex.: *Tabebuia spp* (diferentes espécies de ipê)

Tipos de poda

Poda de formação

A poda de formação é essencial, pois condiciona todo o desenvolvimento da árvore e sua adaptação às condições em que vai ser plantada definitivamente. É realizada no viveiro com sistema 'haste única'.

Poda de correção

Visa eliminar problemas estruturais, removendo partes da árvore em desarmonia ou que comprometam a estabilidade do indivíduo, como ramos cruzados, codominantes e aqueles com bifurcação em V, que mantém a casca inclusa e formam pontos de ruptura.

Poda de condução

Quando a muda já está plantada no local definitivo. Visa-se, com este método, conduzir a planta em seu eixo de crescimento, retirando os ramos indesejáveis e ramificações baixas, direcionando o desenvolvimento da copa para os espaços disponíveis, sempre levando em consideração o modelo arquitetônico da espécie.

Poda de limpeza e manutenção

É a eliminação de ramos secos ou senis, de ramos ladrões, dos ramos epicórmicos e dos brotos de raiz. Também é denominada poda de limpeza e manutenção a eliminação dos ramos doentes, com ataque de pragas ou ervas parasitas.

A poda deve ser realizada precocemente, prioritariamente na época em que esses brotos/ramos estiverem com pequenas dimensões, para possibilitar a utilização de tesoura de poda.

Os ramos secos/senis, doentes, praguejados ou parasitados podem, em algumas circunstâncias, ter dimensões acima de 5 cm. Para esses casos, a poda deverá ser executada em 3 cortes.

Poda de adequação

É empregada para solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, como por exemplo, rede de fiação aérea, sinalização de trânsito e iluminação pública.

Poda de levantamento

Consiste na remoção dos ramos mais baixos da copa. Geralmente é utilizada para remover partes da árvore que impeçam a livre circulação de pessoas e veículos. Deve-se evitar a retirada de galhos de diâmetro maior do que um terço do ramo no qual se origina, bem como o levantamento excessivo.

Poda de emergência

É realizada para remover partes da árvore como ramos que se quebram durante a ocorrência de chuva, tempestades ou ventos fortes, que apresentam risco iminente de queda, podendo comprometer a integridade física das pessoas, do patrimônio publico ou particular.

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol.

Não existem estimativas em relação à geração de podas de árvores e capinas, recolhidos pela prefeitura. O material é disposto em área não licenciada, juntamente com os resíduos de varrição, conforme podemos observar na Figura 48.

Figura 48 - Local onde são destinados os resíduos de poda e capina.



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

7.4.7. Áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas

Na visita técnica, foi constatado que existe uma área inapropriada onde são acondicionados resíduos volumosos. Segundo o proprietário do terreno, o mesmo recolhe os resíduos volumosos comercializáveis de Vale do Sol e região e,posteriormente, comercializa com uma empresa localizada em Lajeado.De acordo com o DEMA, no município não existem outras áreas de passivos ambientais. São raras as denúncias de descarte irregular de resíduos, conforme figura abaixo.

Figura 49 - Descarte irregular de resíduos



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

7.4.8 Resíduos de Óleos Comestíveis

Os óleos, em geral, são resíduos de grande importância pelo seu alto potencial de contaminação. Os óleos comestíveis são os resíduos gerados no processo de preparo de alimentos. Provêm de atividades fabricantes de produtos alimentícios, restaurantes, bares e congêneres, e também de domicílios.

O óleo de cozinha usado, quando descartado irregularmente, pode causar grandes danos ao ecossistema aquático, além de impermeabilizar o solo e causar entupimentos nas redes de esgoto e de drenagem, levando à ocorrência de inundações. Além dos riscos diretos, também pode provocar contaminação por uso de produtos químicos utilizados para o desentupimento dessas redes, por liberação de gás metano, durante o processo de decomposição, entre outros.

Em Vale do Sol não há um controle quanto aos resíduos de óleo gerados pela população e restaurantes do município. O único projeto que vigora nesse sentido é o “Coleta de Óleo Saturado”, da Associação de Fumicultores do Brasil (AFUBRA). Existem cinco pontos de coleta de óleos no município vinculados a esse projeto.

Segundo material disponibilizado no site da AFUBRA, conforme consta na Figura 50, o município de Vale do Sol participa do Programa de coleta de Óleo Saturados (óleo de fritura), desde 2009. O resíduo coletado é transformado em biodiesel e é reaproveitado em veículos da própria entidade. Esse projeto teve inicio no ano de 2009 e atualmente vem coletando resíduos em escolas e instituições filantrópicas dos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. As entidades recebem R$0,50 a cada litro de óleo coletado. O valor é convertido em materiais de uso comum para as escolas e entidades.

Além do valor pago pelo óleo coletado, a AFUBRA oferece palestras educativas e materiais didáticos e informativos para os professores trabalharem em sala de aula. No quadro abaixo, é possível visualizar a quantidade de óleo coletado em Vale do Sol e o número de escolas participantes do projeto, do ano de 2009 até outubro de 2018.

Quadro 04 - Escolas e Quantidades de Óleo coletadas em Vale do Sol

Anos	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Escolas	1	1	1	2	X	1	2	5	5	5
LT ÓLEO RECOLHIDO	280	430	580	1241	X	1282	2.287	2.374	2.728	2.300

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol.

Abaixo é apresentado o folder do projeto “Coleta de Óleo Saturado”:

Figura 50 - Folder da Coleta de Óleo Saturado pela Afubra.



Fonte: AFUBRA, 2018.

Na Figura 51, é possível visualizar a quantidade de óleos recolhidos na Escola Estadual de Ensino Médio Guilherme Fischer durante o período da gincana escolar.

Figura 51 – Óleo saturado coletado pelos alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Guilherme Fischer.



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

7.4.9 Resíduos Industriais, de Comércio e de Serviços

A Resolução CONAMA 313/2002 define como Resíduo Sólido Industrial (RSI) todos os resíduos gerados a partir de processos produtivos industriais nos estados sólido, semi-sólido, gasoso (quando contido) e líquido (quando inviável o lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso solução técnica).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305/2010, sujeita aos geradores de resíduos industriais a elaboração de plano de gerenciamento de seus resíduos.No entanto, por terem características próprias, de acordo com a NBR 10004, é necessário subdividi-los em três classes. São elas:

- Resíduos de Classe I (Perigosos) – Devido às suas características físico-químicas e infectocontagiosas, apresentam ao menos uma das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Exemplos: restos e borras de tintas e pigmentos, resíduos de limpeza com solvente na fabricação de tintas, aparas de couro curtido em cromo, embalagens vazias contaminadas e resíduos de laboratórios industriais.

- Resíduos de Classe II (Não Inertes) – Apresentam propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Exemplos: resíduos de EVA (etil vinil acetato) e de poliuretano espumas, cinzas de caldeira, escórias de fundição de alumínio e de produção de ferro, aço, latão e zinco.

- Resíduos de Classe III (Inertes) – Aqueles que, em contato estático ou dinâmico com água, não a contaminam ou se misturam a ela. Exemplos: restos de alimentos, de madeira,

sucata de metais ferrosos e não ferrosos, resíduos de materiais têxteis, de plástico polimerizado, de borracha, papel e papelão.

O município de Vale do Sol não possui um programa específico de gerenciamento de resíduos industriais, bem como centrais de armazenamento. Eles são gerenciados pelas próprias empresas, que têm o controle dessa ação vinculado à emissão de Licença Ambiental para operação no município. Por meio da licença, o DEMA exige das indústrias que elas destinem seus resíduos de forma correta. Os resíduos provenientes de escritório (papéis, embalagens) e sanitários (papel higiênico, lenços e folha de papel), são recolhidos como resíduo sólido urbano e encaminhados para o aterro de Minas do Leão.

Todas as indústrias que geram resíduos nos processos produtivos e instalações que não podem ser classificados como resíduo sólido urbano, ficam sob gerenciamento da própria indústria.Conforme dados fornecidos pela prefeitura de Vale do Sol, o município conta com 41 indústrias. Dentre as atividades desenvolvidas estão: agroindústria, frigorífico, fábrica de suco, serralheria, confecção de roupas, marmoraria, entre outras.

Já o comércio conta com 232 estabelecimentos. As atividades são supermercados, lojas de móveis, materiais de construção, padarias, farmácias, entre outros. Outra modalidade é a de serviços, que soma 238 entre pessoas físicas e jurídicas cadastradas. O grupo abrange transporte, dentista, funerária, mecânico, médico, fisioterapia, entre outros. No quadro a seguir, é possível ter uma melhor visualização dos dados.

Quadro 05 - Quantidade de indústria, comércio e serviços de Vale do Sol

INDÚSTIA	COMÉRCIO	SERVIÇOS	TOTAL
41	232	238	511

Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Atualmente encontram-se cadastradas 511 empresas, de acordo com o relatório disponibilizado pela prefeitura. Para atender a Resolução CONSEMA n°372, de 2018, alguns desses empreendimentos são obrigados a realizar o licenciamento ambiental junto ao departamento de meio ambiente do município, por serem efetivos ou potencialmente poluidores. De dezembro de 2016 até abril de 2018, foram registrados 42 LO. Uma observação importante a se fazer refere-se à mudança de resoluções que ocorreram nesse período, mais precisamente em fevereiro de 2018. A Resolução CONSEMA N.º 288/2014, foi alterada para a Resolução CONSEMA N°372/2018.

Os dados do Quadro 06 foram licenciados de acordo com a Resolução CONSEMA N.º 288/2014. Já os dados do Quadro7 atenderam à Resolução CONSEMA N°372/2018. Nos dados abaixo, é possível visualizar todas as atividades que já se encontram licenciadas no município. As tipologias citadas abaixo, como mineração, serão melhor detalhadas em outros capítulos.

Quadro 06 - Tipologias de licenciamento ambiental de Vale do Sol- Atendendo a Resolução CONSEMA 288/2014

Atividade	n°	Tipologias de licenciamento
530-09	4	Lavra de rocha para uso imediato na construção civil - a céu aberto, sem uso de explosivos, sem britagem e com recuperação de área degradada. (revogado pela resolução 347/2017)
3451-10	1	Rodovia municipal
530-11	1	Lavra de argila - a céu aberto e com recuperação de área degradada (revogado pela resolução 347/2017
1510-00	1	Serraria e desdobramento com tratamento de madeira
111-30	15	Irrigação superficial
4170-00	1	Comércio em geral - a ser disciplinado por resolução do conselho municipal de meio ambiente
2621-41	1	Matadouros/ abatedouros de bovinos e suínos, com fabricação de embutidos ou industrialização de carnes.
1510-20	2	Serraria e desdobramento sem tratamento de madeira
4750-90	1	Deposito em geral
6111-00	1	Área de lazer (camping / balneário / parque temático)
530-08	2	Lavra de rocha para uso imediato na construção civil - a céu aberto, com uso de explosivos, sem britagem e com recuperação de área degradada. (revogado pela resolução 347/2017)
2660-00	2	Fabricação de conservas, exceto de carne e pescado
117-10	1	Criação de bovinos (semiextensivo)
4140-00	1	Shopping center / supermercado
1210-60	1	Fabricação de máquinas e aparelhos, sem tratamento superfície inclusive tratamento térmico, sem fundição e com pintura.
1010-20	1	Beneficiamento de minerais não metálicos, sem tingimento.
Total de atividades	36	

Fonte: DEMA- Vale do Sol.

Quadro 07 - Tipologias de licenciamento ambiental de Vale do Sol- Atendendo a Resolução CONSEMA 372/2018

Atividade	n°	Tipologias de licenciamento
1510-20	4	Serraria e desdobramento sem tratamento de madeira
111-30	1	Irrigação superficial
1121-50	1	Fabricação de estruturas/ artefatos/ recipientes/ outros metálicos, sem tratamento de superfície e sem pintura.
Total de atividades	6	

Fonte: DEMA- Vale do Sol.

Vale a pena destacar que o número de licenciamentos é muito inferior ao número de empreendimentos, haja vista que, além de muitos estabelecimentos serem isentos de licenciamento ambiental, o departamento, aos poucos, está notificando os estabelecimentos que são precisam da licença.

7.4.10. Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte

Os resíduos de serviços de transportes, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), especificamente no tocante a resíduos de serviços de transportes terrestres, incluem os resíduos originários de terminais rodoviários e ferroviários, os gerados em terminais alfandegários e em passagens de fronteira (BRASIL, 2010). Cabe ao gerador a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos e às empresas responsáveis por terminais (rodoviários ou ferroviários), estando sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Art. 20º da Lei 12.305/2010).

Os resíduos originários de terminais rodoviários e ferroviários constituem-se em resíduos sépticos, que podem conter organismos patogênicos, como materiais de higiene, de asseio pessoal e restos de comida. Possuem capacidade de veicular doença entres cidades, estados e países. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou, em 2008, a Resolução RDC 56/08 para o controle sanitário de resíduos sólidos gerados nos pontos de entrada do país, passagens de fronteiras e recintos alfandegados, além de portos e aeroportos.

Além do resíduo orgânico, são geradas embalagens em geral, cargas em perdimento, apreendidas ou mal acondicionadas, resíduos de manutenção dos meios de transportes, entre outros.No que se refere ao município de Vale do Sol, que possui uma Estação Rodoviária, os resíduos produzidos neste local são dispostos junto com os resíduos sólidos urbanos. No município não há portos, aeroportos internacionais ou terminais alfandegários.

7.4.11 Resíduos Agrosilvopastoris

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) define como resíduos agrosilvopastoris os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturas, incluindo os relacionados a insumos utilizados nas atividades.Os resíduos agrosilvopastoris são analisados segundo suas características orgânicas e inorgânicas.

São considerados resíduos agrosilvopastoris de natureza orgânica os resíduos gerados em culturas perenes (café, banana, laranja, etc.) e temporárias (cana, soja, milho, trigo, mandioca, feijão). Nas criações animais, são considerados os resíduos gerados na criação de bovinos, caprinos, ovinos, suínos, aves, entre outros, bem como os provenientes dos abatedouros e atividadesagroindustriais.Os resíduos de natureza inorgânica abrangem os agrotóxicos, fertilizantes, produtos de uso veterinário e suas embalagens.

Também são considerados resíduos agrosilvopastoris os gerados nas atividades florestais.O maior volume de Resíduos Sólidos Agrosilvopastoris provém das atividades relacionadas ao cultivo de tabaco. Os resíduos orgânicos gerados, como farelo de fumo, pó e restos de caule retornam para a lavoura e são utilizados como adubo para fortalecer o solo.

As embalagens de agrotóxicos possuem uma logística reversa realizada pelas empresas fumageiras com apoio da Sindi tabaco.As embalagens de fertilizantes utilizados nas lavouras de arroz e soja são descartadas em lixo comum, enterradas ou jogadas no arroio, uma vez que algumas propriedades buscam fertilizantes em outros locais e as agropecuárias do município acabam recusando o recebimento de tais embalagens.

Para minimizar os problemas relacionados aos resíduos de agrotóxicos e fertilizantes, os agricultores são orientados a realizar uma tríplice lavagem. Desta forma, o conteúdo das embalagens é melhor aproveitado.

Na criação animal, os resíduos gerados constituem-se basicamente de dejetos. No Quadro 08, é possível visualizar as categorias, número de propriedades e as quantidades de animais registrados na inspetoria do município.

Quadro 08 - Atividades da pecuária, número de propriedades e quantidade de animais registrados em Vale do Sol

Atividades da pecuária	Número de propriedades	Número de animais
Aves de Postura	3	X
Piscicultura	9	X
Bovinocultura	66	10.648
Suinocultura	7	6.296
Ovinocultura	x	269
Caprino	x	73
Eqüinos	x	173

Fonte: DEMA- Vale do Sol.

Mediante esses números, é possível verificar que uma quantidade significativa de dejetos é gerada, cuja responsabilidade de dar a destinação adequada é de cada proprietário.Nas indústrias associadas (abatedouros, graxarias e laticínios), os resíduos são compostos por restos de carcaças, restos de animal, sangue e gorduras.

Na elaboração do diagnóstico de resíduos agrosilvopastoris, não foi possível estimar a parcela de resíduos orgânicos gerados nas atividades de cultivos, colheita e produção, pois não foram encontrados números consistentes que permitam quantificá-los.Porém, sabe-se que parte significativa dos resíduos gerados na criação animal e nas agroindústrias já é destinada para a alimentação animal (fábricas de ração).

O crescimento do setor agrossilvopastoril nos últimos anos indica que a geração de resíduos continuará aumentando e que o seu manejo, tratamento e disposição devem ser adequados, já que estas atividades dependem prioritariamente de recursos naturais para

existirem. O manejo adequado traz consigo também o benefício da redução do gás metano, evitando sua emissão na atmosfera, reduzindo, assim, o impacto provocado.

Cabe destacar que os resíduos advindos do setor agrossilvopastoril representam um potencial energético capaz de gerar energia elétrica. Estudos mais específicos podem ser realizados a fim de quantificar os resíduos gerados no município e verificar o seu potencial energético, viabilizando novas tecnologias.

A Lei Federal 12.305/2010 dispõe quanto aos resíduos agrossilvopastoris:

> *Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:*
> *(...)*
> *V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa. (Brasil, 2010). (...)*
>
> *Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:*
> *I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas; (Brasil, 2010).*

Nos Quadros 09 e 10 serão apresentadas as atividades que possuem licenciamento junto ao DEMA- Vale do Sol:

Quadro 09 - Atividades com licenciamento ambiental - Atendendo a Resolução CONSEMA 288/2014

Atividade	n°	Tipologias de licenciamento
111-30	15	Irrigação superficial
2621-41	1	Matadouros/ abatedouros de bovinos e suínos, com fabricação de embutidos ou industrialização de carnes.
117-10	1	Criação de bovinos (semiextensivo)
Total de atividades	**17**	

Fonte: DEMA- Vale do Sol.

Quadro 10 - Atividades com licenciamento ambiental - Atendendo a Resolução CONSEMA 372/2018

Atividade	n°	Tipologias de licenciamento
111-30	1	Irrigação superficial
Total de atividades	1	

Fonte: DEMA- Vale do Sol.

7.4.12 Resíduos dos Serviços de Mineração

No que tange às atividades minerárias, os dados do Quadro 11 expõe os dados adquiridos junto à Secretaria de Meio Ambiente do município. É importante ressaltar que as mesmas foram licenciadas de acordo com a Resolução CONSEMA N.º 288/2014.

Quadro 11 - Atividades de mineração licenciadas em Vale do Sol

Atividade	n°	Tipologias de licenciamento
530-09	4	Lavra de rocha para uso imediato na construção civil - a céu aberto, sem uso de explosivos, sem britagem e com recuperação de área degradada. (revogado pela resolução 347/2017)
530-11	1	Lavra de argila - a céu aberto e com recuperação de área degradada. (revogado pela resolução 347/2017)
530-08	2	Lavra de rocha para uso imediato na construção civil - a céu aberto, com uso de explosivos, sem britagem e com recuperação de área degradada. (revogado pela resolução 347/2017)
TOTAL	7	

Fonte: DEMA- Vale do Sol.

Dentre os sete licenciamentos apresentados acima, nenhum possui a necessidade de plano de gerenciamento específico para mineração.

7.4.13 Resíduos com Logística Reversa obrigatória

A logística reversa é apresentada na Política Nacional de Resíduos Sólidos como um instrumento de desenvolvimento econômico e social. Ela é caracterizada por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento, em seu ciclo, em outros ciclos produtivos, ou em outra destinação final ambientalmente adequada.

A implementação da logística reversa deverá ser realizada de forma prioritária, inicialmente para seis tipos de resíduos: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e

baterias; pneus; óleo lubrificante, seus resíduos em embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, de mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Em Vale do Sol, a logística reversa está sendo progressivamente exigida no licenciamento. De acordo com o Departamento de Meio Ambiente,a equipe está notificando os estabelecimentos por setores. Um exemplo se refere às notificações que todas as oficinas mecânicas do município receberam. A partir da notificação, elas são obrigadas a destinarem os pneus e óleos lubrificantes de maneira correta.

7.4.14. Agrotóxicos

Muito utilizado na área rural, o agrotóxico tornou-se o principal resíduo perigoso, com grande utilização na agricultura. A Lei Federal nº 12.305/2010 dispõe da obrigatoriedade de estruturar e programar a logística reversa dos agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas do Sisnama, do SNVS, do Suasa, ou em normas técnicas. Ainda, o decreto que regulamenta esta lei estabelece que sistema de logística reversa de agrotóxicos deve seguir o disposto na Lei Federal nº 7.802/1989, e Decreto Federal nº 4.074/2002.

7.4.15 Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias são definidas na Resolução CONAMA 257/1999 e estão dentre os resíduos com logística reversa obrigatória prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos.As pilhas e baterias apresentam várias dimensões, desde os dispositivos de porte pequeno até as baterias automotivas. Estes produtos, ao serem descartados junto ao resíduo comum, podem causar danos ao meio ambiente e riscos à saúde pública, devido à presença de metais pesados. As substâncias tóxicas que compõem as pilhas e baterias, quando dispostas inadequadamente, podem atingir e contaminar solos, água, e chegar ao organismo humano por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados, inalação ou contato dérmico. Os metais pesados, por serem bioacumulativos, podem se depositar no organismo e afetar funções orgânicas.

O Departamento de Meio Ambiente do município de Vale do Sol organizou pontos de coleta de pilhas e baterias pequenas. Os coletores estão localizados na própria sede da Prefeitura Municipal (Figura 52) e no hospital (Figura 53).

Figura 52 – Recipiente para coleta de pilhas e baterias



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

Figura 53 - Recipiente para coleta de pilhas usadas.



Fonte: Urbana Engenharia,2018.

As pilhas e baterias são recebidas da população em geral nos pontos de coleta e em campanhas. Elas são destinadas, anualmente, a empresas que possuem todas as licenças ambientais. Quando é necessário o descarte, o Departamento de Meio Ambiente entra em contato com empresas interessadas em recolher. Atualmente existem quase 200 kg de pilhas aguardando o recolhimento. Porém, não se sabe o quantitativo dos períodos anteriores.

Quanto às baterias automotivas, conforme informação, já é adotado o sistema de logística reversa entre consumidor, comerciante e distribuidor. Este último recolhe as baterias usadas no momento da venda dos novos produtos.

7.4.16 Pneus

Grande responsável pela disseminação de vetores, como mosquitos e moscas, os pneus usados são muitas vezes jogados em lugares a céu aberto, tornando-se um grave problema para os gestores municipais.A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece a obrigatoriedade da logística reversa para estes produtos. Os pneus são de porte variado e têm condições obrigatórias de gestão para peças acima de 2kg, de acordo com a Resolução CONAMA nº 416/2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.

As principais fontes geradoras destes resíduos no município são as borracharias, oficinas mecânicas, comércio com troca de pneus, transportadoras e empresas de transporte em geral.De acordo com as informações do Departamento de Meio Ambiente, atualmente todas as oficinas mecânica e borracharias se encontram em fase de licenciamento. As oficinas possuem certificados de coleta, transporte e destinação final de pneus inservíveis. A Ecotires Soluções Ambientais Ltda, além de recolher, processa os pneus e os transformam em tapetes de borracha, aço de sucata e borracha de pneu. A empresa possuí a LO 06459/2018 para operar.

Segundo informações dos proprietários das borracharias, alguns agricultores utilizam pneus para a construção de fossas e sumidouros em área rurais. Escolas também reutilizam em trabalhos artesanais em jardim, como pode se observar nas Figuras 54, 55 e 56.

Figura 54 e 55 -Trabalho artesanal realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Guilherme Fischer.



Fonte: Secretaria da Escola Estadual de Ensino Médio Guilherme Fischer (2018)

Figura 56 - Trabalho artesanal realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Guilherme Fischer.



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

A prefeitura Municipal não possui Eco Pontos que possam ser disponibilizados pelos empreendedores para destinação adequada. Por isso, boa parte acaba ficando nas borracharias e mecânicas, conforme Figuras 57 e 58.

Figuras 57 e 58 - Pneus nos estabelecimentos comerciais.





Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

7.4.17 Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens

Os óleos lubrificantes são produzidos diretamente a partir do refino de petróleo (óleos lubrificantes básicos minerais) ou através de reações químicas a partir de produtos geralmente extraídos do petróleo (óleos lubrificantes básicos sintéticos). São utilizados em automóveis,

ônibus, caminhões, motos, trens, aviões, barcos, e num grande número de equipamentos motorizados, como colheitadeiras, tratores e motosserras. Também é comum o uso para lubrificação de motores. A troca de óleo lubrificante em veículos é um ato comum, mas poucas pessoas sabem dos riscos do gerenciamento inadequado do óleo para o ambiente e para a saúde humana (APROMAC).

Este resíduo, classificado como perigoso, integra o grupo obrigado a se enquadrar na logística reversa. A Resolução CONAMA nº 362/2005 dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Na elaboração do diagnóstico destes resíduos, não foi possível estimar o volume ou quantidade gerada no município, pois não foram encontrados números consistentes que permitam quantificá-los.

Os postos de gasolina do município, licenciados pela FEPAM, apresentam a documentação de destinação final de resíduos ao órgão ambiental estadual. Cabe a cada posto destinar os resíduos de maneira que atendam a Licença de Operação e a política de resíduos sólidos.Outras atividades como oficinas mecânicas, retífica de motores, manutenção de máquinas, aparelhos e de veículos que geram resíduos de óleo, armazenam o material em bombonas e coletam posteriormente. A Indústria Petroquímica do Sul (IPS) coleta os óleos usados nas mecânicas do município, tendo a LO 03477 / 2017-DL para coleta e transporte. A indústria paga R$ 0,10 por litro coletado para os estabelecimentos. Na Figura 59, é possível visualizar a forma de armazenamento nas oficinas mecânicas.

Figura 59 - Armazenamento de óleos lubrificantes nos estabelecimentos comerciais



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

De acordo com o Departamento de Meio Ambiente, todas as mecânicas foram notificadas para realizarem o licenciamento ambiental. Sendo assim, as mesmas deverão ter caixas separadoras de óleo e água em seus estabelecimentos.

Segundo alguns mecânicos do município, uma pequena parte do óleo retirado dos motores é doada para diversos fins (impermeabilização de madeira, uso na construção civil, etc.). Aos geradores a legislação atribui a responsabilidade de cuidar para que o óleo lubrificante usado ou contaminado retirado de veículos e equipamentos seja armazenado corretamente até sua destinação final, e entregue ao revendedor ou a um coletor autorizado pela ANP – Agência Nacional do Petróleo, licenciado, e que emita certificado de coleta (APROMAC). O quadro abaixo mostra os procedimentos a seguir com os resíduos gerados.

Quadro 12 - Como proceder com cada tipo de resíduo e sua destinação

Resíduo	Forma de armazenagem temporária	Destinação adequada
Óleos lubrificantes usados ou contaminados	Acondicionado em bombonas, latões, tambores ou tanques sobre bacia de contenção e local adequado	Entrega para Coletor Autorizado
Embalagens usadas de óleo lubrificante	1. escoamento do óleo lubrificante restante; 2. acondicionado em separado em bombonas ou latões específicos sobre bacia de contenção e local adequado	Reciclagem (se possível); Aterro licenciado de resíduos perigosos (se não houver alternativa de tratamento)
Filtros de óleo usados	1. escoamento do óleo lubrificante restante; 2. acondicionado em separado em bombonas ou latões específicos sobre bacia de contenção e local adequado.	Reciclagem (se possível); Aterro licenciado de resíduos perigosos (se não houver alternativa de tratamento)
Estopas e tecidos com óleo lubrificante	Acondicionamento em embalagem identificada e armazenagem temporária em local adequado.	Aterro licenciado de resíduos perigosos
Serragem ou areia com óleo lubrificante	Acondicionamento em embalagem identificada e armazenagem temporária em local adequado.	Aterro licenciado de resíduos perigosos

Fonte: Sul Magna, 2014

7.4.18 Lâmpadas Fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes (de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista) são conhecidas pelo seu uso econômico e tempo de vida útil mais longo, contribuindo para minimização da geração de resíduos. Porém, têm alto potencial poluidor, sendo classificadas como resíduo

perigoso e sujeitas à logística reversa obrigatória, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Por isso, são necessárias políticas de gerenciamento destes resíduos, a fim de evitar a contaminação ambiental e o impacto na saúde da população em geral.

As lâmpadas fluorescentes podem ser de formato tubular ou compacto, bastante utilizadas nos domicílios, comércio, indústria e iluminação pública. Exclui-se desta logística as lâmpadas incandescentes de filamento metálico que não possuem mercúrio, cujo processo final consiste na separação dos componentes (vidro e metais), podendo ser encaminhados às indústrias de beneficiamento.

No município de Vale do Sol não há logística para recolhimento de lâmpadas fluorescentes, mas, de acordo com o Departamento de Meio Ambiente, a prefeitura pretende cobrar no alvará a logística reversa das lâmpadas, aos comércios que vendem esse material.

Outro gerador de lâmpadas é o setor de iluminação pública. A Secretaria Municipal de Obras, Transporte e Trânsito são responsáveis pela iluminação pública. A pasta adquire, anualmente, lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão. O acondicionamento das lâmpadas ocorre na prefeitura, conforme as Figuras 60 e 61. Já a destinação é realizada a empresa Ambinew LO nº 04167/2018.

Figura 60 – Lâmpadas acondicionadas na prefeitura



Fonte: Urbana, Engenharia, 2018.

Figura 61 – Lâmpadas acondicionadas na Prefeitura



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

7.4.19 Resíduos Eletrônicos

Os produtos elétricos, eletrônicos e seus componentes, incluídos na logística reversa, compreendem equipamentos de pequeno e grande porte, dispositivos de informática, som, vídeo, telefonia, brinquedos, eletrônicos, equipamentos da linha branca (como geladeiras, lavadoras, fogões), ferros de passar, secadores, ventiladores, exaustores, eletrodomésticos em

geral, televisores, celulares, computadores (a unidade central de processamento propriamente dita e todos seus periféricos, como impressoras, monitores, teclados, mouses, etc.) e equipamentos dotados de controle ou acionamento eletrônicos.

Os equipamentos eletroeletrônicos contêm sódio, mercúrio, ferro, cobre, vidro, cerâmica, chumbo, sílica, arsênico, cromo hexavalente, retardantes de chama bromados e halogenados, clorofluorcarboneto, bifenilaspolicloradas e cloreto de polivinila, por exemplo. Também são considerados como resíduos ClasseI. No Brasil existem empresas especializadas em reciclar esse resíduo anualmente.

Segundo informação do Ministério do Meio Ambiente (2012), para os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos pode-se considerar uma taxa de geração de 2,6Kg/ano *per capita*, com base em trabalhos e estudos da Fundação Estadual de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais/BR.

Não há, no município de Vale do Sol, um sistema de coleta de materiais eletrônicos com periodicidade definida. São realizadas campanhas pelo Departamento de Meio Ambiente do município para recolhimento de resíduos eletrônicos. Porém, essas campanhas são feitas em média a cada ano.

O desenvolvimento de um programa para recebimento de computadores a serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso de comunidades carentes é uma alternativa de minimização da geração destes resíduos. A implantação de um programa permanente de educação ambiental orientando quanto à destinação final dos resíduos e um ponto de entrega voluntária, ou a realização de campanhas de coleta também são indispensáveis para evitar que os eletroeletrônicos sejam descartados inadequadamente.

7.4.20 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

O município de Vale do Sol não possui nenhum sistema de tratamento de esgoto e também não possui estação de tratamento de água.A legislação municipal de Vale do Sol, Lei Complementar nº 04/2000, exige que cada morador instale em sua residência um sistema individual de tratamento, composto por fossa e sumidouro conforme disposto:

> *Art.156. Em locais onde não existir rede de esgoto cloacal será obrigatório o emprego de fossas sépticas e sumidouros para seu tratamento.*
> *I se houver coletor pluvial em frente ou nos fundos do prédio com desnível suficiente, o efluente da fossa, será descarregado diretamente por meio de canalização;*
> *II - se a edificação não for ligável à rede pluvial, o efluente da fossa séptica irá para 1 (um) poço absorvente ou sumidouro.*

III - O lodo gerado neste sistema, quando realizada a limpeza, é coletado por uma empresa licenciada.Quanto ao sistema de tratamento de água, não são gerados resíduos provenientes de tratamento, pois o sistema de abastecimento de água é proveniente de poços artesianos e nascentes.

7.4.21 Resíduos Sólidos de Cemitérios

Os resíduos sólidos cemiteriais são formados pelos materiais particulados de restos florais resultantes das coroas e ramalhetes, vasos plásticos ou cerâmicos de vida útil reduzida, resíduos de construção e reforma de túmulos, da infraestrutura, de exumações, de resíduos de velas e seus suportes, e restos de madeiras. Nas datas emblemáticas das religiões é registrada uma concentração maior da geração de resíduos.

Os cemitérios são fontes potenciais de impactos ambientais, principalmente quanto ao risco de contaminação de águas subterrâneas e superficiais, devido à liberação de fluidos humosos, substância esta gerada com a decomposição dos corpos (Funasa, 2007). Os resíduos sólidos também requerem atenção, uma vez que a geração deles é diária, muitas vezes ficam em locais desabrigados (sujeitos a chuvas), podendo acumular água e causar a proliferação de mosquitos vetores de doenças.

A Resolução CONAMA 335/2003 dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Compete ao gerador o gerenciamento dos resíduos cemiteriais, devendo adotar a destinação ambiental e sanitariamente adequada.Dentre os resíduos sólidos gerados nos sepultamentos podemos citar: coroas de flores, flores naturais e artificiais, restos de velas, vasos plásticos e de cerâmica, embalagens plásticas.

Os cemitérios de Vale do Sol não possuem licenciamento ambiental. Não é realizada qualquer fiscalização pela prefeitura municipal quanto a sistemas de controle de chorume. Os resíduos produzidos nos cemitérios são incorporados aos resíduos sólidos domiciliares. A figura a seguir mostra a lixeira que é utilizada no cemitério principal para recolhimentos de alguns resíduos.

Figura 62 – Lixeira do cemitério principal.



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

7.4.22 Resíduos dos Serviços de Saúde

De acordo com a Resolução RDC Nº 222/2018 e a Resolução CONAMA n° 358/2005, os geradores de resíduos de serviços de saúde são definidos como:

> *Todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de em balsamamento, serviços d medicina legal, drogarias e farmácias,*
> *inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores, produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.*

Ainda, a Resolução ANVISA 283/2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde, incumbe aos geradores a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos, desde a geração até a disposição final. Entende-se por resíduos de serviços de saúde, para efeitos desta resolução, aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e aqueles provenientes

de barreiras sanitárias. A norma prevê que os estabelecimentos são obrigados a elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde para o processo de licenciamento ambiental.

Os resíduos de serviços de saúde são divididos em grupos da seguinte forma: Grupo A (potencialmente infectante: produtos biológicos, bolsas transfusionais, peças anatômicas, filtros de ar, gases etc.); Grupo B (químicos); Grupo C (rejeitos radioativos); Grupo D (resíduos comuns) e Grupo E(perfurocortantes).

De acordo com a Lei Estadual nº 13.905/2012, que passou a produzir efeitos a partir de 1º de dezembro de 2012, as farmácias e drogarias do Estado do Rio Grande do Sul ficam obrigadas a manterem recipientes para a coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com prazo de validade expirado.

Atualmente, o município recolhe exclusivamente os resíduos gerados no serviço público de saúde, sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde. Já os geradores do setor privado são responsáveis pela destinação final de seus resíduos.

7.4.23 Resíduos do Serviço Público de Saúde

O município de Vale do Sol é constituído de quatro ESF e dois postos de Saúde.

Os resíduos de materiais perfurocortantes, como agulhas e vidros de medicamentos, são acondicionados em coletores para materiais perfurocortantes, como mostra a Figura 63. Já os resíduos infectantes, como algodão, curativo e luvas, são acondicionados em lixeiras pequenas contendo sacos brancos e, posteriormente, são acondicionados numa lixeira maior. Num outro momento, são encaminhados das áreas de saúde para a área de armazenamento de resíduos, localizada na prefeitura do município. Os resíduos do tipo papel e plástico, quando não contaminados, são enviados para o lixo doméstico. Nas figuras 63 e 64 é mostrado o acondicionamento dos resíduos.

Figura 63 - Coletor para material perfurocortante



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Figura 64 – Recipiente de armazenamento de resíduos infectantes



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos Resíduos de Serviços de Saúde gerados nas unidades foram terceirizados pela prefeitura de Vale do Sol para a empresa Ambinew Coleta de Lixo Séptico. A Ambinew tem sede em Santa Cruz do Sul-RS, CNPJ nº 05.773.186/0001-35, contrato nº 054/2016 e Licença de Operação nº 04167/2018-FEPAM.

Os dados apresentados a seguir constam nesse plano com o intuito de fornecer um banco de dados para futuros trabalhos, que poderão ser realizados na gestão de resíduos de serviços de saúde. A Tabela 22 apresenta a quantidade de resíduos recolhidos nos postos de saúde no período de abril de 2013 a fevereiro de 2014.

Tabela 22 - Quantidade mensal recolhida nos postos de saúde.

Mês/Ano	Volume (L)
Abril/13	680
Maio/13	432
Junho/13	743
Julho/13	770
Agosto/13	825
Setembro/13	833
Outubro/13	483
Novembro/13	492
Dezembro/13	795
Janeiro/14	560
Fevereiro/14	613

Fonte: Prefeitura Municipal de vale do Sol.

Os dados referentes a abril de 2013 a fevereiro de 2014 foram fornecidos pela empresa que recolhia os resíduos sépticos daquela época, a Ecolog. Já os dados mais recentes, de 2016 a 2018, foram fornecidos pelo termo de referência 01/2016, na qual consta que a empresa deverá realizar a coleta de até 600 litros de resíduos gerados pela Contratante no período de 30 dias. O departamento de meio ambiente estima que sejam gerados 1,4 toneladas/ano desses resíduos, totalizando 116 kg/mês.

No Quadro 13, será mostrado um comparativo da quantidade do volume gerado em litros no período de abril de 2013 a março de 2014 (obs: foi contabilizado mais um mês para fechar um período de 12 meses) e no período de 2017. É importante destacar que o valor de 2017 é estimado, segundo o valor pago para recolhimento anual.

Quadro 13 – Volume recolhido de RSS em Vale do Sol

RSS	Ano 2013-2014 (abril-março)	Ano 2017
Volume (L) recolhido	7.883	7.200

Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

7.4.24 Resíduos do Serviço privado de Saúde

Os resíduos gerados pelos serviços privados de saúde são de total responsabilidade dos geradores. Cabe a cada estabelecimento possuir seu plano de gerenciamento de resíduos, assim como dar uma destinação final correta para seu resíduo gerado.

7.4.25. Resíduo Hospitalar

O município de Vale do Sol possui um Hospital, o Hospital Beneficente Vale do Sol, localizado na Rua Lindolfo Machado, área central. O Hospital conta com uma rede de técnicos de enfermagem, enfermeiros e de médicos especializados em várias áreas.Os resíduos de material contaminante gerados são resultantes de curativos, cirurgias e atendimentos aos pacientes, plásticos e papeis das embalagens de seringas e medicamentos, vidros de medicamentos, papéis do setor administrativo e perfurocortantes.

Os resíduos do tipo papel e plástico são dispostos para a coleta convencional. O armazenamento, em 2013, era realizado em bombonas plásticas apropriadas, fornecidas pelo prestador de serviços que realiza a coleta no município. Na época, eram gerados 400 kg/dia de resíduos classe (A, B, C, D, E). Infelizmente, o hospital não forneceu dados de 2018para este plano.

7.4.26 Resíduos Farmacêuticos

Existem, cadastrados no município de Vale do Sol, quatro estabelecimentos do ramo farmacêutico, conforme o Relatório de Empreendimentos. Destes, nenhum possui

licenciamento Ambiental.De acordo com o levantamento, os resíduos orgânicos e inorgânicos são dispostos para a coleta convencional.Os resíduos farmacêuticos, como remédios vencidos ou deteriorados, são recolhidos uma vez ao mês pela empresa Ecolog (3 farmácias) e Stericycle (1 farmácia). Todas as farmácias do município recebem medicamentos vencidos da população.

Lembrando que a Resolução ANVISA Resolução nº 306, de 7 de dezembro de 2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, sendo esse de responsabilidade do gerador pela gestão de seus resíduos, desde a geração até a disposição final.E, conforme a Lei Estadual nº 13.905/2012, a partir de 1º de dezembro de 2012, as farmácias e drogarias do Estado do Rio Grande do Sul ficam obrigadas a manterem recipientes para a coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com prazo de validade expirado.

7.4.27 Outras fontes Geradoras de Resíduos do Srviço de Saúde

Como fontes geradoras de resíduos de serviços de saúde no município incluem- se também as clínicas médicas, clínicas odontológicas e laboratórios de análises clínicas. Cada um desses empreendimentos citados tem de possuir seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde.De acordo com a relação de empresas cadastradas na prefeitura, a seguir serão apresentados, no Quadro 14, as atividades e o número de empreendimentos que geram resíduos de serviço de saúde em Vale do Sol.

Quadro 14 - Quantidade de empreendimentos geradores de RSS

Atividade	N° de estabelecimentos
Funerária	1
Clínica médica	3
Clínica Odontológica	6
Laboratório	2
Farmácia	4
Hospital	1
ESF	4
Posto de saúde	2
TOTAL	23

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol.

Das atividades listadas acima, nenhuma possui licenciamento ambiental.

7.5. ASPECTOS FINANCEIROS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS

A prefeitura aplicou, no ano de 2017, um orçamento total de R$ 339.872,01 nos serviços de destinação final, transporte e coleta de resíduos sólidos e mais R$ 4.619,20 no

gerenciamento dos resíduos do serviço publico de saúde. A Tabela 23 mostra os custos diretos do município no gerenciamento dos resíduos. É importante frisar que dados de anos anteriores não foram apagados deste plano com o intuito promover comparações de geração e valores gastos no gerenciamento de resíduos. Também é possível realizar estudos, metas e projeções com um banco de dados consolidado.

Tabela 23 - Custos de gerenciamento de resíduos aplicados no ano de 2013 e 2017

Manejo de Resíduos Sólidos	Custo Anual 2013	Custo Anual 2017
Coleta	R$ 147.934,52	R$ 201.633,54
Transporte	R$ 59.473,88	R$ 79.850,96
Disposição Final	R$ 24.414,40	R$ 58.387,51
Coletas especiais e Campanhas		
Resíduos de Serviços de Saúde	R$ 3.396,96	R$ 4.619,00
TOTAL DESPESAS ANO BASE 2013	**R$ 235.219,76**	**R$ 344.491,21**

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol, 2018.

Vale ressaltar que a Conesul ganhou a licitação novamente, no mês de novembro de 2017, tendo seu reajuste de valores no dia 06 de dezembro. Logo, no mês de dezembro, os valores de coleta, transporte e disposição foram alterados.Os dados referentes à disposição final chamam atenção por conta do aumento significativo do custo desse serviço, ou seja, mais de 100% em 4 anos. O levantamento aponta a importância de verificar soluções que diminuam a quantidade de resíduos que são destinados ao aterro de Minas do Leão.

De janeiro a junho de 2018, o município gastou um total de R$ 181.707,20 com coleta convencional e automatizada, transporte e destinação final de resíduos sólidos urbanos, somados com os resíduos de serviços de saúde. Os valores mensais de coleta convencional e automatizada, transporte e destinação final somam R$ 35.950,81. Já a coleta dos resíduos sépticos possui um valor mensal de R$ 389,15.

Tabela 24 - Custos de gerenciamento de resíduos mensais de 2018

Manejo de Resíduos Sólidos	Mensal-2018
Coleta convencional e automatizada	R$ 21.758,68
Transporte	R$ 7.542,13
Disposição Final	R$ 6.650,00
Coletas especiais e Campanhas	
Resíduos de Serviços de Saúde	R$ 389,15
TOTAL DESPESAS mensais	**R$ 36.339,96**

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol, 2018.

Tabela 25 - Custos de gerenciamento de resíduos aplicados de janeiro a junho de 2018

Manejo de Resíduos Sólidos	Custo jan a jun 2018
Coleta convencional e automatizada	R$ 108.793,40

Transporte	R$ 37.710,65
Disposição Final	R$ 33.250,00
Coletas especiais e Campanhas	
Resíduos de Serviços de Saúde	R$ 1.953,10
TOTAL DESPESAS jan a jun de 2018	**R$ 181.707,20**

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol, 2018.

As despesas com os serviços públicos de limpeza (servidores, gastos com transporte e coleta de resíduos verdes) totalizaram R$ 77.776,48, no ano de 2017. O custo unitário da varrição é de R$ 248,49 /km. A Lei Municipal nº 255/98, o Código Tributário, rege o sistema de taxas para os serviços urbanos, incluindo a coleta de lixo domiciliar. Em 2015, esta lei foi complementada com a Lei Complementar nº 35, de 30 de dezembro de 2015, alterando valores da Unidade Financeira Municipal(UFM).

Os valores correspondentes para a coleta de lixo são cobrados junto ao Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU). A cobrança é com base na área total construída, metro quadrado/ano. Os valores são em UFM, como podemos observar na Tabela 26.

Tabela 26 – Tabela das Taxas da Coleta do Lixo

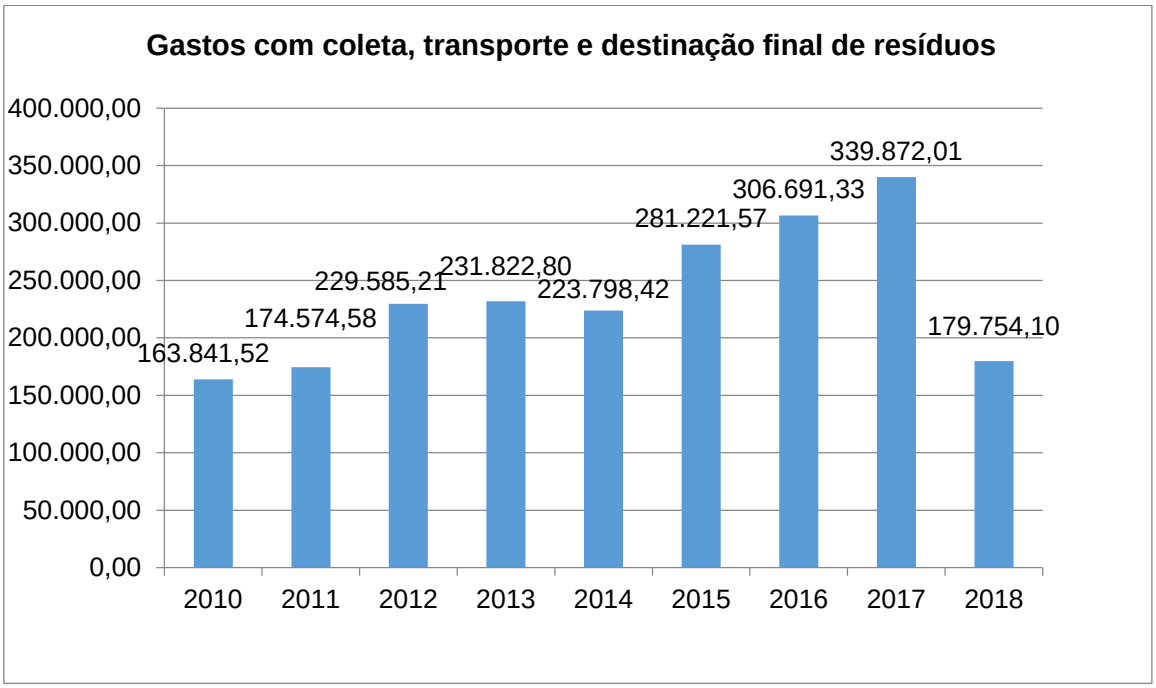
ESPÉCIE DE IMÓVEL	ÁREA CONSTRUÍDA	QUANTIDADE DE UFM
Não Edificado	Área até 500 m²	6
	Área de 501 até 1.500 m²	12
	Área de 1.501 até 3.500 m²	16
	Área superior a 3.500 m²	20
Edificação de Ocupação Residencial	Área construída inferior a 50 m²	6
	Área construída superior a 50 até 100 m²	12
	Área construída superior a 100 até 150 m²	16
	Área construída superior a 150 até 200 m²	20
	Área construída superior a 200 até 300 m²	24
	Área construída superior a 300m²	28
Edificação de Ocupação não Residencial	Área construída inferior a 50 m²	16
	Área construída superior a 50 até 100 m²	20
	Área construída superior a 100 até 150 m²	24
	Área construída superior a 150 até 200 m²	28
	Área construída superior a 200 até 400 m²	32
	Área construída superior a 400 até 700 m²	36
	Área construída superior a 700 até 1.000 m²	40
	Área construída superior a 1.000 até 1.500 m²	44
	Área construída superior a 1.500 m²	48

Edificação de Ocupação Mista	Área construída inferior a 50 m²	12
	Área construída superior a 50 até 100 m²	16
	Área construída superior a 100 até 150 m²	20
	Área construída superior a 150 até 200 m²	24
	Área construída superior a 200 até 300 m²	28
	Área construída superior a 300 até 500 m²	32
	Área construída superior a 500 até 700 m²	36
	Área construída superior a 700 até 900 m²	40
	Área construída superior a 900 até 1.200 m²	44
	Área construída superior a 1.200 até 1.500 m²	48
	Área construída superior a 1.500m²	52

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol, 2018.

Foi realizado um levantamento com base nos dados de 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018 (*) referente aos gastos com coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos. Conforme podemos visualizar no gráfico abaixo, houve um aumento superior a 100% nos gastos com coleta, transporte e destinação final de resíduos do ano de 2010 a 2017. Este aumento mostra que, além do aumento no volume de lixo recolhido, os custos operacionais estão aumentando a cada ano. Vale observar que os dados referentes ao ano de 2018 (*) foram disponibilizados até o mês de junho.

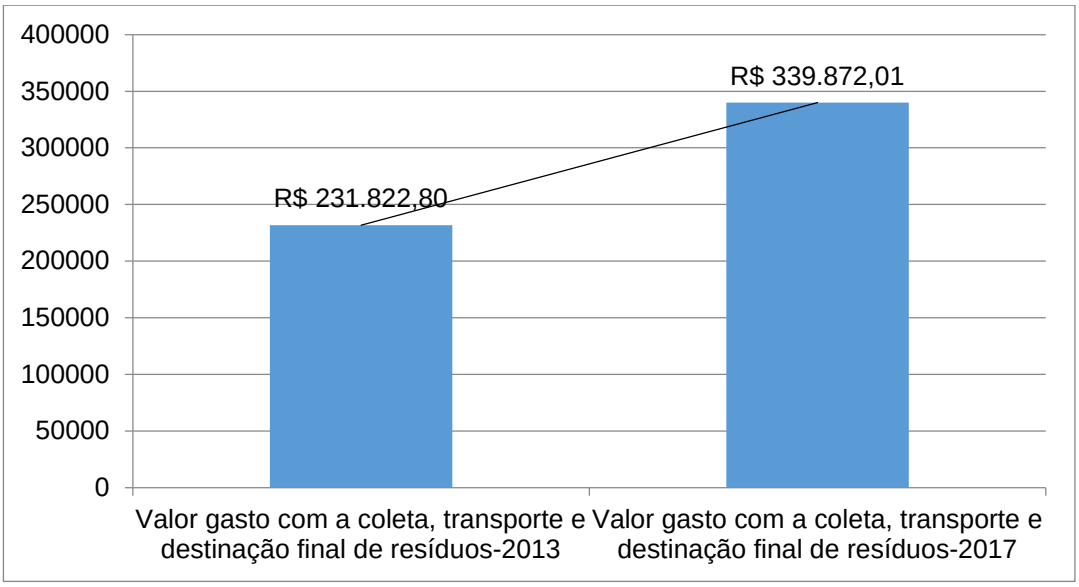
Gráfico 02 - Gráfico com os valores gastos entre os anos de 2010 a 2018



Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol, 2018.

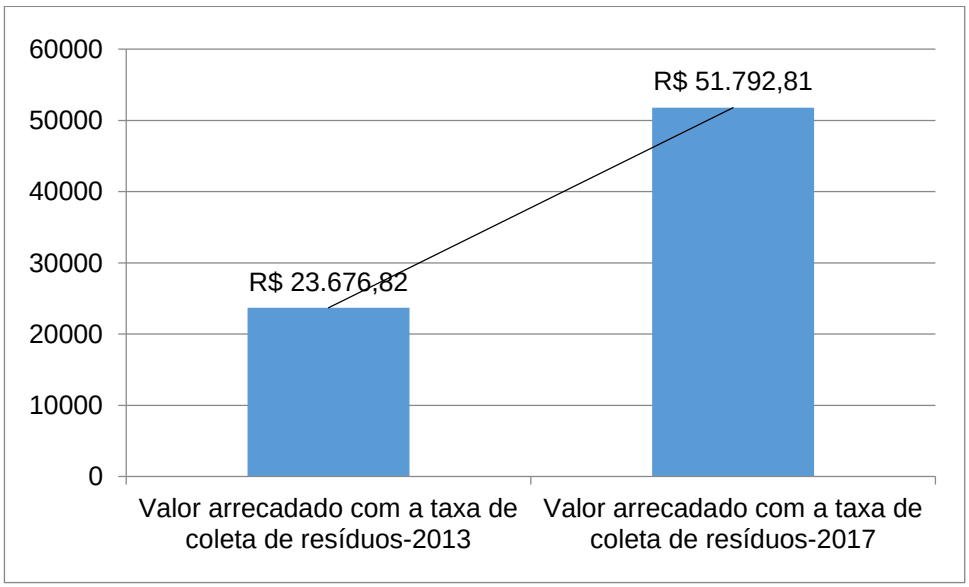
Os gráficos a seguir mostram os valores gastos com resíduos sólidos domésticos e os valores arrecadados com a taxa de lixo em Vale do Sol no ano de 2013 e no ano de 2017.

Gráfico 03 - Valor gasto com coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domésticos, ano 2013 e 2017



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Gráfico 04 - Representação do valor arrecadado com a taxa de lixo nos anos de 2013 e 2017

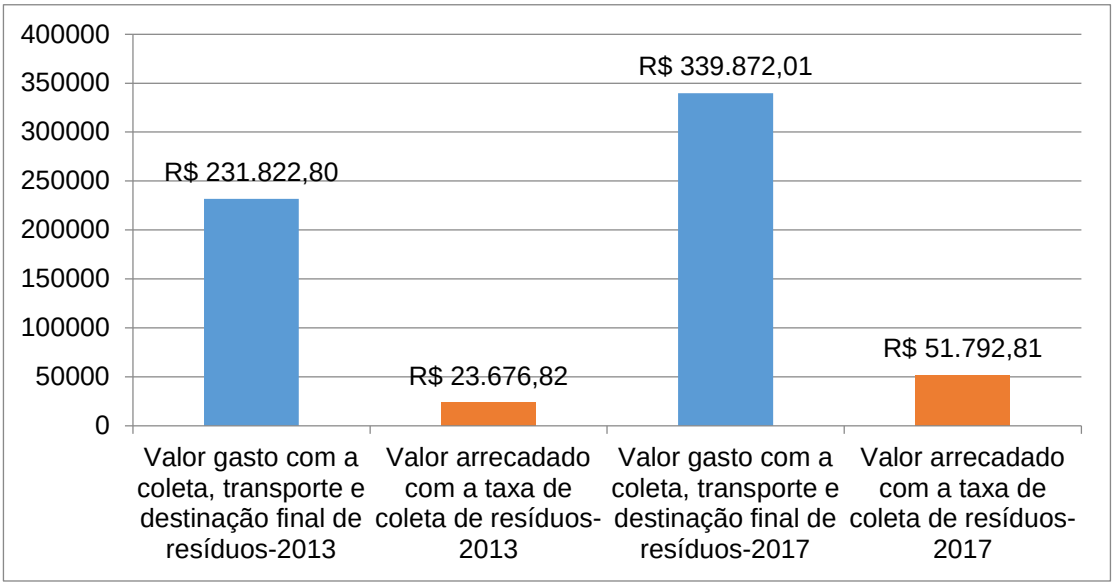


Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

É importante observar que, apesar dos valores arrecadados com a taxa de coleta terem aumentado mais de 100%, passando de R$ 23.676,82 para R$ 51.792,81, esse aumento não foi suficiente para cobrir os gastos com os resíduos sólidos domésticos. Enquanto o município teve um aumento de R$ 108.049,21 com despesas de coleta, transporte e disposição final, o

aumento com a arrecadação foi de somente R$ 28.115,99. O Gráfico 05 mostra o déficit do valor arrecadado com a taxa de coleta de resíduos em relação aos gastos com os serviços de coleta, transporte e disposição final nos anos de 2013 e 2017.

Gráfico 05 - Representação da diferença entre os valores arrecadados e gastos no gerenciamento dos resíduos sólidos nos anos 2013 e 2017



Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Pode-se observar que, no ano de 2013, o município teve um déficit de R$ 208.145,98, enquanto no ano de 2017, o déficit subiu para R$ 288.079,20. Essa diferença de valores é justificada por não ocorrer cobrança de taxa de resíduos na zona rural, onde 88% da população habita. O valor de R$ 51.792,81 de arrecadação é proveniente dos 928 imóveis (entre residências e terrenos) da área urbana do município de Vale do Sol.

No quadro abaixo, é possível visualizar as receitas e despesas com o serviço de limpeza do município no ano de 2017.

Quadro 15 – Despesas com o serviço de limpeza do município no ano de 2017

Receita orçada	Receita arrecadada	Despesa total	Gasto Público	Gasto Privado	Déficit total
R$ 57.432,78	R$ 51.792,81	R$ 422.267,69	R$ 77.776,48	R$ 344.491,21	R$ 370.474,88

Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

Mediante os dados apresentados acima, o município tem um déficit anual de R$ 370.474,88. Nos capítulos posteriores, serão apresentadas medidas que ajudarão a reverter esse quadro.

7.6. AÇÕES AMBIENTAIS

Todos os anos são realizadas ações de educação ambiental com o intuito de conscientizar e sensibilizar a população a ter atitudes que contribuam para um meio ambiente mais sustentável. Durante o ano, ocorrem campanhas de recolhimento de resíduos de eletroeletrônicos, montagem de composteiras, incentivo à separação dos resíduos, lâmpadas e pilhas. Sempre que há ações da educação em outros setores, são encaixados palestras, eventos e ações de educação ambiental. É importante frisar que não existe a permanência nas ações.

De acordo com o Departamento de Meio Ambiente, ano que vem pretende-se realizar a coleta seletiva e a instalação de composteiras nos órgãos públicos municipais.

7.7. MEDIDAS SANEADORAS

O Decreto Federal nº 7404/2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aponta para que os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos identifiquem e indiquem as medidas saneadoras aos passivos ambientais diagnosticados no município.Assim, verificou-se que, no município de Vale do Sol, faz-se necessário um trabalho contínuo de educação e orientação junto à comunidade para evitar que materiais com potencial de reciclagem sejam dispostos no aterro.

É necessária a criação de ECO pontos, onde a população possa destinar corretamente resíduos como pneus, eletrônicos, entre outros, assim como a realização de um Licenciamento Ambiental para a destinação correta dos resíduos verdes que são encontrados em pontos diversos do município.Também, as tubulações de drenagem da água pluvial do município devem sempre apresentar gradeamento, a fim de evitar que resíduos sólidos das vias públicas cheguem aos recursos hídricos.

Todas as atividades industriais, comerciais e de serviços sujeitas ao Licenciamento Ambiental, devem apresentar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos e de resíduos dos efluentes.

7.8. INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL

ATENDIMENTO AO ARTIGO 19°, INCISO VI, DA LEI FEDERAL 12.305/2010.

A avaliação de desempenho operacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é um instrumento importante para o controle dos serviços prestados. Com base nos resultados obtidos, é fácil identificar deficiências, analisar os custos de operação, além de conseguir prever uma futura demanda para gerenciar o sistema analisado.

A seguir, podem ser visualizados diversos indicadores operacionais para verificar a eficiência do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Vale do Sol.Os métodos de avaliação de desempenho são de autoria da RMS engenharia, empresa que elaborou o Plano de Saneamento de Ariquemes/RO (2009).

7.9. SERVIÇOS DE VARRIÇÃO

Para os serviços de varrição são sugeridos os métodos que seguem como indicadores operacionais.

• Habitantes/varredor

Este índice permite determinar se a quantidade de trabalhadores disponibilizados para o serviço de varrição está de acordo com a quantidade de ruas e vagas. Neste índice,são considerados a idade, condições e rendimento do trabalhador, turno e frequência do serviço, densidade populacional, população flutuante, apoio da varrição mecânica e da cooperação da população.Intervalo aceitável: 2.000 a 2.500 hab./varredor ou 0,50 a 0,40 varredor/1.000 hab. (rendimento de 1,3 km/varredor/dia, 2 turnos/dia, frequência do serviço: 60% diário e 40% interdiário).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{População total}}{\text{Quantidade total de varredores}}$$

Expresso em: Habitantes/varredor

• Cobertura de varrição das ruas

Permite conhecer a porcentagem de ruas cobertas pelo serviço de varrição. Neste índice são considerados a quantidade de ruas pavimentadas, o adequado planejamento do serviço e as possibilidades de acesso aos lugares da prestação do serviço. Intervalo aceitável: 85 a 100%.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Extensão das ruas varridas} * 100}{\text{Extensão total das ruas}}$$

Expresso em: percentual

• Consumo de sacos/varredor/dia

Esta informação permite determinar a quantidade média de sacos diários utilizados por um trabalhador no recolhimento de resíduos da varrição. Também é utilizado para projetar os custos operacionais do serviço (custos diretos - materiais), em que são levados em conta a capacidade (volume) do saco, infraestrutura urbana, densidade populacional, fluxo de pedestres, frequência do serviço e a realização de atividades políticas, sociais ou religiosas.

Intervalo aceitável: 7 a 9 sacos/varredor/dia (saco de cor preta de polietileno de baixa densidade, de 120 litros de capacidade e 0,002'' de espessura), serviço nas ruas pavimentadas2 turnos/dia, freqüência: 60% diário e 40% interdiário).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Consumo total de sacos ao mês}}{\text{(Quantidade de varredores efetivos) * (dias efetivos ao mês)}}$$

Expresso em: sacos/varred.dia

• Consumo de sacos/quilômetro varrido

Esta informação permite determinar a quantidade média de sacos utilizados por quilômetro varrido, assim como projetar a quantidade para um novo serviço. Neste índice, se consideram, de maneira implícita, a capacidade do saco, infraestrutura urbana, frequência do serviço, número de lixeiras, densidade populacional e população flutuante.

Intervalo aceitável: 5 a 7 sacos/quilômetro varrido (saco de cor preta de polietileno de baixa densidade, de 120 litros de capacidade e 0,002'' de espessura), serviço em ruas pavimentadas2 turnos/dia, frequência: 60% diário e 40% interdiário).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Consumo total de sacos ao mês}}{\text{Extensão total das ruas varridas ao mês}}$$

Expresso em: sacos/km

• Extensão linear varrida/varredor/dia (ruas)

Este índice permite conhecer o rendimento médio diário de um trabalhador em km lineares. Considera, de maneira implícita, o tipo de serviço executado (calçada e sarjeta), o estado físico da calçada e da sarjeta, a idade e as condições físicas do trabalhador, a densidade populacional, o fluxo de pedestres, o turno do serviço, o tipo de escova utilizada e a presença de veículos estacionados.

Intervalo aceitável: 1,3 a 1,5 km lineares/varredor/dia (calçada + sarjeta, pistas pavimentadas, varredor de 35 anos, média de altura: 1,63 para homens e 1,53 para mulheres, peso: 5 quilos adicionais em relação com a altura para homens e 7 quilos para mulheres).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Extensão total de ruas varridas ao mês}}{\text{(Quantidade de varredores efetivos) * (dias efetivos ao mês)}}$$

Expresso em: km/varred.dia

7.10. SERVIÇOS DE COLETA

• Habitantes/ajudantes de coleta

Este índice permite determinar se a quantidade de ajudantes (garis) do serviço de coleta está em acordo com a quantidade de resíduos gerados na área atendida pelo serviço. Neste índice são levados em conta o tipo e a capacidade do veículo, turnos e número de viagens realizadas, número de ajudantes por veículo coletor, existência de serviços de coleta anexos aos domicílios e tipo de armazenamento dos resíduos.

Intervalo aceitável: 3.000 a 4.000 hab./ajudantes de coleta ou 0,30 a 0,26 ajudantes de coleta/1.000 hab. (compactador de 14 m³, 2 turnos/dia, 4,8 viagens/veículo/dia, 3 ajudantes/veículo, coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de mercados).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{População total}}{\text{Quantidade total de ajudantes de coleta}}$$

Expresso em: Habitantes/ajudantes de coleta

• Habitantes/veículo de coleta

Este índice permite determinar se a quantidade de veículos que opera no sistema de coleta de resíduos alcançará a cobertura total dos resíduos gerados na área de atuação. Neste índice, são considerados o tipo e a capacidade do veículo, geração de resíduos por habitante, quantidade de população flutuante, turnos e número de viagens realizadas, porcentagem de veículos reserva, cobertura e qualidade do serviço.

Intervalo aceitável: 29.000 hab./veículo de coleta(*) (compactador de 14 m³), 2 turnos/dia, 4,8 viagens/veículo/dia, 19% de veículos reserva, 95% de cobertura do serviço. (*) Inclui coleta da varrição das ruas e vagas.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{População total}}{\text{Quantidade de veículos de coleta}}$$

Expresso em: Habitantes/veículo de coleta

• Quilograma/habitante/dia

Este índice serve de base para o planejamento do serviço de coleta, pois permite estabelecer setores e rotas de coletas, bem como estimar a quantidade de resíduos gerados na cidade onde há a prestação do serviço. Está em função do estrato socioeconômico da população, infraestrutura urbana, cobertura e qualidade do serviço de coleta.

Intervalo aceitável: 0,35 a 0,75 kg/hab./dia.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos coletados ao dia}}{\text{População total}}$$

Expresso em: kg/habitante/dia

• Cobertura de coleta

Permite conhecer a porcentagem da população total do município que conta com o serviço de coleta. Neste índice, são considerados o planejamento do serviço, o acesso aos lugares da prestação do serviço e a frequência.

Intervalo aceitável: 85 a 100%.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{População urbana servida *100}}{\text{População urbana total (inclui população flutuante)}}$$

Expresso em: percentual

• Comparação de toneladas coletadas com horas pagas

Esta informação é utilizada para conhecer e projetar os custos operacionais do serviço (custos diretos – mão-de-obra) everificar mensalmente se a relação de toneladas coletadas está de acordo com a quantidade de horas pagas para executar o serviço. Neste índice, consideram-se a estacionalidade na geração de resíduos, a realização de atividades políticas, culturais ou religiosas, pagamento de um salário adequado, com benefícios sociais, e a quantidade de descansos médicos e horas extras ao mês.

Intervalo aceitável: 0,30 a 0,35.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos coletados ao mês}}{\text{Quantidade de horas pagadas ao mês}}$$

Expresso em: t/h

• Quilograma/quilômetro total percorrido

Esta informação permite conhecer a relação entre a quantidade de toneladas que se coleta e a quilometragem total percorrida por mês. O aumento ou a diminuição do valor se reflete necessariamente no custo do serviço. Neste índice,são considerados a densidade populacional, método de coleta (calçada ou esquina), tipo de armazenamento dos resíduos, frequência do serviço, rotas adequadas de coleta e o número de ajudantes.

Intervalo aceitável: 100 a 150 kg/total km recorridos (serviço com 43% de frequência diária e 57% de frequência interdiária, método de calçada, 3 ajudantes, 25 km do lugar de descarga).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos coletados ao mês} * 1.000}{\text{Extensão percorrida pelos veículos ao mês}}$$

Expresso em: kg/km

• Toneladas/setor/dia

Esta informação permite conhecer variações diárias da quantidade de resíduos que se coleta por setor. Neste índice, são considerados o planejamento do serviço (área do setor,número de viagens, frequência do serviço de coleta), capacidade do veículo e rendimento dos trabalhadores.

Intervalo aceitável: 12 a 14 t/setor/dia (área aprox. do setor: 0,7 km², 02 viagens por setor, compactador de 14 m³ de capacidade).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos coletados ao mês}}{(\text{Quantidade de setores}) * (\text{dias efetivos ao mês})}$$

Expresso em: t/setor/dia

• Toneladas/tempo total de coleta

Esta informação permite conhecer a relação entre a quantidade de toneladas que se coleta e o tempo que toma esta atividade. A diminuição do valor obtido se reflete, necessariamente, no aumento do custo do serviço. Neste índice são levados em conta infraestrutura urbana, densidade populacional, método de coleta (calçada o esquina), quantidade de ajudantes, tipo de armazenamento dos resíduos, características do veículo, horários de coleta e velocidade média de coleta.

Intervalo aceitável: 2,3 a 2,6 t/hora de coleta (pistas pavimentadas, método de calçada, 3 ajudantes, 10 km/hora velocidade média na coleta).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos coletados ao mês}}{\text{Tempo total de coleta ao mês}}$$

Expresso em: t/horas

• Toneladas/veículos programados/dia

Esta informação permite determinar se a quantidade de veículos programados será necessária e se aproveita ao máximo sua capacidade instalada. A subutilização ou o uso excessivo incidem em custos do serviço, seja pelo uso de uma quantidade maior de veículos que o necessário, seja por estarem expostos a danos antecipados. Neste índice,calculam-se a capacidade dos veículos e o número de turnos e viagens realizados.

Intervalo aceitável: 26 a 30 t/veíc. programados/dia (veículo de 14 m³ de capacidade, 2 turnos/dia, 2 viagens por turno).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos coletados ao mês}}{\text{Quantidade de veículos programados (diurno + noturno)/2 * (dias efetivos ao mês)}}$$

Expresso em: t/veíc. programados/dia

• Tonelada/viagem

Esta informação é utilizada para determinar se os setores e rotas de coleta são estabelecidos adequadamente e para controlar a sobrecarga dos veículos. É estabelecido como informação base para a medição e faturamento do serviço.

Intervalo aceitável: 6 a 7 t/viagem (compactador de 14 m³ de capacidade, com 3 ajudantes de coleta).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos coletados ao mês}}{\text{Quantidade de viagens realizados ao mês}}$$

Expresso em: t/viagem

7.11. SERVIÇOS DE COLETA SELETIVA

• Porcentagem de desvio de resíduos

Permite determinar a quantidade de resíduos que são coletados na forma seletiva e que, por algum motivo, não ingressam no aterro sanitário.Intervalo aceitável: Depende da análise de

custo-benefício. Este não é o único indicador de viabilidade da coleta seletiva, já que não leva em conta, por exemplo, os benefícios sociais e ambientais da reciclagem.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos recicláveis coletados ao mês} * 100}{\text{Quantidade de resíduos recicláveis coletados ao mês + quantidade de resíduos coletados}}$$

Expresso em: percentual

• Rendimento efetivo da coleta seletiva

Esta informação permite determinar a porcentagem de resíduos recuperados em relação ao total de resíduos recolhidos ao mês. Neste índice,consideram-se a composição física dos resíduos e a demanda de material segregado.

Intervalo aceitável: Este não é o único indicador de viabilidade da coleta seletiva, já que não leva em conta, por exemplo, os benefícios sociais e ambientais da reciclagem.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos recuperado ao mês} * 100}{\text{Quantidade de resíduos recicláveis coletado ao mês}}$$

Expresso em: percentual

7.12. SERVIÇO DE TRANSFERÊNCIA - TRANSBORDO

• Densidade dos resíduos (na unidade de transferência)

A informação sobre a densidade dos resíduos permite determinar se a quantidade dos resíduos que são transportados pelos veículos está de acordo com sua capacidade.

Intervalo aceitável: 0,40 a 0,45 t/m³ (resíduos domiciliares descarregados por gravidade desde unidades compactadoras, 50% composto de matéria orgânica).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Toneladas transportadas por veículo de transferência}}{\text{Capacidade do veículo de transferência}}$$

Expresso em: t/m³

• Toneladas/tempo total de transferência

Esta informação permite conhecer a relação entre a quantidade de toneladas que se transfere e o tempo que toma a atividade. A diminuição do valor obtido se reflete, necessariamente,no aumento do custo do serviço. Neste índice são levados em consideração o tipo de estação de transferência/transbordo, o veículo que realiza a descarga, o trânsito nas

vias internas, a manobrabilidade na plataforma de descarga, o tempo de pesagem, o registro do veículo de coleta e a disponibilidade dos veículos de transferência.

Intervalo aceitável: 40 a 50 t/hora (descarga por gravidade, disponibilidade permanente de veículos de transferência, trânsito e manobrabilidade adequados à zona de descarga).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de toneladas de resíduos transferidos ao mês}}{\text{Tempo total de transferência ao mês}}$$

Expresso em: t/horas

• Toneladas/veículos programados/dia

Esta informação permite determinar se a quantidade de veículos programados é a necessária. A subutilização ou o uso excessivo incide em custos do serviço, seja pelo uso de uma quantidade maior de veículos que o necessário, seja por estarem expostos a danos antecipados. Neste índice,são considerados a capacidade dos veículos e o número de turnos e viagens realizados.

Intervalo aceitável: 100 a 108 t/veíc. programado/dia (veículo de 60 m³ de capacidade, 2 turnos/dia, 2 viagens por turno).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de toneladas de resíduos transferidos ao mês}}{\text{(N° total de veículos) * (dias efetivos ao mês)}}$$

Expresso em: t/veíc. programado/dia

7.13. SERVIÇO DE DISPOSIÇÃO FINAL

• Densidade dos resíduos (no aterro sanitário)

A densidade obtida permite determinar o grau de compactação dos resíduos. O aumento ou a diminuição do valor obtido incidem na vida útil do aterro e na qualidade do processamento.

Intervalo aceitável: 0,75 a 0,85 t/m³ (resíduos domiciliares, compactados horizontalmente e em talude com trator sobre esteira).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos recebidos em um período de tempo}}{\text{Volume ocupado pelos resíduos em um período de tempo}}$$

Expresso em: t/m³

• Cobertura do serviço de disposição final

Permite conhecer a porcentagem dos resíduos que são dispostos técnica e sanitariamente. Neste índice,leva-se em conta o adequado planejamento, a permanente supervisão do serviço e a existência de um lugar apropriado para disposição final dos resíduos.

Intervalo aceitável: 85 a 100%.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de resíduos dispostos no aterro sanitário} * 100}{\text{Quantidade de resíduos coletados}}$$

Expresso em: percentual

• Rendimento de composto por tonelada de resíduo

Permite determinar a porcentagem de composto obtido por tonelada de matéria prima empregada. Neste índice, são considerados a composição dos resíduos (quantidade de matéria orgânica) e o tipo de fermentação: natural (ar livre) ou acelerada(digestores).

Intervalo aceitável: 30 a 35% (em 3 meses).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de composto obtido} * 100}{\text{Quantidade de resíduos utilizados como matéria prima}}$$

Expresso em: percentual

7.14. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO

• Disponibilidade mensal de veículos

Esta informação permite conhecer a porcentagem total de horas utilizadas para a manutenção do veículo de coleta. Neste índice,são considerados o tempo de trabalho e rendimento dos veículos, frequência de manutenção, tempo para efetuar trocas de turno, lavagem dos veículos e refresco do pessoal.

Intervalo aceitável: Superior a 0,85.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{(Horas trabalhadas/veículo - horas de manutenção/veículo)}}{\text{Horas trabalhadas/veículo}}$$

Expresso em: percentual

• Operacionalidade dos veículos de coleta

Esta informação permite determinar a porcentagem total de veículos que se encontram em operação. Neste índice, são considerados a capacidade de proporcionar serviços adequados de manutenção, preventivos e corretivos, de contar com pessoal capacitado, recursos econômicos para cobrir os gastos dos respectivos serviços e o ano de fabricação dos veículos de coleta.

Intervalo aceitável: 85 a 100%.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de veículos de coleta operativos} * 100}{\text{Quantidade de veículos de coleta}}$$

Expresso em: percentual

• Rendimento do combustível

Estabelece a relação entre a quilometragem percorrida por um veículo e o consumo de combustível ao mês. O aumento ou a diminuição do valor obtido neste índice incidem no custo do serviço. Neste índice consideram-se o desempenho do motorista, as condições mecânicas do veículo (regulação da bomba de injeção) e as condições das vias (pendente, pistas sem pavimento asfáltico).

Intervalo aceitável: 2 a 3 km/litro.

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Quantidade de veículos de coleta operativos} * 100}{\text{Quantidade de combustível utilizado pelos veículos de coleta ao mês}}$$

Expresso em: km/l

•Rendimento de pneus

Esta informação se utiliza para conhecer e projetar os custos operativos do serviço (custos diretos – materiais) e para verificar o rendimento de cada um dos pneus dos veículos de coleta. Neste índice,consideram-se o desempenho do motorista, as condições climáticas, as condições das vias (pendente, pistas sem pavimento asfáltico), a qualidade do pneu e a adequada supervisão (pressão e rotação).

Intervalo aceitável: 40.000 a 50.000 km (altura radial, inclui a primeira vida mais recauchutagem).

Modelo para cálculo:

$$\frac{\text{Extensão rodada}}{\text{Pneu}}$$

Expresso em: km/pneu

8. INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL E MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS

•Atendimento ao artigo 19°, inciso v, da Lei Federal 11.445/2007:

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá considerar, para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas, os seguintes critérios:

•A universalidade: os serviços devem atender toda a população, sem exceção;

•A integralidade do atendimento, prevendo programas e ações para todos os resíduos gerados;

•A articulação com políticas de inclusão social, de desenvolvimento urbano, regional, dentre outras;

•A adoção de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas visando à preservação da saúde pública e do meio ambiente;

•O grau de satisfação do usuário;

•Autos suficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos;

•A cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida;

•A cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana;

•A quantidade de material recolhido na coleta de resíduos inorgânicos em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;

•A quantidade de matéria orgânica recolhida em relação à quantidade total coletadas de resíduos sólidos domiciliares;

•A massa recuperada per capita de resíduos recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população atendida;

•A massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana;

•A massa de resíduos da construção civil (RCC) coletada per capita em relação à população urbana;

•O número de disposições irregulares por mil habitantes;

•A quantidade total de resíduos removidos na limpeza corretiva de disposições irregulares;

•O número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados).

9. CONTROLE E REGULAÇÃO

•Regras para o transporte

Conforme a NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas(ABNT), os resíduos podem ser classificados da seguinte maneira:

Resíduos classe I – Perigosos;
Resíduos classe II – Não perigosos;
Resíduos classe II A – Não inertes;
Resíduos classe II B – Inertes.

Os resíduos perigosos são aqueles que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde ou ao meio ambiente. Os resíduos de classe não inertes são aqueles que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, portanto, não se enquadra nas classificações de resíduos classe I – perigosos ou classe III – inertes. Por sua vez, os resíduos de classe inertes são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e que não apresentam constituintes solúveis em água em concentrações superiores aos padrões de portabilidade.

De acordo com essa classificação, os órgãos reguladores atuam na fiscalização da coleta, transporte, armazenamento e descarte correto de cada tipo de resíduo. Nestes termos, a legislação ambiental exige que todo o resíduo coletado tenha a destinação final correta, de acordo com sua classificação. A manipulação de resíduos classe I exige uma maior atenção, tanto da empresa geradora quanto da empresa contratada para coletar e transportar esse tipo de resíduo.

Quanto aos resíduos classe II, em geral, podem ser reciclados, co-processados ou dispostos em aterros sanitários devidamente licenciados pelos órgãos ambientais.

•Requisitos para o transporte de resíduos em geral

O transporte dos resíduos, de uma forma geral, deve atentar aos requisitos mínimos delimitados com embasamentos na NBR 13.221/2003. São eles: o transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado; o estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo; o resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública; os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao

uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins; a descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser de responsabilidade do transportador e deve ser realizada em local(is) e sistema(s) previamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente.

O transportador deverá portar o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), conforme condições elencadas na Portaria FEPAM Nº 08/2018, publicada no DO em 30/01/2018.Tendo em vista que, desde 30 de março de 2018, todos os geradores, armazenadores temporários, transportadores e destinadores de resíduos devem utilizar o Sistema MTR on line como o único sistema válido para documentar a movimentação de resíduos no Estado do Rio Grande do Sul, os geradores, os transportadores e os destinadores devem encaminhar ao órgão ambiental municipal uma cópia da declaração trimestral apresentada à FEPAM no Sistema MTR on line, acerca de toda a movimentação de resíduos do período.

•Requisitos para o transporte de resíduos perigosos

O transporte dos resíduos perigosos deve atentar aos requisitos mínimos delimitados com embasamentos na NBR 13.221/2003. Um deles é que todo o transporte por meio terrestre, de resíduos perigosos, deve obedecer ao Decreto nº 96044/1988, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. Ainda, a classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basiléia, deve ser transportado como pertencente à classe 9.

Os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, conforme a NBR 14619.Deve ser anexada ao documento uma ficha de emergência, que deve acompanhar o resíduo até a sua disposição final, reciclagem, reprocessamento, eliminação por incineração, coprocessamento ou outro método de disposição. Os resíduos perigosos e suas embalagens devem obedecer ao disposto na Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes. As embalagens devem estar identificadas com rótulos de segurança e rótulos de risco, conforme previsto na NBR 7500.

No caso do transporte de big bags contendo diversos produtos ou embalagens contaminadas, deve-se proceder conforme a diretriz da ONU, ou seja, marcar a embalagem externa (big bag), por exemplo, com as marcações de cada um dos produtos perigosos ou embalagens contaminadas contidas nela, devendo ser garantida a sua estanqueidade.

10. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS

Quando se aborda procedimentos operacionais, é válido destacar que as atividades devem ser desempenhadas, acima de qualquer fator, visando à segurança do trabalhador. Para tanto, os prestadores de serviços devem atentar para as legislações e normas técnicas regulamentadoras no âmbito de Segurança e Saúde do Trabalhador, fornecendo os equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) adequados para cada atividade desempenhada por seus colaboradores.

Para as atividades que envolvem o manuseio e gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares, é essencial a utilização de botas de borracha, avental emborrachado, luvas com revestimento nitrílico, óculos de segurança e respiradores. Ainda, quando as atividades são desempenhadas sob exposição solar, se fazem necessários o uso de protetor solar e boné com protetor de nuca.

No que tange à prestação dos serviços relacionados aos resíduos sólidos:

a) Em termos ambientais, é fundamental que a empresa contratada possua as licenças ambientais que lhe compitam;

b) Em termos trabalhistas, se faz necessária a averiguação e fiscalização das obrigações trabalhistas da contratada perante seus colaboradores;

c) Em termos legais, indica-se que os editais sejam segregados entre a prestação dos serviços de coleta e transporte e a destinação final;

d) Em termos de transparência e fiscalização, há de se implantar um meio para monitoramento quantitativo das cargas de resíduos coletadas;

e) Em termos de logística reversa, é importante que a administração municipal passe a elencar nos editais de licitação a necessidade de devolução dos produtos adquiridos quando qualificarem-se como resíduos.

•<u>Coleta, Transporte e Transbordo</u>

A maneira como os resíduos são coletados e segregados determina as opções de tratamento que podem ser utilizadas na seqüência. Determina também, de modo particular, se métodos como reciclagem de materiais, tratamento biológico ou tratamento térmico são econômica e ambientalmente viáveis.

A separação na origem e a forma de coleta podem definir se um determinado resíduo terá ou não mercado para a reciclagem. A coleta é também o ponto de interface entre geradores de resíduos e gerentes do sistema de gerenciamento. Conforme afirmam

McDougalletal (2001), tal relação deve ser cuidadosamente conduzida para assegurar a eficiência do sistema. O gerador necessita que seu resíduo seja coletado com um mínimo de inconveniência, enquanto que o coletor necessita receber o resíduo de forma compatível com o método de tratamento planejado.

O método de coleta adotado em Vale do Sol permanecerá com o sistema porta-a-porta. Sistemas chamados de porta-a-porta ou de coleta junto ao meio-fio são aqueles em que o gerador disponibiliza os resíduos à coleta em lixeiras ou apenas embalados em sacos plásticos, em frente à residência. Já para o sistema de coleta automatizada devem-se elaborar, por meio da educação ambiental, atividades que sensibilizem a população a destinarem somente os resíduos com potencial para serem reciclados. Atualmente, o contêiner é utilizado como uma "lixeira maior", com pouco potencial para reduzir os resíduos que são destinados a Minas do Leão.

Por motivos de economia, indica-se a implantação de estações de transferência ou transbordo para otimização da carga, antes da destinação final, em aterro sanitário, de responsabilidade da empresa terceirizada ganhadora do certame para coleta convencional e transporte dos resíduos. As estações de transferência ou transbordo são instalações intermediárias para onde os resíduos dos veículos coletores são transferidos. Geralmente são para equipamentos de transporte maiores que os que conduzem para o local de destino final. Todavia, as estações de transbordo devem possuir a respectiva licença ambiental.

É imprescindível que sejam adotadas rotinas de controle dos serviços prestados pela empresa terceira. Sugere-se parceria com alguma empresa ou cooperativa do município que possua balança rodoviária.

•<u>Triagem e reciclagem de materiais</u>

Atualmente, existem dois catadores cadastrados no município. Sugere-se que sejam fomentadas as campanhas de coleta seletiva que priorizem este recolhimento para que esses catadores possam aumentar seus lucros e, ao mesmo tempo,contribuam, por meio da atividade, para que menos resíduos sejam destinados ao aterro sanitário de Minas do Leão.

A coleta seletiva e respectiva triagem é uma parte importante do ciclo de vida dos RSU. Portanto, campanhas para separação dos resíduos deverão ser implantadas, como forma de viabilizar o maior aproveitamento da fração reciclável dos resíduos.

Nos termos mencionados, a reciclagem é definida como conversão de resíduos sólidos em matérias-primas, retornando ao ciclo produtivo, a partir do próprio processo produtivo (na indústria ou no comércio), ou a partir dos resíduos domiciliares (reciclagem pós-consumo, modalidade aqui considerada). O termo reciclagem é usualmente adotado para o processamento de resíduos como papel/papelão, plásticos, vidro e metais, que será o

significado adotado neste tópico, embora os processos biológicos também sejam uma forma de reciclagem (biogênica).

Materiais destinados à reciclagem cruzam a fronteira do sistema de manejo de resíduos sólidos ao sair como materiais secundários segregados das centrais de triagem, plantas de tratamento biológico, incineradores ou estações de transferência, entrando, então, na indústria de transformação ou de reciclagem direcionada a cada material específico. No entanto, para fins de avaliação dos sistemas de gerenciamento de resíduos urbanos, objetivando maximizar a reciclagem mássica e energética, as etapas anteriores, de coleta e triagem, são fundamentais para garantia de qualidade dos materiais a serem reciclados, garantindo desta forma a continuidade de mercado para os materiais reciclados.

•Tratamento biológico

Tratamento biológico pode ser utilizado para tratar tanto a fração orgânica putrescível, como o papel não reciclável dos resíduos urbanos. Indica-se o processo de compostagem (aeróbia) como sistema para decompor a fração biodegradável dos resíduos. Microrganismos aeróbios requerem oxigênio molecular como aceptor externo de elétrons em seu metabolismo, o que resulta em rápidas taxas de crescimento bacteriano e produção celular. Metabolismos anaeróbios ocorrem em ausência de oxigênio e não envolvem aceptor externo de elétrons. São menos efetivos que os processos aeróbios e resultam em menores taxas de crescimento bacteriano e menor produção de novas células.

Bidone e Povinelli (1999) definem compostagem como um processo biológico aeróbio e controlado, no qual ocorre transformação de resíduos orgânicos em material estabilizado, com propriedades e características completamente diferentes do material que lhes deu origem. A compostagem, como processo de bioxidação aeróbia exotérmica de um substrato sólido orgânico heterogêneo, caracteriza-se pela produção de dióxido de carbono, água, liberação de compostos minerais e formação de matéria orgânica estável.O composto orgânico pode vir a ser um insumo agrícola, de odor agradável, fácil de manipular e livre de organismos patogênicos (Reis, 2005).

O processo de compostagem pode ser desenvolvido a partir de projetos de educação ambiental envolvendo escolas. Mas também é essencial que o município planeje a implantação de um pátio de compostagem que suporte a geração deste resíduo.Nestes termos, uma diretiva da Comunidade Europeia (EUROPA, 1999) estabelece que, desde 2001, os países membros não mais podem dispor em aterros resíduos que não tenham sofrido tratamento preliminar. Além disso, escalona a porcentagem de resíduos biodegradáveis que podem ser dispostos, chegando a um limite máximo de 35%, no ano de 2016, em relação aos que eram dispostos em aterros em 1995.

Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal n° 12.305/2010) prevê a maximização da recuperação dos resíduos e a disposição final em aterro, preferencialmente, apenas dos rejeitos. De forma complementar, a Resolução CONAMA nº 481, de 3 de outubro de 2017, vem a nortear a priorização pela compostagem dos resíduos orgânicos.

Ou seja, as diretrizes mencionadas encontram-se dispostas no sentido de recuperar os resíduos que possuem formas de aproveitamento, evitando ao máximo a disposição em aterros sanitários.

•Disposição Final

Até o momento, a forma de disposição final em aterro sanitário possui a maior viabilidade técnica e econômica. Atualmente, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira, antes do encaminhamento dos resíduos ao aterro sanitário, deve-se verificar se existe possibilidade de minimizar sua geração, de reutilizá-los, de reciclá-los, ou de tratá-los, visando a prolongar a vida útil dos aterros e torná-los empreendimentos sustentáveis ao longo dos anos.

Assim, devem seguir para aterros apenas os rejeitos, resíduos que não mais podem ser recuperados sob nenhuma forma, ou, ainda, aqueles que não apresentam reciclabilidade, em função de questões de mercado.

•Logística Reversa

A logística reversa é apresentada na Política Nacional de Resíduos Sólidos como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial. O retorno destes resíduos servirá para reaproveitamento, em seu ciclo, em outros ciclos produtivos, ou em outra destinação final ambientalmente adequada.

A implementação da logística reversa deverá ser realizada de forma prioritária, inicialmente para seis tipos de resíduos: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleo lubrificante, seus resíduos em embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, de mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Muito utilizado na área rural, os agrotóxicos tornaram-se o principal resíduo perigoso, com grande utilização na agricultura. A Lei Federal nº 12.305/2010 dispõe sobre a obrigatoriedade de estruturar e programar a logística reversa dos agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos, cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas do Sisnama, do SNVS, do Suasa, ou em normas técnicas. Ainda, o decreto que regulamenta esta lei estabelece ao sistema de logística reversa de agrotóxicos seguir o disposto na Lei Federal nº 7.802/1989 e Decreto Federal nº 4.074/2002.

As pilhas e baterias são regulamentadas pela Resolução CONAMA 257/1999. Apresentam-se em várias dimensões, desde os dispositivos de porte pequeno até as baterias automotivas. Ao serem descartados junto ao resíduo comum, estes produtos podem causar danos ao meio ambiente e riscos à saúde pública, devido à presença de metais pesados. As substâncias tóxicas que compõem as pilhas e baterias, quando dispostas inadequadamente, podem atingir e contaminar solos, água, e chegar ao organismo humano por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados, inalação ou contato dérmico. Os metais pesados, por serem bioacumulativos, podem se depositar no organismo vindo a afetar funções orgânicas.

Quanto aos pneumáticos, eles são grandes responsáveis pela disseminação de vetores, como mosquitos e moscas. Os pneus usados são, muitas vezes, jogados em lugares a céu aberto, tornando-se um grave problema para os gestores municipais. A Resolução CONAMA nº 416/2009dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.

Os óleos lubrificantes são produzidos diretamente a partir do refino de petróleo (óleos lubrificantes básicos minerais), ou através de reações químicas, a partir de produtos geralmente extraídos do petróleo (óleos lubrificantes básicos sintéticos). São utilizados em automóveis, ônibus, caminhões, motos, trens, aviões, barcos, e num grande número de equipamentos motorizados, como colheitadeiras, tratores e motosserras, para lubrificação dos motores, por exemplo.

A troca de óleo lubrificante em veículos é um ato comum, mas poucas pessoas sabem os riscos causados pelo gerenciamento inadequado do óleo usado para o ambiente e para a saúde humana. Este resíduo, classificado como perigoso, está dentre os resíduos obrigados a programar a logística reversa. A Resolução CONAMA nº 362/2005 dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

As lâmpadas fluorescentes (de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista) são conhecidas pelo seu uso econômico e tempo de vida útil mais longo, contribuindo para minimização da geração de resíduos. Porém, têm alto potencial poluidor, são classificadas como resíduo perigoso e sujeitas à logística reversa obrigatória, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Por isso, são necessárias políticas de gerenciamento destes resíduos, a fim de evitar a contaminação ambiental e impacto na saúde da população em geral.

As lâmpadas fluorescentes podem ser de formato tubular ou compacto, bastante utilizadas nos domicílios, comércio, indústria e iluminação pública. Excluem-se desta logística as lâmpadas incandescentes de filamento metálico que não possuem mercúrio, cujo processo final consiste na separação dos componentes (vidro e metais), podendo ser encaminhados às indústrias de beneficiamento.

Os produtos elétricos, eletrônicos e seus componentes, incluídos na logística reversa, compreendem equipamentos de pequeno e grande porte, dispositivos de informática, som,

vídeo, telefonia, brinquedos eletrônicos, equipamentos da linha branca (como geladeiras, lavadoras, fogões), ferros de passar, secadores, ventiladores, exaustores, eletrodomésticos em geral, televisores, celulares, computadores (a unidade central de processamento propriamente dita e todos seus periféricos como impressoras, monitores, teclados, mouses, etc.) e equipamentos dotados de controle ou acionamento eletrônicos. Os equipamentos eletroeletrônicos contêm sódio, mercúrio, ferro, cobre, vidro, cerâmica, chumbo, sílica, arsênico, cromo hexavalente, retardantes de chama bromados e halogenados, clorofluorcarboneto, bifenilaspolicloradas e cloreto de polivinila, por exemplo. Também são considerados como resíduos Classe I. Há, atualmente, no Brasil empresas especializadas em reciclar esse resíduo.

A Lei Federal nº 12.305/2010 dá suporte para a implementação da logística reversa dos resíduos especiais. São recomendadas ações de educação ambiental e fiscalização para que os resíduos não sejam descartados de forma inadequada.

•Resíduos Industriais, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços

Os resíduos industriais de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são de responsabilidade do próprio gerador. A sugestão é para a criação de um banco de dados dos resíduos gerados nas diversas atividades econômicas do município, que possibilite consultas rápidas pelos gestores, com a adoção de procedimentos adequados, quando da ocorrência de situações atípicas ou ações imprevistas que afetem a qualidade de vida da população e exijam intervenções imediatas da administração pública local.

11. RESPONSABILIDADES, CRITÉRIOS E LIMITES

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos. Fazem parte deste grupo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo. Neste sentido, cabe aos estabelecimentos comerciais, industriais e de serviços aderirem à logística reversa para os produtos que trabalham.

Até que os acordos setoriais de toda a cadeia da logística reversa sejam plenamente assinados e postos em prática e enquanto se mantiverem estas características de funções urbanas simplificadas (especialização), a administração municipal se responsabilizará por realizar campanhas anuais ou implantar pontos de entrega voluntários para aqueles resíduos de características distintas aos domésticos, cujas gerações tenham como vínculo a atividade doméstica. Nestes termos, visa evitar a destinação inadequada de materiais obsoletos ou danificados advindos das residências familiares, tais como aparelhos celulares, televisores, dentre outros.

Os resíduos da construção civil, em quaisquer quantidades (sejam provenientes de pequenas reformas em unidades familiares ou de grandes construções), passarão a ser de responsabilidade de cada gerador, de modo que a administração municipal passará a estruturar o gerenciamento tarifado a partir de uma parceria público-privada.

Ainda, todos os estabelecimentos cujas atividades geram resíduos com características distintas aos qualificados como domiciliares, são responsáveis por dar um destino correto aos seus resíduos.No que tange aos resíduos domiciliares, é de responsabilidade do município o gerenciamento do material produzido por seus munícipes enquanto atividades domésticas. Para atividades comerciais, industriais e de serviços, os resíduos domiciliares poderão ser gerenciados pelo poder público, quando tipificarem pequenas gerações, limitadas pela produção de 0,26 kg por dia por funcionário. Extrapolando estes limites, o estabelecimento passa a se responsabilizar pelo gerenciamento.Neste sentido, o Quadro 16 sintetiza as responsabilizações abordadas.

Quadro 16 – Delimitação de responsabilidades

Poder Público
1. Responsável por realizar campanhas anuais ou implantar ponto para recebimento de resíduos especiais, cuja origem seja a unidade familiar. 2. Responsável por criar um banco de dados para catalogar os resíduos entregues por CPF. 3. Responsável por gerenciar o sistema de cobrança, coleta, transporte e destinação final dos resíduos domésticos. 4. Responsável por realizar o gerenciamento dos resíduos com características de

domiciliares de estabelecimentos comerciais, industriais e de serviços, cuja geração não ultrapasse 0,26 kg*dia por funcionário. 5. Responsável por avançar em uma parceria público-privada para estabelecer o gerenciamento dos resíduos da construção civil. 6. Responsável por fiscalizar os prestadores de serviço.
Setor Privado
1. Responsável por realizar a correta segregação e acondicionamento dos resíduos até a sua destinação final. 2. Responsável por proporcionar uma destinação final ambientalmente correta para seus resíduos, arcando com os custos devidos. 3. Responsável por aderir à logística reversa. 4. Responsável por proporcionar uma destinação final ambientalmente correta para seus resíduos com características de domiciliares, cuja produção exceda 0,26 kg*dia por funcionário. Arcar com os custos envolvidos.
Cidadãos
1. Responsável por realizar a correta segregação e acondicionamento dos resíduos domiciliares até a sua coleta. 2. Responsável por armazenar e acondicionar de forma correta os resíduos especiais até a sua entrega em pontos de entrega voluntária ou em lançamento de campanhas. 3. Responsável por encaminhar os seus resíduos especiais aos pontos de entrega voluntária ou aderir às campanhas de recolhimento destes materiais. 4. Responsável por cumprir seu papel no ciclo da logística reversa, retornando aos pontos de comercialização o produto quanto qualificado como resíduo.

Fonte: Compilação Sul Magna, 2014.

11.1. RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA

A separação dos resíduos com logística reversa obrigatória, a citar: agrotóxicos,seus resíduos e embalagens; pilhas; baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, de mercúrio e de luz mista;produtos eletroeletrônicos e seus componentes; deve ser efetuada na fonte de geração, ou seja, pelos consumidores. Estes resíduos devem ser encaminhados para pontos de coleta e recebimento, devolvidos aos comerciantes, importadores e fabricantes. A segregação deve atender ao disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Também, o município deve criar Lei Municipal para nortear estes serviços.

11.2. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DA SAÚDE

Conforme a Resolução Conama 358/2005, é obrigatória a segregação dos RSS na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente. A segregação dos RSS deve ser exclusiva para os geradores, abrangendo prestadores de serviços público e particular (hospitais, postos de saúde, clínicas, farmácias, etc.), que devem elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos, de forma a gerenciar de forma adequada a coleta, condicionamento e destinação final dos mesmos.

11.3. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O gerenciamento adequado do RCC deve garantir o reaproveitamento ao máximo do material utilizado, visando diminuir a quantidade de resíduos gerada. Os geradores devem elaborar o plano de gerenciamento dos RCC, sendo responsáveis pela segregação, conforme Resolução Conama 307/2002 (e alterações), acondicionamento e destinação final dos resíduos.

11.4. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Os resíduos industriais são de responsabilidade dos geradores. Devem ser segregados isoladamente de qualquer outro tipo de resíduo, pelo fato de apresentarem, por vezes, características de periculosidade. Os geradores devem elaborar o próprio plano de gerenciamento de seus resíduos, tendo em vista a Resolução Conama 313/2002, considerando as ações específicas e cuidados adicionais de segregação, acondicionamento, coleta, tratamento e destinação final.

11.5. RSU DE VARRIÇÃO, LIMPEZA URBANA, PODA E CAPINA

A coleta dos resíduos de varrição, limpeza urbana, poda e capina nas vias públicas do município são de responsabilidade das prefeituras. A coleta destes resíduos pode ser de forma manual ou mecânica. Os resíduos recicláveis coletados na limpeza urbana devem ser encaminhados para os catadores, a fim de fortalecê-los. Os resíduos orgânicos devem ser encaminhados para o aterro licenciado para galhos e material de poda.

11.6. GERADORES SUJEITOS À ELABORAÇÃO DE PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

De acordo com o artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

> *I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do art. 13. Sendo: e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos urbanos; f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais; g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do*

Sisnama e do SNVS; k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que: a) gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea "j" do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;
V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Portanto, o município de Vale do Sol dispõe dos estabelecimentos citados abaixo. Todavia, incluem-se, ainda, à gama de atividades supra mencionadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos as atividades agrossilvipastoris que estão passíveis às exigências específicas dos órgãos do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Quadro 17 - Empreendimentos por Setor

Número de empreendimentos por setor	
Indústrias	41
Estabelecimentos comerciais	232
Prestadores de Serviço	238

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol.

Cabe destacar que, dentre as atividades supra elencadas, incluem-se aquelas da administração municipal e pequenos prestadores de serviços. Estes últimos, apesar de sua diminuta geração de resíduos, devem se comprometer com o rastreamento dos resíduos dentro de sua cadeia e, conseqüentemente, com a correta gestão dos resíduos passíveis do respectivo Plano.

Ainda, contemplam-se as atividades agrossilvipastoris que não estão contabilizadas na especificação acima, de extrema importância para os controles de fiscalização, gerando isopor e embalagens de agrotóxicos, por exemplo. Conforme já mencionado, a exigência do respectivo plano de gerenciamento dos resíduos é passível às exigências específicas dos órgãos do Sisnama, do SNVS ou do Suasa. Nestes termos, a Resolução CONSEMA 372/2018 e alterações posteriores dispõem que as atividades agrossilvipastoris abaixo elencadas são

passíveis de licenciamento ambiental e, conseqüentemente, à elaboração do respectivo Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

Quadro 18 - Atividades agrossilvipastoris da Resolução CONSEMA 372/2018 e alterações posteriores

Atividade	Exigência
Irrigacao pelo método superficial	Todos os portes
Irrigação pelo método de aspersão ou localizado com barragens	Todos os portes
Irrigação pelo método de aspersão ou localizado com açudes	À partir de 5,01 ha de área da bacia de acumulação
Recuperacao de área degradada por irrigacao	Todos os portes
Barragem para irrigação apenas para fornecimento de agua	Todos os portes
Açude para irrigação apenas para fornecimento de agua	À partir de 5,01 ha de área da bacia de acumulação
Criação de aves de corte	À partir de 1001 cabeças
Criação de aves de postura	À partir de 1001 cabeças
Criação de matrizes e ovos	À partir de 1001 cabeças
Incubatório	À partir de 51 pintos/mês
Cunicultura e outros animais de pequeno porte	À partir de 1001 cabeças
Criação de suinos ciclo completo com manejo dejetos líquidos	À partir de 6 matrizes
Criação de suinos unidade produtora de leitoes ate 21 dias com manejo dejetos líquidos	À partir de 6 matrizes
Criação de suinos unidade produtora de leitoes ate 63 dias com manejo dejetos líquidos	À partir de 6 matrizes
Criação de suínos - desmame/terminação - com manejo dejetos líquidos (sistema wean to finish)	À partir de 151 cabeças
Criação de suínos creche com manejo dejetos líquidos	À partir de 201 cabeças
Criação de suínos central de inseminação com manejo dejetos líquidos	Todos os portes
Criação de suínos creche/ terminação com manejo dejetos líquidos (sistema wean to finish)	À partir de 151 cabeças
Criação de suínos ciclo completo com manejo de dejetos sobre camas	À partir de 6 matrizes
Criação de suínos unidade produtora de leitões ate 21 dias com manejo de dejetos sobre camas	À partir de 6 matrizes
Criação de suínos unidade produtora de leitões ate 63 dias com manejo de dejetos sobre camas	À partir de 6 matrizes
Criação de suínos terminação com manejo de dejetos sobre camas	À partir de 61 cabeças
Criação de suínos creche com manejo de dejetos sobre camas	À partir de 201 cabeças
Criação de suínos central de inseminação com manejo de dejetos sobre camas	Todos os portes
Criação de ovinos e/ou caprinos confinados	À partir de 201 cabeças
Criação de outros animais de médio porte confinados, exceto suínos, ovinos e caprinos.	À partir de 6 cabeças
Criação de bovinos confinados	À partir de 51 cabeças
Criação de outros animais de grande porte confinados	À partir de 51 cabeças
Criação de bovinos (semiconfinado)	À partir de 201 cabeças
Centrais de beneficiamento de dejetos secos de criações de animais confinados	Todos os portes
Centrais de beneficiamento de dejetos liquidos de criações de animais confinados	Todos os portes
Unidades de produção de alevinos (sistema intensivo)	Todos os portes
Unidades de produção de alevinos somente espécies nativas sistema intensivo	Todos os portes
Unidades de produção de alevinos espécies exóticas (sistema	Todos os portes

intensivo)	
Piscicultura de espécies nativas para engorda (sistema intensivo)	Todos os portes
Piscicultura de espécies exóticas para engorda (sistema intensivo)	Todos os portes
Piscicultura de espécies nativas (sistema semiintensivo)	Todos os portes
Piscicutura de espécies exóticas (sistema semiintensivo)	Todos os portes
Piscicultura de espécies nativas (sistema extensivo)	A partir de 2,01 ha de área alagada
Piscicultura de espécies exóticas (sistema extensivo)	Todos os portes
Ranicultura	Todos os portes
Carcinocultura (crustáceos)	Todos os portes
Malacocultura (moluscos) e outros	Todos os portes
Aviação agrícola	Todos os portes
Prestação de serviços para tratamento de sementes com uso agrotóxicos	Todos os portes
Prestação de serviços de controle de vetores e pragas	Todos os portes
Silvicultura de exóticas com alta capacidade invasora (pinus sp e outras)	Todos os portes
Silvicultura de exóticas com baixa capacidade invasora (eucalyptus sp, acacia mearnsii e outras)	Todos os portes
Área de pesquisa agrícola	Todos os portes
Criadouro de fauna silvestre não amadora em cativeiro (mantenedores, cetas)	Todos os portes
Crematório de animais	Todos os portes

Fonte: Resolução CONSEMA 372/2018

Especificamente àqueles serviços de saúde, a RDC ANVISA 222/2018, incumbe aos geradores de resíduos dos serviços de saúde a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos, desde a geração até a disposição final, inclusive, remetendo aos estabelecimentos a elaboração do respectivo Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde. Complementarmente, conforme a Lei Estadual nº 13.905/2012, a partir de 1º de dezembro de 2012, as farmácias e drogarias do Estado do Rio Grande do Sul ficam obrigadas a manterem recipientes para a coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com prazo de validade expirado. Portanto, o município de Vale do Sol dispõe dos seguintes estabelecimentos:

Quadro 19 - Atividades que demandam exigências para coleta e armazenamento de RSS

Tipologia	**Quantidade**
Funerária	1
Clínica médica	3
Clínica Odontológica	6
Laboratório	2
Farmácia	4
Hospital	1
ESF	4
Pet shops e casas agropecuárias	Não mensurado
Atividades de pecuária e criação de animais	Dados incompletos

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol.

No que tange aos resíduos da construção civil, além da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Resolução do CONAMA nº 307/02 e suas alterações posteriores (Resoluções CONAMA nos 469/2015, 448/12, 431/11 e 348/04), também ratificam a necessidade quanto à elaboração do respectivo plano.Nestes termos, apesar do plano de gerenciamento de resíduos sólidos ser parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama, o parágrafo 1º do Artigo 24 da Política Nacional de Resíduos Sólidos dispõe que nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente. Portanto, todas as obras deste município deverão encaminhar para apreciação o plano de gerenciamento dos resíduos da construção civil quando da solicitação de aprovação do respectivo projeto.

De acordo com o Artigo 21 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverá apresentar o seguinte conteúdo mínimo:

> *I - descrição do empreendimento ou atividade;*
> *II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;*
> *III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:*
> *a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;*
> *b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;*
> *IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;*
> *V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;*
> *VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;*
> *VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;*
> *VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;*
> *IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.*
> *§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.*
> *§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a*

implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Portanto, cabe à fiscalização ambiental municipal o controle/fiscalização sobre o cumprimento do estabelecido nos respectivos planos, bem como a cobrança para regularização daqueles estabelecimentos e atividades que ainda não o possuem. Ainda, é responsabilidade da administração municipal, conforme § 3o do inciso IX do Artigo 21, estabelecer regulamentações acerca de:

> *I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;*
> *II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.*

12. PROGNÓSTICOS

12.1. MEDIDAS PARA MANEJO DOS RESIDUOS SÓLIDOS

O prognóstico visa estabelecer estimativas para a situação de resíduos para diferentes horizontes futuros. Com base na avaliação dos cenários atuais obtidos através do diagnóstico, foram elaboradas as projeções quanto à demografia e para as diferentes tipologias de resíduos sólidos como: resíduos sólidos domiciliares urbanos (RSDU), resíduos de serviços de saúde (RSS) e resíduos da construção civil (RCC). Para os demais tipos de resíduos (especiais e industriais) não foi possível estabelecer cenários prognosticados tendo em vista a escassez de informações concisas disponíveis no município. Porém, assim como para as demais tipologias, foram sugeridas ações para o aprimoramento da gestão destes materiais.

12.2. CRESCIMENTO POPULACIONAL

Para determinar a projeção foram utilizados os dados do Censo de 2000 e 2010 do IBGE e o estudo Projeções Populacionais do Estado do Rio Grande do Sul para o Período de 2015-2050, realizado pela FEE (Fundação de Economia e Estatística). Primeiro, verificou-se que o município de Vale do Sol possuía uma população urbana de 1.249 em 2010, cerca de 11% da população municipal.

Para o cálculo das projeções, foi utilizado o método AiBi[1], que consiste em supor que a população do município é uma função linear da população do Estado:

$$Pi(t) = ai * PT(t) + bi$$

Onde

Pi(t) é a população do município i no ano t;

PT(t) é a população total do Estado no ano t obtida de forma independente;

ai é o coeficiente de proporcionalidade do incremento da população do município i em relação ao incremento da população do Estado;

[1] *Proposto em 1959, por Pickar, chamado de "Apportionment Method", no Brasil também conhecido como projeção da participação no crescimento, tem como ideia projetar uma população tomando por base a contribuição de uma área menor (no caso um município) no crescimento absoluto da população esperada de uma área maior (no caso o estado).*

bi é o coeficiente linear de correlação.

Os parâmetros ai e bi são estimados como:

$a_i = [P_i(t_1) - P_i(t_0)]/[P_T(t_1) - P_T(t_0)]$

$b_i = P_i(t_0) - a_i * P_T(t_0)$

Quadro 20 - Dados Censitários e dados para Projeção

	TOTAL	URBANA	RURAL
População 2000	10.558	720	9.838
População 2010**	11.077	1.249	9.828
Ai		1,02	-0,02
Bi		-10.041,43	10.041,43
População 2040*	11.521	1.702	9.819
Taxa de crescimento média anual 2010/2040 ***	0,001	0,010	- 0,000
Taxa de crescimento média anual 2010/2040 %	0,13%	1,04%	0,00%

Fonte: Censo 2000 e 2010 IBGE e FEE

* Método AiBi com população Estimada do Estado pelo FEE

** A taxa de crescimento anual médio da população entre dois períodos mede quanto foi o aumento ou diminuição populacional relativo por ano entre o período definido.

População ano-a-ano:

Tabela 27 – Projeção Populacional

	POP. TOTAL	POP. URBANA	POP. RURAL
2011	11.092	1.262	9.828
2012	11.106	1.275	9.827
2013	11.121	1.288	9.827
2014	11.135	1.302	9.827
2015	11.150	1.315	9.827
2016	11.164	1.329	9.826
2017	11.179	1.342	9.826
2018	11.194	1.356	9.826
2019	11.208	1.370	9.825
2020	11.223	1.385	9.825
2021	11.238	1.399	9.825
2022	11.253	1.413	9.825
2023	11.267	1.428	9.824
2024	11.282	1.443	9.824
2025	11.297	1.458	9.824
2026	11.312	1.473	9.823
2027	11.326	1.488	9.823
2028	11.341	1.504	9.823
2029	11.356	1.519	9.823
2030	11.371	1.535	9.822

2031	11.386	1.551	9.822
2032	11.401	1.567	9.822
2033	11.416	1.583	9.821
2034	11.431	1.600	9.821
2035	11.446	1.616	9.821
2036	11.461	1.633	9.821
2037	11.476	1.650	9.820
2038	11.491	1.667	9.820

Fonte: Cálculo Urbana a partir de Censo 2000 e 2010 IBGE e FEE

12.3. TAXAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

O crescimento populacional é a base para os estudos prognósticos, pois se relacionam com fatores como o ambiente urbano e o crescimento econômico. A taxa de geração per capita dos resíduos sólidos domiciliares é dependente dos hábitos de consumo e estes de outros fatores, como a densidade urbana e a renda média da população.

Para a estimativa da quantidade de resíduos domiciliares a ser gerada nos próximos anos, dentro do horizonte do plano, se considerou a projeção populacional estimada para o município de Vale do Sol e a geração per capita de resíduos, entendendo que a geração per capita é a quantidade média de resíduos gerados por habitante/dia. Tal metodologia está baseada segundo o Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólido Urbano (2001).

O cálculo de estimativa da demanda futura foi realizado em função do aumento da população do município num horizonte de 20 anos e a quantidade de resíduo gerada. Diversos fatores têm de ser monitorados, para a atualização. A Tabela 28 mostra a geração de resíduos sólidos de Vale do Sol.

Tabela 28 - Taxas de Geração de Resíduos Sólidos de Vale do Sol.

Ano	População Total	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Geração total (ton./ano)
2018	11.194	0,172	702
2019	11.208	0,172	703
2020	11.223	0,172	704
2021	11.238	0,172	705
2022	11.253	0,172	706
2023	11.267	0,172	707
2024	11.282	0,172	708
2025	11.297	0,172	709
2026	11.312	0,172	710
2027	11.326	0,172	711
2028	11.341	0,172	711
2029	11.356	0,172	712

2030	11.371	0,172	713
2031	11.386	0,172	714
2032	11.401	0,172	715
2033	11.416	0,172	716
2034	11.431	0,172	717
2035	11.446	0,172	718
2036	11.461	0,172	719
2037	11.476	0,172	720
2038	11.491	0,172	721

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

Considerando a geração de resíduos projetada, sem nenhuma ação que altere este cenário, o município terá um aumento pouco significativo na geração de resíduos sólidos domiciliares.Com a atual geração e, considerando ainda o crescimento projetado, o município necessitará, em curto prazo, buscar uma solução para aumentar o reaproveitamento do material reciclável, uma vez que o resíduo mal selecionado acarreta maiores custos com coleta, transporte e disposição final em aterro. As ações de educação ambiental também devem ser contínuas e não somente em datas pontais, como o Dia do Meio Ambiente. Este trabalho é importante para incentivar na compostagem domiciliar, diminuir o consumo de produtos que geram embalagens desnecessárias e para a separação adequada dos resíduos.

Em longo prazo, é preciso buscar, em nível de consórcio, a viabilidade de um aterro sanitário para rejeitos mais próximo do município, diminuindo assim os custos com transporte. Atualmente, existem somente dois catadores informais no município. Porém, é importante se pensar, em longo prazo, na criação de cooperativas.

A taxa de geração per capita de resíduos sólidos gerados em um município varia conforme o número de habitantes, renda, época do ano, e também com o tipo de material que é comercializado. Ou seja, o uso de embalagens não retornáveis tende a uma geração maior de resíduos, como menciona o Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólido Urbano (2001).

O cálculo de estimativa da demanda futura, que foi realizado em função do aumento da população do município num horizonte de 20 anos e a quantidade de resíduo gerada, pode ser observado na Tabela 29.

Tabela 29 - Estimativa de geração de resíduos domiciliares

ANO	Geração de resíduos domiciliares (ton./ano)	Porção reciclável (ton/ano)	Porção orgânica (ton/ano)	Porção rejeitos (ton/ano)	Porção outros (ton/ano)
2018	702,76	323,97	71,82	243,01	63,95
2019	703,64	324,38	71,91	243,32	64,03
2020	704,58	324,81	72,01	243,64	64,12

2021	705,52	325,25	72,10	243,97	64,20
2022	706,46	325,68	72,20	244,30	64,29
2023	707,34	326,08	72,29	244,60	64,37
2024	708,28	326,52	72,39	244,92	64,45
2025	709,23	326,95	72,48	245,25	64,54
2026	710,17	327,39	72,58	245,58	64,63
2027	711,05	327,79	72,67	245,88	64,71
2028	711,99	328,23	72,77	246,21	64,79
2029	712,93	328,66	72,86	246,53	64,88
2030	713,87	329,09	72,96	246,86	64,96
2031	714,81	329,53	73,05	247,18	65,05
2032	715,75	329,96	73,15	247,51	65,13
2033	716,70	330,40	73,25	247,83	65,22
2034	717,64	330,83	73,34	248,16	65,31
2035	718,58	331,27	73,44	248,48	65,39
2036	719,52	331,70	73,54	248,81	65,48
2037	720,46	332,13	73,63	249,14	65,56
2038	721,40	332,57	73,73	249,46	65,65

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

Conforme o Plano Nacional de Saneamento Básico, o atendimento adequado da coleta é: coleta direta, na área urbana, com frequência diária ou em dias alternados e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. Também, recomenda a coleta direta ou indireta na área rural e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. A não ser que haja um aumento na área urbanizada, o custo da coleta de RSU permanece estável ou reduzirá, uma vez que a produção deve ser minimizada com a melhoria da efetividade dos programas de coleta seletiva dos resíduos recicláveis. Assim, deve-se investir em programas permanentes de educação ambiental, uma vez que, com isso, consegue-se buscar disseminar informações sobre a importância da correta separação dos resíduos e também sobre a importância do descarte correto dos mesmos.

Portanto, para refletir acerca dos aspectos quantitativos que englobam as segmentações dos resíduos domiciliares, serão abordados, a seguir, de forma unitária.

- Recicláveis:Trabalhando com a média da fração reciclável dos resíduos gerados no período do planejamento, ou seja, 323,97 toneladas por ano; e considerando um valor médio do custo de destinação final pontuado em R$ 95,00 por tonelada, temos um montante médio anual de R$ 30.777,34,que poderiam ser abstidos do custeio em aterro sanitário para serem convertidos em trabalho de educação ambiental e fortalecimento dos catadores na montagem de uma cooperativa em curto prazo. Assim, seria possível promover uma maior valorização

financeira sobre os serviços da futura cooperativa, em contraposição à redução expressiva dos quantitativos atrelados ao aterro sanitário, conforme demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 30 - Custos Serviço

	Atual		Planejado	
Serviço	**Ton/ano**	**Custo Anual (R$)**	**Ton/ano**	**Custo Anual (R$)**
Coleta, transporte e transbordo	702,76	261.872,01	323,97	120.723,46
Aterro sanitário - Disposição final	702,76	78.000,00	323,97	30.777,15

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol e Urbana Engenharia, 2018

- Orgânicos:Trabalhando com a média da fração reciclável dos resíduos gerados no período do planejamento, ou seja, 71,82 toneladas por ano; e considerando um valor médio do custo de destinação final pontuado em R$ 95,00 por tonelada, temos que um montante médio anual de R$ 6.822,90 poderiam ser abstidos do custeio em aterro sanitário para serem convertidos em projetos de compostagem.

Os resíduos orgânicos representam aproximadamente 10,22% dos resíduos sólidos urbanos gerados no município que hoje são dispostos em aterro sanitário. Ao encontro, a Resolução CONAMA n. 481, de 03 de outubro de 2017, que estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, dispõe sobre a priorização no aproveitamento dos resíduos orgânicos, complementarmente à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Tendo em vista a necessidade continuada deste serviço, é indicado que a disposição e o tratamento dos resíduos seja realizada pelo próprio detentor dos serviços, ou seja, a Secretaria Municipal de Obras,Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito. Caberia a este órgão o licenciamento de área, a construção da estrutura necessária, a implantação de equipamentos suplementares à operação e um funcionário para executar, gerenciar e administrar a operação e receber e fiscalizar os caminhões na descarga do material. A compostagem natural, indicada para esta realidade, por se limitar em um processamento muito inferior a 100 toneladas por dia, consiste na disposição dos resíduos em leiras, em pátio impermeabilizado, com aeração por reviramento das leiras, preferencialmente com auxílio de maquinas revolvedoras.

A iniciativa via consórcio se inviabiliza devido aos custos com transporte do material até a área de compostagem para os municípios mais distantes. Tendo em vista que se trata de um material degradável, o seu armazenamento temporário nestes municípios é igualmente impraticável.

Uma sugestão seria a criação de uma área para compostagem. A prefeitura disponibilizaria uma área devidamente cercada e, então, seriam necessários os demais investimentos:

Tabela 31 - Previsão de custos para gerenciamento da fração orgânica

Custos Iniciais	
Projeto e Licenciamento da área	29.000,00
Construção de estrutura	85.000,00
Equipamento de cominuição	35.000,00
Total	149.000,00

Fonte: Urbana Engenharia,2018.

A tabela a seguir demonstra que o tempo de retorno do investimento é estimado em 14 anos.

Tabela 32 – Sustentabilidade do investimento

	Redução prevista (R$.ano)	Investimento necessário necessário (R$.ano)	Abatimento no custo do investimento inicial (R$.ano)
2018	6.822,90	149.000,00	42.177,10
2019	6.822,90		35.354,20
2020	6.822,90		28.531,30
2021	6.822,90		21.708,40
2022	6.822,90		14.885,50
2023	6.822,90		8.062,60
2024	6.822,90		1.239,70
2025	6.822,90		-5.583,20
2026	6.822,90		-12.406,10
2027	6.822,90		-19.229,00
2028	6.822,90		-26.051,90
2029	6.822,90		-32.874,80
2030	6.822,90		-39.697,70
2031	6.822,90		-46.520,60
2032	6.822,90		-53.343,50
2033	6.822,90		-60.166,40
2034	6.822,90		-66.989,30
2035	6.822,90		-73.812,20
2036	6.822,90		-80.635,10
2037	6.822,90		-87.458,00
2038	6.822,90		-94.280,90

Fonte: Urbana Engenharia, 2018.

- Rejeitos: Trabalhando com a fração de rejeitos dos resíduos gerados no período do planejamento, ou seja, 243,01 toneladas por ano; e considerando um valor médio do custo de destinação final pontuado em R$ 95,00 por tonelada, temos um montante médio anual de R$ 23.085,95, que pode ser utilizado para o custeio da disposição final em aterro sanitário. Tendo em vista que atualmente é praticado um custeio equivalente a R$ 78.000,00 e que, complementarmente, tem se presenciado o aumento anual expressivo dos valores praticados para disposição final em aterro sanitário, entende-se que as margens de redução podem equiparar à cerca de 35%, se consideradas as atualizações monetárias.

Tabela 33 – Custos Aterro Sanitário

Serviço	Atual		Planejado	
	Ton/ano	Custo Anual (R$)	Ton/ano	Custo Anual (R$)
Aterro sanitário - Disposição final	702,76	78.000,00	243,01	R$ 23.085,95

Fonte: Prefeitura Municipal de Vale do Sol e Urbana Engenharia, 2018

- Outros: Trabalhando com a média da fração dos resíduos tipificados por “outros”, gerados no período do planejamento, ou seja, 63,95 toneladas por ano; e considerando um valor médio do custo de destinação final pontuado em R$ 95,00 por tonelada, temos um montante médio anual de R$ 6.075,25, que poderiam ser revertidos para o custeio de campanhas de orientação e também de estruturação da fiscalização ambiental dos estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços.

12.4. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DA SAÚDE

Os Resíduos de Serviços de Saúde têm um elevado potencial de contaminação, e, portanto, necessitam de atenção especial. Não foi possível quantificar o volume de Resíduos de Saúde que são gerados no município, visto que não são disponibilizados relatórios das quantidades destinadas para o tratamento. Como não existe uma base de dados concreta, não é possível estimar a geração de RSS no horizonte dos próximos 20 anos. Mas, o fato de não haver uma estimativa de geração futura, não impede que os Resíduos de Serviços de Saúde, tenham metas a serem executadas.

12.5. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A Construção Civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, e, por outro lado, comporta-se, ainda, como grande geradora de resíduos sólidos.A estimativa da geração de resíduos da construção civil para os cenários futuros teve como base o índice de 35% sobre o total de resíduos sólidos urbanos. Neste caso, projetou-se a geração de RCC de forma constante, nos diferentes cenários futuros, considerando a projeção populacional do município. Ou seja, desconsideraram-se as eventuais oscilações que poderão ocorrer no mercado da construção civil, entre outros,vide Tabela 34.

Tabela 34 - Geração de Resíduos de Construção Civil

Ano	População Total	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Geração total (ton./ano)	Construção civil (%)	RCC (ton./ano)
2018	11.194	0,172	702	**35**	245
2019	11.208	0,172	703	**35**	246

2020	11.223	0,172	704	**35**	246
2021	11.238	0,172	705	**35**	246
2022	11.253	0,172	706	**35**	247
2023	11.267	0,172	707	**35**	247
2024	11.282	0,172	708	**35**	247
2025	11.297	0,172	709	**35**	248
2026	11.312	0,172	710	**35**	248
2027	11.326	0,172	711	**35**	248
2028	11.341	0,172	711	**35**	249
2029	11.356	0,172	712	**35**	249
2030	11.371	0,172	713	**35**	249
2031	11.386	0,172	714	**35**	250
2032	11.401	0,172	715	**35**	250
2033	11.416	0,172	716	**35**	250
2034	11.431	0,172	717	**35**	251
2035	11.446	0,172	718	**35**	251
2036	11.461	0,172	719	**35**	251
2037	11.476	0,172	720	**35**	252
2038	11.491	0,172	721	**35**	252

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

Atualmente, o município não dispõe de um planejamento para este tipo de resíduo. Porém, exige dos empreendimentos licenciados os planos de gerenciamento de RCC. A elaboração do Plano Municipal de Gestão dos RCC daria as diretrizes norteadoras para o gerenciamento. Também, alternativas consorciadas poderiam contribuir para que o problema de disposições irregulares deste resíduo fosse sanado.

Grande parte do material de RCC pode ser reaproveitada. A sugestão é que seja elaborado um sistema simples de cadastramento de moradores que querem doar os resíduos e os que querem receber, para reutilizarem em suas propriedades.

12.6. RESÍDUOS ESPECIAIS

A proposta para a implementação de um sistema de gestão destes resíduos deve iniciar por meio de metas que incluam programas contínuos de educação ambiental. Somente a partir desta realidade, com a população ciente dos problemas, das responsabilidades e das competências, é que se poderá avançar na gestão compartilhada e na logística reversa propostas na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No município ocorrem, anualmente, ações de educação ambiental pontuais, como, campanhas de recolhimento de eletroeletrônicos, lâmpadas e pilhas, construção de composteiras, incentivo à separação dos resíduos. Quando há eventos da área da educação, são abordados temas ambientais, seja em palestras ou mesmo nas ações de educação. O

município também possui materiais informativos. Porém, não existe um programa contínuo de educação ambiental.

É recomendado um programa de educação ambiental que não seja limitado, que aborde diversos temas, de maneira diversificada, com o intuito de sensibilizar os diversos atores sociais que existem no município. Para tanto, é necessário avaliar os diferentes pontos de vista da população em relação ao tema a ser trabalhado, para assim criar um nível de abordagem que atenda os diferentes olhares. A educação ambiental não pode ser trabalhada somente em datas comemorativas ou campanhas pontuais, ela deve ser pensada como um programa contínuo para que o município tenham resultados mais satisfatórios.

A Lei Federal nº 12.305/2010 dará o suporte para a implementação da logística reversa dos resíduos especiais. É recomendada uma maior fiscalização, para que os resíduos não sejam descartados de maneira inadequada.

12.7. METAS DE IMEDIATO (ATÉ 2022) DO EIXO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A partir do diagnóstico da situação atual do manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Vale do Sol, passa-se à fase de hierarquização e definição das metas e objetivos de imediato, curto, médio e longo prazo, visando à universalização dos serviços, admitindo soluções graduais e progressivas, em compatibilidade com os demais planos setoriais, plano plurianual e outros planos governamentais correlatos.

Apesar de serem visualizadas claras melhorias no cenário global de gestão dos resíduos sólidos, cabe destacar que o período marcado entre a elaboração do Plano Municipal que tangencia a gestão dos resíduos sólidos até a presente atualização e readequação, evidenciou que poucos avanços ocorreram neste município em termos de atendimento real às metas anteriormente propostas.

É importante ressaltar que somente uma meta do plano anterior foi totalmente realizada:a abrangência da coleta dos resíduos em 100% da área rural. Outras três estão em fase de implantação. São elas: implementar programa permanente de educação ambiental (por enquanto, são realizadas somente campanhas), cadastramento das atividades agrosilvopastoris e relatório com a quantidade de resíduo domiciliar recolhido no município (está sendo realizado, porém deve frisar a fiscalização e o trabalho de coleta).

Desta maneira, as antigas metas, em certa proporção, foram mantidas por não terem sido contempladas até o presente. As que se alteraram e, então, não se mantiveram nesta atualização, foram motivadas por alguma mudança de cenário ou por fragilidade identificada na fase de planejamento.

As metas representam um conjunto de instruções e indicações necessárias para o desenvolvimento dos programas. Consistem em ações futuras e condições para a sua execução.O plano obedece às diretrizes gerais do planejamento, em conformidade com a Lei Federal 12.305/2010.

12.7.1 Implementar programa permanente de educação ambiental

Objetivos: Estimular e incentivar a participação da população na Gestão dos Resíduos Sólidos; Incentivar a não geração, a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados; Promover o consumo consciente e as práticas sustentáveis; Esclarecer a importância da preservação os recursos naturais; Criar multiplicadores que auxiliam no despertar da responsabilidade ambiental de cada pessoa.

Ações: Realizar projetos e eventos que estimulem a participação da comunidade e das escolas na gestão dos resíduos sólidos, incluindo a produção e a distribuição de material didático específico (de preferência digital),vídeos, entre outros;Realizar palestras, exposições interativas, ou outros que incentivem práticas sustentáveis;Firmar parcerias com instituições públicas ou privadas, habilitadas à criação e à aplicação de cursos de educação ambiental, para diferentes públicos-alvo; Capacitar servidores para desenvolver os programas de educação ambiental; Formar grupos de servidores para disseminar a idéia no município;Realizar eventos que informem a população das legislações ambientais vigentes, importância da separação dos resíduos e da destinação final adequada;Realizar campanhas e ações que incentivem as práticas de reutilização e reciclagem dos RSU inorgânicos; Incentivar o setor industrial a implantar práticas sustentáveis na produção e prestação de serviços;Incentivar o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental nas empresas, indústrias e comércios; Elaborar e pôr em prática programas que incentivem a prática da compostagem dos resíduos sólidos orgânicos nas áreas rurais dos municípios, visando a redução dos gastos com coleta, destinação e disposição final dos resíduos; Fomentar programas e campanhas de educação ambiental, em parceria com o setor empresarial, que sensibilizem o consumidor quanto à importância da devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens contempladas na Logística Reversa.

Indicador Geral: Número de educadores ambientais capacitados em gestão de resíduos sólidos versus número de funcionários das áreas específicas do meio ambiente da Prefeitura.

Fontes de Informação: Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 35- Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Capacitação de educadores ambientais	R$ 3.000,00	R$ 12.000,00	4 Eventos	Ação Administrativa/Governo Federal ou Estadual/Financiamento
Folheto de apoio às oficinas de sensibilização para gestão de resíduos sólidos	R$ 4,00	R$ 8.000,00	Folheto Educacional - Resíduos Sólidos 2.000 Unidades	Ação Administrativa/Governo Federal ou Estadual/Financiamento
VALOR TOTAL	R$ 20.000,00			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.7.2. Exigir relatório com a quantidade de resíduo domiciliar recolhido no município

Objetivos: Ter conhecimento da quantidade de resíduo gerada no município; Criar banco dedados; Facilitar o planejamento futuro.

Ações: Exigir os relatórios das quantidades de resíduos recolhidos; Escolher datas aleatórias e acompanhar a destinação final dos resíduos, fazendo a conferência das pesagens; Criar um departamento de saneamento para centralizar todos os dados em um mesmo local.

Indicador Geral: Número de relatórios gerados por bimestre.

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 36 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Criação de cadastros municipais eficientes e eficazes sobre o conjunto de serviços sólidos de serviços de saúde.	-	-	-	Prefeitura Municipal
VALOR TOTAL	Sem investimentos estimados			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.7.3 Licenciar área para disposição dos resíduos de Varrição e Poda

Objetivos: Ter área licenciada pelo órgão ambiental para o acondicionamento correto dos resíduos citados; Evitar a existência de “bota foras”irregulares.

Ações: Localizar área no município passível de licenciamento ambiental para os devidos fins citados; Elaboração do projeto técnico conforme a legislação ambiental.

Indicador Geral: Área licenciada – prazo até consecução licenciamento.

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito, Sec. de Saúde, Meio Ambiente Assistência Social e FEPAM.

Valores dos Investimentos:

Tabela 37 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Serviço de Licenciamento Ambiental	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	1	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento
VALOR TOTAL	R$ 5.000,00			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.7.4 Implementar o sistema municipal de informações do saneamento básico (Sistema de Informações Municipais de Saneamento – SIMS)

Objetivos: Assegurar à população o direito de acesso às informações municipais de Saneamento Básico e de Gerenciamento dos RSU; Dar publicidade às ações de Saneamento Básico e divulgar as informações de interesse público; Fomentar o desenvolvimento da cultura de transparência na administração pública; Desenvolver o controle social da administração pública.

Ações: Implementar ferramenta ou sistema de acesso às informações de Saneamento Básico no município, incluindo a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.O Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico deve ser elaborado de forma compatível com o SINISA e conter mecanismos de controle social para a avaliação sistemática da eficiência, da

efetividade, da eficácia e do impacto das ações programadas; Disponibilizar serviço de ouvidoria, para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias.

Indicador Geral: Implementação do sistema.

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 38 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Nomear ou contratar corpo técnico para gerenciar o sistema	R$ 35.100,00	R$ 35.100,00	1	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento
Dotar com infraestrutura necessária para seu funcionamento (equipamentos);	R$ 45.630,00 [1]	R$ 45.630,00	-	Ação Administrativa/Financiamento
Capacitar o corpo técnico	R$ 6.315,66	R$ 12.631,32	2	Ação Administrativa
VALOR TOTAL	R$ 93.361,32			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

Conjunto[1] Conjunto de material de escritório e profissional capacitado para desenvolver o programa

12.7.5. Aplicar a logística reversa de resíduos especiais no município

Objetivos 1: Acompanhar, fiscalizar e monitorar a implantação da lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10), no âmbito das ações municipais; Sensibilizar a população e promover o correto destino dos resíduos previstos na logística reversa, uma vez que é dever de todos comerciantes de produtos previstos na logística reversa, medicamentos, cosméticos, entre outros, implantar a logística reversa na forma da lei.

Ações 1: Privilegiar as soluções consorciadas ou compartilhadas, de maneira a possibilitar a gestão integrada dos resíduos sólidos; Realizar campanhas junto à comunidade informando e orientando quanto à obrigatoriedade de implementação da logística reversa; Planejar e incentivar soluções consorciadas ou compartilhadas entre o setor público e o setor empresarial, e a estruturação e a implementação de sistemas de logística reversa por parte

dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;pilhas e baterias; pneus;óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; Incentivar e orientar quanto à logística reversa de medicamentos vencidos; Fiscalizar o processo e o andamento das ações de Logística Reversa; Exigir nos procedimentos de licenciamento ambiental, quando couber, a responsabilidade do fabricante, distribuidor ou comerciante, de implantar a logística reversa dos resíduos previstos em lei; Fiscalizar se os comerciantes e distribuidores efetuam a devolução aos fabricantes ou aos importadores os produtos e/ou embalagens, bem como se os fabricantes e os importadores encaminham à destinação final ambientalmente adequada dos referidos resíduos; Exigir que todos os participantes dos sistemas de logística reversa disponibilizem ao órgão municipal informações completas e periódicas sobre a realização das ações de Logística Reversa;Estruturar o sistema municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Objetivos 2:

Definir a responsabilidade de cada servidor; Fiscalizar o sistema de coleta/gerenciamento de resíduos; Promover educação ambiental acerca dos resíduos;

Ações 2:

Nomear ou contratar corpo técnico para gerenciar o sistema de gerenciamento de RSU; Dotar com infraestrutura necessária para seu funcionamento (equipamentos); Capacitar o corpo técnico; Instalar lixeiras para coleta seletiva na área urbana.

Objetivo 3:

Ter o resíduo separado corretamente para a coleta.

Ações 3:

Incentivar a população a separar seus resíduos; Adquirir as lixeiras; Instalar as lixeiras em locais estratégicos.

Indicador Geral: Percentual da população atendida pelo serviço em relação ao número de materiais recolhidos.

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 39 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade estimada	Possíveis Fontes
Implantar lixeiras com capacidade de 1000l com separação para resíduos secos e orgânicos	R$ 650,00	R$ 32.500,00	50	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento
Promover maior divulgação sobre o programa da coleta seletiva na mídia	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	60 anúncios em 12 meses	Ação administrativa
Elaborar folders para sensibilização dos empreendedores e indivíduos da comunidade.	R$ 8,00	R$ 16.000,00	2.000	Ação administrativa / GOVERNO FEDERAL/FINANCIAMENTO
Criar programas e campanhas de educação ambiental, em parceria com o setor empresarial, que sensibilizem o consumidor quanto à importância da devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens contempladas na Logística Reversa	R$ 6.500,00	R$ 6.500,00	01 projeto	Ação administrativa / GOVERNO FEDERAL/FINANCIAMENTO
VALOR TOTAL	R$ 60.000,00			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.7.6 Cobrar taxa pelo recolhimento dos resíduos de poda

Objetivos: Juntar recursos para licenciar área ambientalmente correta para receber esses resíduos.

Ações: Conscientizar a população da importância da taxa, para que se tenha destinação correta dos resíduos de poda.

Indicador Geral: Criação de taxa

Fontes de Informação: Sec. De Administração e Câmara de Vereadores.

Valores dos Investimentos:

Tabela 40 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Criação de Projeto de Lei para Alteração do Código Tributário	-	-	-	Prefeitura Municipal
VALOR TOTAL	Sem investimentos estimados			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.7.7 Criar Lei Municipal de Resíduos Sólidos

Objetivo: Disciplinar o gerenciamento dos resíduos.

Ações: Criar legislação, com a definição de responsabilidades, multas, etc.

Indicador Geral: Criação de lei

Fontes de Informação: Sec. De Administração e Câmara de Vereadores.

Valores dos Investimentos:

Tabela 41 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Criação de Projeto de Lei para Alteração do Código Tributário	-	-	-	Prefeitura Municipal
VALOR TOTAL	Sem investimentos estimados			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.7.8. Realizar a coleta dos resíduos em 100% da área

Objetivos: Evitar a contaminação do solo e da água; Atender a legislação ambiental.

Ações: Estudar roteiro e dias mais adequados para o caminhão realizar a coleta; Divulgar na mídia o roteiro estabelecido; Criar cartazes e folders para divulgação.

Indicador Geral: População atendida e quilometragem rodada

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 42 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Realizar um levantamento da periodicidade da coleta domiciliar de resíduos para todas as ruas e bairros, relacionando com o crescimento populacional	R$ 35.00,00	R$ 35.00,00	1 profissional	Prefeitura Municipal
Realizar um levantamento da expansão urbana, novas áreas urbanizadas do município, cuja coleta faz-se necessária, verificando população atendida e quilometragem percorrida	-	-	-	Previsto a na ação 1
Revisar o roteiro de coleta domiciliar de resíduos do município e divulgar novo itinerário, caso necessário	-	-	-	Previsto a na ação 1
VALOR TOTAL	R$ 35.00,00			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.8. METAS DE CURTO PRAZO (DE 2023 A 2027) DO EIXO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

12.8.1. Criar e implementar um sistema digital de acompanhamento das planilhas trimestrais de resíduos das atividades licenciadas no município

Objetivos: Agilizar o acesso às informações da geração de resíduos sólidos gerados no município; Acompanhar, monitorar e fiscalizar a destinação final dos resíduos sólidos

gerados no município; Facilitar a comparação de dados e volumes gerados nas diferentes atividades em operação; Facilitar consultas rápidas pelos gestores, com a adoção de procedimentos adequados, quando da ocorrência de situações atípicas ou ações imprevistas, que afetem a qualidade de vida da população e exijam intervenções imediatas da administração pública local.

Ações: Implantar ferramenta (tipo software) para criar um banco de dados digital com o registro das atividades licenciadas no município, tipos de resíduos, volume gerados, e destinação final adotada; Exigir a planilha trimestral de resíduos nos procedimentos de licenciamento ambiental;Designar pessoa para operação e atualização diária do banco de dados, bem como para análise das informações prestadas, e, em caso de desconformidade, encaminhar ao setor de fiscalização ambiental do município; Adquirir software de gerenciamento das licenças ambientais emitidas.

Indicador Geral: sem indicador

Fontes de Informação: Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 43 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Implementar ferramenta ou sistema de acesso às informações de Saneamento Básico no município, incluindo a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos	R$ 350,00	R$ 350,00	1 software básico	Prefeitura Municipal
O Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico deve ser de forma compatível com o SINISA e conter mecanismos de controle social para a avaliação sistemática da eficiência, da efetividade, da eficácia e do impacto das ações programadas	-	-	-	Previsto a na ação 1
Disponibilizar serviço de ouvidoria, para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias	-	-	-	-
VALOR TOTAL	R$ 350,00			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.8.2. Criar/atualizar cadastro dos pequenos e grandes geradores de resíduos de serviços de saúde (RSS)

Objetivos: A administração pública ter um banco de dados dos geradores de RSS; Ter conhecimento do tipo, volume e destinação dada aos RSS; Fiscalizar a geração de RSS; Evitar que resíduos contaminantes sejam destinados de forma inadequada no município;

Ações: Fazer levantamento dos alvarás concedidos para atividades que geram RSS; Identificar os geradores de RSS que estejam operando sem licença ambiental; Informar e exigir dos geradores de RSS que providenciem licença ambiental; Exigir a planilha trimestral de resíduos no procedimento de licenciamento ambiental;Implantar ferramenta (tipo software) para criar um banco de dados digital com o registro das atividades licenciadas no município, tipos de resíduos e volume gerados, e destinação final adotada.

Indicador Geral: Implementação do sistema.

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 44 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Nomear ou contratar corpo técnico para gerenciar o sistema	R$ 35.100,00	R$ 35.100,00	1	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento
Dotar com infraestrutura necessária para seu funcionamento (equipamentos);	R$ 45.630,00 [1]	R$ 45.630,00	-	Ação Administrativa/Financiamento
Capacitar o corpo técnico	R$ 6.315,66	R$ 12.631,32	2	Ação Administrativa
VALOR TOTAL	R$ 93.361,32			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

Conjunto[1] Conjunto de material de escritório e profissional capacitado para desenvolver o programa

12.8.3. Criar/Implementar campanhas de coleta de resíduos especiais e volumosos

Objetivos: Disponibilizar a população um local alternativo de entrega voluntária de resíduos não recolhidos na coleta domiciliar, a citar: óleo de cozinha usado, eletrônicos, eletrodomésticos, pneus, pilhas e resíduos volumosos; Evitar que os resíduos sejam

descartados inadequadamente; Diminuir a quantidade de resíduos gerados através do incentivo da reciclagem dos materiais.

Ações: Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos como pilhas, pneus, eletrônicos e eletrodomésticos;Implementar ponto de coleta de óleo de cozinha usado, em parceria com o setor privado; Implementar ponto de recebimento de resíduos volumosos, em parceria com agentes econômicos e sociais, visando a recuperação e reaproveitamento dos materiais; Definir área estratégica para a instalação do PEV; Divulgar a alternativa do PEV para a população; Aportar recursos municipais, consorciados, captados junto ao governo federal ou em parceria público-privado, visando a implementação do projeto.

Indicador Geral: Resíduos Coletados/população atingida.

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 45 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Estudar as potencialidades e mercados dos resíduos especiais	R$ 35.100,00	R$ 35.100,00	1	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento
Elaborar projeto para articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos coletados que apresentam este potencial	-	-	-	Previsão ação 1
Estruturar a implementação de ponto de coleta de óleo de cozinha usado e de embalagens de agrotóxicos, em parceria com o setor privado	R$ 118,00	R$ 708,00	6	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento

Estruturar a implementação de ponto de recebimento de resíduos volumosos, em parceria com agentes econômicos e sociais, visando à recuperação e reaproveitamento dos materiais	R$ 250,00	R$ 500,00	2	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento
Definir área estratégica para a instalação do PEV	-	-	-	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento
VALOR TOTAL R$ 36.308,00				

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.8.4. Implantar a cobrança da taxa de coleta de lixo na área rural

Objetivos: Diminuir o déficit no custo do gerenciamento dos resíduos; Destinar de forma correta 100% dos resíduos domésticos gerados na área rural do município.

Ações: Conscientizar a população da importância do gerenciamento correto dos resíduos; Definir o modelo de cobrança da taxa.

Indicador Geral: Criação de lei

Fontes de Informação: Sec. De Administração e Câmara de Vereadores.

Valores dos Investimentos:

Tabela 46 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Criação de Projeto de Lei para Alteração do Código Tributário	-	-	-	Prefeitura Municipal
VALOR TOTAL	Sem investimentos estimados			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.8.5. Criar/Implantar a central municipal de triagem de resíduos sólidos urbanos

Objetivos: Realizar 100% da triagem dos resíduos sólidos urbanos coletados no município; Dotar de infraestrutura necessária visando diminuir a quantidade de rejeitos destinada para aterro sanitário.

Ações: Elaborar estudo e projeto para a implantação de uma Central de Triagem de RSU; Aportar recursos municipais, consorciados ou captados junto ao governo federal, visando à instalação da unidade de triagem, para auxílio na instrumentação de ações de segregação e posterior beneficiamento dos resíduos recicláveis; Integrar, valorizar e dar suporte aos agentes ambientais (catadores de resíduos recicláveis); Promover incentivo à implantação de centrais de comercialização de resíduos recicláveis, possibilitando a comercialização direta com a indústria; Realizar campanhas de educação ambiental que visem sensibilizar a população quanto à importância da prática da segregação dos resíduos nas residências, informando da importância desta ação para a triagem posterior.

Indicador Geral: sem indicador

Fontes de Informação: Sec. De Administração e Câmara de Vereadores.

Valores dos Investimentos: estimou-se valores para criação de uma Usina de triagem, para maiores especificações se faz necessário um estudo específico**:**

Tabela 47 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Descrição	Valor Total
Maquinário – reciclagem plástico	1 prensa, 1 moinho, 1 extrusora, 1 triturador, 1 aglutinador, 1 centrífuga e 1 batedor	R$ 126.346,50
Maquinário – reciclagem papel	1 Calandra, 1 balança, 1 seladora, 1 prensa hidráulica e 1 guilhotina industrial	R$ 31.090,98
Maquinário – reciclagem vidro	2 Triturador de vidro para tambor	R$ 2.750,40
Maquinário – reciclagem latas	1 Unidade separação completa com prensa	R$ 66.468,00
Mobiliário Administrativo e Operacional	3 microcomputadores, 1 impressora matricial, 1 impressora laser, 4 meses, 12 cadeiras, 4 telefones, 1 balança digital 300kg, 1 caminhão para coleta	103.071,24
Mão de Obra	SEM ESTIMATIVA – trabalhadores da cooperativa	-
Terreno	-	286.500,00
Infraestrutura	-	343.800,00
Balança	-	22.920,00
VALOR TOTAL		982.947,12

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.8.6. Estudo de revisão do modelo de cobrança da taxa de lixo

Objetivo: Buscar o equilíbrio da relação receita/despesa no gerenciamento dos RSDU.

Ações: Avaliar, junto a Secretaria Municipal da Fazenda, o atual modelo de cobrança de taxa de lixo; Verificar as soluções possíveis para equilibrar a relação receita/despesa no gerenciamento dos RSDU, considerando o Decreto Federal 7.217/2010, art. 14 e capítulo VI.

Indicador Geral: Alterações efetivadas

Fontes de Informação: Sec. De Administração e Câmara de Vereadores.

Valores dos Investimentos:

Tabela 48 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Criação de Projeto de Lei para Alteração do Código Tributário	-	-	-	Prefeitura Municipal
VALOR TOTAL	Sem investimentos estimados			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.8.7. Estudo para cobrança de taxa de lixo na área rural

Objetivo: Diminuir o déficit nos custos com o gerenciamento dos resíduos sólidos

Ações: Discutir com a população uma taxa viável para ser cobrada das residências da área rural;

Indicador Geral: Alterações efetivadas

Fontes de Informação: Sec. De Administração e Câmara de Vereadores.

Valores dos Investimentos:

Tabela 49 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Criação de Projeto de Lei para Alteração do Código Tributário	-	-	-	Prefeitura Municipal
VALOR TOTAL	Sem investimentos estimados			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.8.8. Estudo para aplicação da coleta seletiva na área urbana

Objetivos: Verificar a potencialidade e os custos de realizar a coleta seletiva de resíduos; Estimar o volume de lixo orgânico produzido para determinar à frequência de coleta.

Ações: Setorizar a área urbana para otimizar a coleta seletiva; Realizar ações de educação ambiental para que os habitantes criem o hábito de separar o lixo; Desenvolver material didático (digital) para divulgar os locais e dias de coleta.

Indicador Geral: População atendida e quilometragem rodada

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 50 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Realizar um levantamento da periodicidade da coleta domiciliar de resíduos para todas as ruas e bairros, relacionando com o crescimento populacional	R$ 35.00,00	R$ 35.00,00	1 profissional	Prefeitura Municipal
Realizar um levantamento da expansão urbana, novas áreas urbanizadas do município, cuja coleta faz-se necessária, verificando população	-	-	-	Previsto a na ação 1

atendida e quilometragem percorrida					
Revisar o roteiro de coleta domiciliar de resíduos do município e divulgar novo itinerário, caso necessário	-	-	-	Previsto a na ação 1	
VALOR TOTAL	R$ 35.00,00				

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.8.9. Estudar a implantação de cooperativas/e ou associações de catadores

Objetivos: Fomentar e promover a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis (agentes ambientais), organizados em cooperativas ou associações regularizadas;Incentivar o funcionamento das cooperativas e associações que trabalham com materiais recicláveis; Proporcionar um trabalho com fonte de renda aos catadores e suas famílias; Promover o reaproveitamento do resíduo reciclável coletado no município, por meio de reciclagem, e minimizar impactos ambientais.

Ações: Realizar trabalhos de educação ambiental e orientação junto aos catadores; Incentivar e orientar a população quanto à segregação do material reciclável, visando diminuir a quantidade de rejeitos; Incentivar, auxiliar e prover recursos para manter a infraestrutura mínima para o trabalho de triagem e segregação de materiais recicláveis nas cooperativas e associações; Incentivar o setor empresarial a contemplar os agentes ambientais (catadores de materiais recicláveis) na articulação da logística reversa das embalagens.

Indicador Geral: População associada em cooperativas

Fontes de Informação: Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 51 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Fomentar a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e	R$ 35.00,00	R$ 35.00,00	1 profissional	Prefeitura Municipal

recicláveis e define que sua participação nos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa deverá ser priorizada	
VALOR TOTAL	R$ 35.00,00

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

12.8.10. Criar/atualizar cadastro dos pequenos e grandes geradores de resíduos de construção civil (RCC), incluindo empreiteiras

Objetivos: Possuir um banco de dados dos geradores de RCC; Ter conhecimento do volume e destinação dada aos RCC; Fiscalizar a geração de RCC; Evitar que resíduos RCC contaminados sejam destinados de forma inadequada no município;

Ações: Fazer levantamento dos alvarás concedidos para atividades que geram RCC;Identificar os geradores de RCC que estejam operando sem licença ambiental; Informar e exigir dos geradores de RCC que providenciem licença ambiental; Exigir a planilha trimestral de resíduos gerados no procedimento de licenciamento ambiental; Implantar ferramenta (tipo software) para criar um banco de dados digital com o registro das atividades licenciadas no município, volumes gerados, e destinação final adotada; Designar pessoa para operação e atualização diária do banco de dados, bem como análise das informações prestada se e, em caso de desconformidade, encaminhar ao setor de fiscalização ambiental do município.

Indicador Geral: Implementação do banco de dados.

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 52 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Nomear ou contratar corpo técnico para gerenciar o sistema	R$ 35.100,00	R$ 35.100,00	1	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento
Dotar com infraestrutura necessária para seu	R$ 45.630,00 [1]	R$ 45.630,00	-	Ação Administrativa/Financiament

funcionamento (equipamentos);				o
Capacitar o corpo técnico	R$ 6.315,66	R$ 12.631,32	2	Ação Administrativa
VALOR TOTAL	R$ 93.361,32			

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

Conjunto¹ Conjunto de material de escritório e profissional capacitado para desenvolver o programa

12.9. METAS DE LONGO PRAZO (16 A 20 ANOS) DO EIXO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

12.9.1. Cadastro das atividades agrosilvopastoris

Objetivos: Construção e aplicação de uma ferramenta para a gestão dos resíduos agrosilvopastoris;Dar suporte para o monitoramento das atividades e fiscalização visando a preservação dos recursos naturais e a correta destinação de resíduos.

Ações: Cadastramento e levantamento de informações das atividades agrosilvopastoris, como por exemplo, a criação animal e silvicultura; Monitoramento da geração, tratamento e destinação dos resíduos sólidos gerados.

Indicador Geral: Implementação do banco de dados.

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 53 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Nomear ou contratar corpo técnico para gerenciar o sistema	R$ 35.100,00	R$ 35.100,00	1	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento
Dotar com infraestrutura necessária para seu funcionamento (equipamentos);	R$ 45.630,00¹	R$ 45.630,00	-	Ação Administrativa/Financiamento
Capacitar o corpo	R$ 6.315,66	R$ 12.631,32	2	Ação Administrativa

técnico	
VALOR TOTAL	R$ 93.361,32

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

Conjunto¹ Conjunto de material de escritório e profissional capacitado para desenvolver o programa

12.9.2. Elaborar o plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC)

Objetivos: Conhecer a situação real do município, em números, da geração de RCC; Evitar a disposição inadequada de RCC em áreas município;Estabelecer o regramento municipal para a gestão dos RCC; Criar suporte para a fiscalização municipal.

Ações: Elaborar o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil; Buscar ações consorciadas ou regionalizadas para a gestão dos RCC; Exigir, nos procedimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos, o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; Liberar alvará para construção somente se for comprovada a destinação dos RCC.

Indicador Geral: Elaboração de Plano

Fontes de Informação: Sec. De Agricultura Indústria e Comércio, Sec. de Obras, Transporte, Serviços Essenciais e Trânsito e Sec. de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

Valores dos Investimentos:

Tabela 54 - Síntese de Investimentos da Meta

Discriminação	Valor Unitário	Valor Total	Quantidade Estimada	Possíveis Fontes
Elaborar o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil	R$ 50.100,00	R$ 50.100,00¹	1	Ação Administrativa/Governo Federal e Estadual/Financiamento
Buscar ações consorciadas, regionalizadas ou parcerias público-privadas para a gestão dos RCC	-	-	-	Previsão ação 1
Exigir o Plano de Gerenciamento de Resíduos	-	-	-	Previsão ação 1

da Construção Civil nas aprovações de projetos	
VALOR TOTAL	R$ 93.361,32

Fonte: Urbana Engenharia, 2018

Conjunto profissional mais logística e material para estudo

12.10. METAS CONSORCIADAS

12.10.1 Elaborar estudo de viabilidade técnica e financeira para a instalação de um aterro sanitário

Objetivos: Buscar, de forma consorciada ou regionalizada, a viabilidade de implantação de aterro sanitário ou outra forma de destinação ambientalmente correta de resíduos (rejeitos) cuja destinação atual seja em aterro; Discutir alternativas consorciadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos; Diminuir os custos de transporte e de destinação final do resíduos;

Ações: Estudar e planejar ações consorciadas a fim de verificar a viabilidade técnico-financeira de implantação de aterro sanitário regional; Incentivar e prover recursos consorciados, municipais ou captados junto ao governo federal para a viabilização de implantação do aterro com sistema de captação e geração de energia proveniente destes resíduos; Criar comissão para elaboração de estudo e buscar viabilidade financeira; Elaborar o estudo e projeto.

12.10.2. Criar/implantar a central de triagem de resíduos sólidos urbanos

Objetivos: Realizar 100% da triagem dos resíduos sólidos urbanos coletados nos municípios;Dotar de infraestrutura necessária visando diminuir a quantidade de rejeitos destinado para aterro sanitário.

Ações: Elaborar estudo e projeto para a implantação de uma Central de Triagem de RSU;Aportar recursos municipais, consorciados ou captados junto ao governo federal, visando à instalação da unidade de triagem, para auxílio na instrumentação de ações de segregação e posterior beneficiamento dos resíduos recicláveis;Integrar, valorizar e dar suporte aos agentes

ambientais (catadores de resíduos recicláveis); Promover incentivo à implantação de centrais de comercialização de resíduos recicláveis, possibilitando a comercialização direta com a indústria; Realizar campanhas de educação ambiental que visem sensibilizar a população quanto à importância da prática da segregação dos resíduos nas residências, informando da importância desta ação para a triagem posterior.

12.10.3. Criar/implantar central de compostagem municipal

Objetivo: Diminuir a quantidade de resíduos orgânicos destinados para aterro sanitário.

Ações: Elaborar estudo de viabilidade para a criação e implantação de uma Central de Compostagem no município;Incentivar e fomentar a triagem do resíduo orgânico nas residências e demais estabelecimentos (públicos e privados); Buscar e prover recursos consorciados, municipais ou captados junto ao governo federal para a viabilização da prática da compostagem do resíduo orgânico e para a implantação de sistemas de captação e geração de energia proveniente destes resíduos;Fomentar o uso de composto orgânico como nutriente para a agricultura; Implementar ações para o gerenciamento dos resíduos verdes (podas e capina) visando a compostagem dos mesmos; Viabilizar sistemas de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido; Escolhero local para a implantação do sistema de compostagem, preferencialmente, junto com a central de triagem; Diagnosticar a viabilidade de recuperação energética dos resíduos gerados nas atividades agrosilvopastoris.

12.10.4. Implantação de aterro para resíduo de construção civil (RCC)

Objetivo: Ter local licenciado para destino correto dos resíduos de RCC.

Ações: Estudo de viabilidade para implantar o aterro de RCC no município; Localizar área dentro do perímetro do município passível de licenciamento ambiental; Projeto técnico com custos e tempo de execução do mesmo.

13. EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA (Atendimento ao artigo 19, inciso IV, da Lei11.445/2007)

Conforme Lei Federal, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve prever ações de emergências e contingências, podendo ser específico para cada serviço público de saneamento.Para tratar de situações eventuais que possam interromper a prestação dos serviços de Manejo e Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, as ações de emergências e contingências visam minimizar impacto até que a situação se normalize. Entende-se como emergencial o evento perigoso - que leva a situações críticas, incidental ou urgente. A contingência, por sua vez, é aquilo que pode ou não suceder, ou seja, a incerteza, a eventualidade.

13.1. AÇÕES CORRETIVAS PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

As situações imprevistas que venham a alterar a gestão ou o manejo dos resíduos sólidos exigem ações emergenciais que devem ser aplicadas através de um conjunto de procedimentos corretivos. As possíveis emergências, suas origens e as ações corretivas são listadas a seguir.

13.2. PARALISAÇÃO DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO PÚBLICA

Origens possíveis: greve da empresa responsável pelo serviço ou de funcionários ou servidores.

Ações emergenciais:

- Informar oficialmente à população para que, ciente, colabore em manter a cidade limpa;
- Contratar, em caráter de emergência, a prestação do serviço.

13.3. PARALISAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CAPINA

Origens possíveis: greve da empresa responsável pelo serviço ou de servidores;

Ações emergenciais:

- Informar a população para que, ciente, colabore até a situação normalizar;
- - Contratar, em caráter de emergência, a prestação do serviço.

13.4. PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA DOMICILIAR

Origens possíveis: greve geral da empresa responsável pela coleta; Avaria ou falha mecânica nos veículos de coleta.

Ações emergenciais:

No caso de greve:

- Comunicar à população para que, ciente, colabore em manter a cidade limpa;
- Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;

No caso de avarias nos veículos:

- Substituir os veículos danificados pelos veículos reserva;
- Providenciar o reparo imediato dos veículos. No caso de veículos terceirizados, solicitar à empresa responsável para que tome as medidas cabíveis, de forma imediata.

13.5. PARALISAÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS ESPECIAIS

Origens possíveis: greve geral da empresa operadora do serviço; Avaria ou falha mecânica nos veículos de coleta e equipamentos.

Ações emergenciais:

- Contratar empresa especializada em caráter de emergência;
- Exigir da empresa que presta o serviço terceirizado agilidade no reparo de veículos ou equipamentos avariados;
- Manter os resíduos acondicionados de forma adequada até que a situação normalize.

13.6. PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA DE RSS

Origens possíveis: greve da empresa operadora do serviço ou de funcionários; Avaria ou falha mecânica nos veículos de coleta ou equipamentos.

Ações emergenciais:

- Contratar empresa especializada em caráter de emergência;
- Solicitar à empresa prestadora do serviço que substitua o veículo avariado por veículo reserva;
- Exigir da empresa que presta o serviço terceirizado agilidade no reparo de veículos ou equipamentos avariados.
- Manter os resíduos acondicionados de forma adequada até que a situação normalize.

13.7. PARALISAÇÃO TOTAL DA OPERAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

Origens possíveis: greve geral; interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador; esgotamento da área de disposição; encerramento ou fechamento do aterro.

Ações emergenciais:

- Informar à população para que, ciente, colabore até a situação se normalizar;
- Contratar, em caráter emergencial, nova empresa para a disposição final dos resíduos;
- Em caso de encerramento definitivo, contratar nova empresa com aterro próprio para a destinação final dos resíduos.

13.8. OBSTRUÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

Origens possíveis: acidentes de trânsito; protestos e manifestações populares; obras de infraestrutura.

Ações emergenciais:

- Estudo de rotas alternativas para o fluxo dos resíduos;

13.9. AÇÕES PREVENTIVAS PARA CONTINGÊNCIAS

As possíveis situações críticas, que exigem ações de contingências, podem ser minimizadas por meio de um conjunto de procedimentos preventivos citados neste PGRS, como Ações de Controle Operacional e Ações Administrativas

13.10. AÇÕES DE CONTROLE OPERACIONAL

Para fim de prevenção, é fundamental:

- O acompanhamento do serviço de coleta por meio da fiscalização da execução dos serviços;
- O acompanhamento do serviço de triagem dos resíduos sólidos urbanos por meio da fiscalização da execução dos serviços;
- Registro e análise do número de reclamações e situações que venham a ocorrer com frequência.

13.11. AÇÕES ADMINISTRATIVAS

Quanto às contratações emergenciais:

- Manter cadastro de empresas prestadoras de serviços na gestão de resíduos para a contratação em caráter emergencial;
- Manter cadastro de aterros sanitários de municípios próximos para serviços de contratação em caráter emergencial;
- Manter cadastro de recicladoras ou unidades de triagem para a contratação em caráter emergencial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12217. Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12244. *Construção de poço para captação de água Subterrânea.*

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410. *Instalações elétricas de baixa tensão.*

ABTC – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tubos de Concreto. Traduzido de: ACPA - American Concrete Pipe Association (Designe Data 14 – 1997). *História da Pesquisa dos Valores do Coeficiente de Manning.* 10 p. São Paulo: ABTC, jul.2004.

ALEM SOBRINHO, Pedro; TSUTIYA, Milton Tomoyuli. *Coleta e transporte de esgoto sanitário*. 2.ed. São Paulo: USP,2000.

AZEVEDO NETO, José M. de. *Manual de Hidráulica*. 8. Ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1998. 669p.

AZEVEDO NETTO, José Martiniano. *Manual de Saneamento das Cidades e Edificações.*Pini: São Paulo, 1991.

BELINAZO, Helio João; PAIVA, João Batista. *Metodologia computacional para analise das chuvas intensas: desenvolvimento e aplicação aos dados de Santa Maria – RS*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, 1991.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. Águas *de chuva: engenharia das águas pluviais nas cidades*. 2.ed. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro, 1998.

BRASIL. *Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010***.** Regulamenta a Lei Federal nº 11.445/07

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de orientação para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto.* - Brasília: 2001. 136p

BRASIL. Lei nº. 11.445/2007, de 5 de janeiro de 2007. *Estabelece diretrizes nacionais para* o saneamento básico. Brasília, DF. Disponível em: <http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/2007/11445.htm>

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Inspeção sanitária em abastecimento de água / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 84 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério das Cidades. *Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico*, Ministério das Cidades. – Brasília: Mocidades, 2006. 2ª Edição 2009. p. 115.

BRASIL. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde. *Política e plano de saneamento ambiental: experiências e recomendações*. Organização Pan- Americana da Saúde; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília: OPAS, 2009. 2ª edição. 148 p.: il.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Resolução Recomendada n°75, de 02 de julho de 2009.* Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

BRASIL. *Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico*. Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília:2009.1ªedição,265p.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da água para Consumo Humano.* Ministério da Saúde - Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 284 p.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano.* Ministério da Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p.

BRASIL.*Decretonº7.217,de21dejunhode2010***.**RegulamentaaLeiFederalnº11.445/07.

CADERNOS DA MATA CILIAR. Secretaria de estado do meio ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade. - N 1 (2009)-SÃO PAULO : SMA, 2009. Disponível em: http://ambiente.sp.gov.br/mataciliar

CALHEIROS, R. O. etal.*Preservação e Recuperação das Nascentes* / Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004. XII40p.

Campina Grande, 2002. 196 p.

CANHOLI, Aluísio Pardo. *Drenagem urbana e controle de enchentes.* São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CARDOSO NETO, Antonio.Sistemas Urbanos de Drenagem. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Antonio%20Cardoso%20Neto/Introducao_a_drenagem_urbana.pdf. 2010>

CÉSAR JÚNIOR, Kléos M. Lenz; CARLOS, José. CAD na confecção de modelos para a visualização das estruturas auxiliares de drenagem urbana na *disciplina sistemas de esgotos*. Universidade Federal de Viçosa, 1999. Disponível em: <http://www.ufv.br/dec/Drenaweb/blocos.htm>

CHERNICHARO, C. A. de L.; COSTA, A. M. L. M. *Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios.* Vol. 2 Saneamento. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte – M, pp. 161 – 179. 1995.

CONCREMAT ENGENHARIA. *Plano de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.* Relatório 6 – Etapa 4 – Relatório do cenário proposto e rol das ações decorrentes. 2003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. RESOLUÇÃO Nº 303, de 20 de Março de 2002. *Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.*

CORSAN. Demonstrações contábeis 2011. Disponível em: <http://www.corsan.com.br/sites/default/files/conteudo/Demonstrações%20Contábeis%202011%20CORSAN.pdf>

CUNHA, A. dos S. *Saneamento Básico no Brasil: desenho institucional e desafios federativos.* Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para discussão no. 1565. Rio de Janeiro: janeiro de 2011.

DEP – Departamento de Esgotos Pluviais da Prefeitura Municipal de Porto Alegre. *Plano Diretor de Drenagem Urbana: manual de drenagem urbana*. Vol. VI. Instituto de Pesquisas Hidráulicas: Universidade Federal do Rio Grande do Sul:2005.

DI BERNARDO, Luiz. *Métodos e técnicas de tratamento de água.* Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1993. 2v.

Dimensionamento das Necessidades de Investimentos para a Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água e de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários no Brasil. Ministério das Cidades: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, maio de 2003.

EDITAIS. CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento. 2010. Disponível em <http://www.editais.corsan.com.br/>

EMBRAPA, **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF, 2013. 353 p.

FERNANDES, C. *MICRODRENAGEM. Um Estudo Inicial.* DEC/CCT/UFPB, Campina Grande, 2002. 196 p.

FILHO, A. G.Análise comparativa do desenho normativo de instituições reguladoras do presente e do passado.*In:Revista de Administração Pública*. v.40, n.4, Rio de Janeiro, Julho/Agosto de 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122006000400005&script=sci_arttext>

FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. *A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde.* Ciências da saúde coletiva vol. 10,nº.4, Rio de Janeiro - Oct./Dec. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232005000400022&script=sci_arttext>.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p. ISBN: 85-7346-045-8.

GALVÃO JUNIOR AC. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. Ver Panam Salud Publica. 2009;(6):548-56

GALVÃO JUNIOR, A.C.e SILVA,A.C. Regulação*: Indicadores para prestação de serviços de água e esgoto.* 2º Ed. –Fortaleza: Expressão Gráfica Editora,2006.

GALVÃO JUNIOR, ALCEU DE CASTRO. *A Informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico* - Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010. 285 p.

GOMES, Tiago Luis ; SILVEIRA, R. C. E. da ; RAUBER, A. ; DELEVATTI, D. ; WEISS, F.; MORAES, J. L. A. de. ; POSSUELO, L. G. ; REBHEIN, V.. *Plano Municipal de Saneamento Básico de Venâncio Aires - RS*. UNISC. 2011.

GRIBBIN, John E. *Introdução à hidráulica na gestão de águas pluviais*. Tradução de Glauco Peres Damas. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

GRIBBIN, John E. *Introdução à hidráulica na gestão de águas pluviais*. Tradução de Glauco Peres Damas. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

HELFER F. **Demandas e disponibilidades hídricas da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (RS) no cenário atual e futuro para diferentes sistemas de produção de arroz irrigado.** Dissertação de Mestrado Fernanda Helfer, Orientador: José Antônio Saldanha Louzada, IPH-UFRGS, 2006. 249 p.

HIDROSED. Grupo de Pesquisa Hidrossedimetológica do Semiárido. 2011. Disponível em: <http://www.hidrosed.ufc.br/galeria/aiuaba_mar11.html>

IBGE**.** *CENSO 2010.* [S.l.]. 2012.

IRION, Carlos Alberto; SILVEIRA, Geraldo Lopes da.*Materiais empregados nas redes de esgotos sanitários.* Disponível em: http://www.planoauditoria.com.br/.../080808_agua_fria_TUBULAÇÕES.pdf

Municipal de Saneamento Básico de Venâncio Aires - RS. UNISC. 2011.

NINA, Eduardo Della. *Construções de redes urbanas de esgotos*. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1966. 228 p.

NOTUS Serviços de Engenharia S/C Ltda. *Plano Municipal de Saneamento Básico de São Lourenço do Oeste – SC.*(2010). Disponível em: <http://www.saolourenco.sc.gov.br/saneamento/saneamento.php>

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANOEL VIANA, 2011.

POMPÊO, Cesar Augusto. *Notas de Aula em Sistemas Urbanos de Microdrenagem*. UFSC, 59 p. Florianópolis, SC, 2001.

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR SANEAMENTO (PMSS II*).*

PROJETO MATASUL. Rede de Pesquisa em Bacias Representativas e Experimentais do Bioma Mata Atlântica, na Região Sul do Brasil. Bacia Arvorezinha. 2004. Disponível em:<http://jararaca.ufsm.br/websites/matasul-ufrgs/1949fdd9689dfa82cd1022f3e55bba93.htm>

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica; FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA- CEPAM. *Plano municipal de saneamento passo a passo.* São Paulo, 2009. 78p.

SILVEIRA, A.L.L., *Hidrologia Urbana no Brasil*, in: BRAGA, B.; TUCCI, C.E.M.; Tozzi, M., 1998, *Drenagem Urbana, Gerenciamento, Simulação, Controle*, ABRH Publicações nº 3, Editora da Universidade, Porto Alegre, 1998.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). 2009.Disponível em: <www.snis.gov.br>.

SMAMA. Plano Municipal de Saneamento Básico de Candelária/RS*.* Prefeitura Municipal de Candelária, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. Candelária. 2011.

SPERLING, M. V. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.* 3º edição –Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005. 443 p.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. EMATER/RS; UFRGS, Porto Alegre, 2002.

STRECK, E. V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P., **Solos do Rio Grande do Sul**, Colaboradores, Carlos Alberto flores e Paulo Schneider, 3. Ed., rev. e ampl. - Porto Alegre, RS: EMATER/RS-Ascar, 2018. 252 p.

TOMAZ, Plínio. *Cálculos hidrológicos e hidráulicos para obras municipais*. São Paulo: Navegar Editora, 2002.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. *Abastecimento de água.* 2. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005. 643 p

TSUTIYA, Milton Tomoyuki; SOBRINHO, Pedro Alem. *Coleta e transporte de esgoto sanitário.* 2. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2000. 547 p

TUCCI, C. E.M. (org). *Hidrologia:* Ciência e Aplicação. Editora da UFRGS e EDUSP ABRH, 1993. 952p.

TUCCI, C.E.M. *"Parâmetros do Hidrograma Unitário para bacias urbanas brasileiras".* Artigo submetido à RBRH. 2002.

TUNDISI, J. G. *Água no século XXI – Enfrentando a Escassez.* São Carlos – SP: Rima, IEE, 2003. 231 p.

URBONAS, B.; STAHRE, P., 1993.Stormwater Best Management Practices and Detetion, PrenticeHall, Englewood Cliffs, New Jersey.450p.

USDA, **Soil Taxonomy:A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys**. Soil Survey Staff. Agriculture Handbook No. 436, Soil Conservation Service U.S Department of Agriculture, 1975.

WATANABE, Roberto Massaro. *Drenagem Urbana*. Disponível em: <http://www.ebanataw.com.br/drenagem/drenagem.htm>.

Zahed, K F; Martins, J. R. S; Porto, M. F. A. do; Kakuta, A. L; Yamashita, D. R; Kuniyoshi, M. S; Nagatomo, R. P; Junior, W. C. K. Departamento de Engenharia Hidráulica e

Sanitária PHD – *Água em Ambientes Urbanos: Mecanismos de incentivo em drenagem urbana sustentável.* Escola Politécnica Universidade de São Paulo PHD. Disponível em <http://200.144.189.97/phd/default.aspx?id=5&link_uc=disciplina>

<http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=wl>

<http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Antonio%20Cardoso%20Neto/Introducao_a_drenagem_urbana.pdf. 2010>

<http://www.corsan.com.br/sites/default/files/conteudo/Demonstrações%20Contábeis%202011%20CORSAN.pdf>

<http://www.ebanataw.com.br/drenagem/drenagem.htm>.

<http://www.editais.corsan.com.br/>

<http://www.saolourenco.sc.gov.br/saneamento/saneamento.php>

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232005000400022&script=sci_arttext>.

<http://www.transparencia.corsan.com.br/gastos/funcionarios/funcionarios.html>

<http://www.ufv.br/dec/Drenaweb/blocos.htm>

<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/2007/11445.htm>

ANEXO - AUDIÊNCIA PÚBLICA VALE DO SOL

Aos onze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e dezoito, às dez horas e vinte minutos deu-se início a Audiência Pública para analisar a Revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município. O Senhor Lenio Trevisan, Secretário Municipal de Agricultura abriu a audiência destacando a importância desse planejamento para o município. Em seguida, o Senhor Tiago Silveira tomou a palavra pela empresa Urbana Engenharia, contratada para realização desse planejamento, destacando a importância do planejamento consorciado que está sendo desenvolvido. Logo após, a palavra foi concedida a Engenheira Ambiental Camila, que apresentou um breve diagnóstico do plano apontando a situação específica de cada resíduo. Após o diagnóstico, foi apresentado as principais alternativas de consecução dos problemas no prognóstico através de metas e ações. Nesse momento foi aberta a manifestação dos participantes, previamente inscritos. Com a palavra o Senhor Jorge, que faz o recolhimento dos materiais há dois anos, quando teve início se via muito material atirado na rua, com certa resistência da população do recolhimento. Hoje já há mais colaboração. O Senhor Jorge pergunta como pode atuar de forma mais correta (documentos) para melhorar o recolhimento. Foi colocada a importância que o Senhor Jorge e a equipe que trabalha com ele se organizem em forma de associação ou cooperativa para ter acesso aos incentivos na área. Também foi colocada a importância da conscientização para a população separar melhor e colocar com antecedência da passagem do caminhão para melhorar a condição do recolhimento de materiais recicláveis. A alternativa se dá pela aproximação com o consórcio. Também com uma campanha com solicitação do prefeito que a população colabore mais na separação. Sem mais, as onze e quarenta deu-se encerrada a audiência pública em que os presentes assinaram através da lista em anexo.

EDITAL DE CONVOCAÇÃO DE AUDIÊNCIAPÚBLICA Nº 1349 – REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Município de Vale do Sol, no uso das atribuições que lhe são conferidas, atendendo ao disposto no parágrafo único do Art. 15 da Lei Federal n° 12.305, de 2 de agosto de 2010 – que instituí a Política Nacional de Resíduos Sólidos, comunica a realização de **AUDIÊNCIA PÚBLICA** a ser realizada no dia 11/12/2018, tendo como objetivo informar à sociedade sobre a revisão e atualização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, bem como colher contribuições e sugestões da sociedade civil para o aprimoramento do serviço.

Horário: 10h

Local: **Câmara de Vereadores de Vale do Sol**

1. **Da participação**

1.1 Os interessados poderão participar da Audiência Pública por meio da apresentação prévia de contribuição escrita ou manifestação oral durante a realização da sessão pública;

1.2 As inscrições dos participantes e dos expositores interessados em manifestar-se oralmente durante a Audiência Pública deverão ser realizadas na própria Audiência até 30 (trinta) minutos após seu início, mediante o preenchimento de ficha de inscrição que estará disponível no local;

1.3 Os debates serão restritos à matéria pertinente à Audiência Pública. Serão desconsideradas as contribuições apresentadas que não sejam pertinentes ao tema objeto da Audiência.

1.4 As deliberações, opiniões, sugestões, críticas ou informações emitidas no evento ou em decorrência deste, terão a finalidade de informar a atuação da Administração Pública, contribuindo para observância dos princípios

RUA AUGUSTO EMMEL, 96 - CEP: 96878-000 - VALE DO SOL - RS - FONE: (51) 3750-1122

da transparência, isonomia e eficiência, assegurando a participação popular, na forma da lei, na condução do interesse público.

2. Dos procedimentos

2.1 Durante a realização da Audiência Pública serão observados os seguintes procedimentos:

2.1.1 A Audiência será presidida pela Sra. Beatriz Krainovic, Secretária Municipal de Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social.

2.1.2 Ao Presidente da Mesa competirá dirimir as questões de ordem e decidir conclusivamente sobre os procedimentos adotados na Audiência, sendo que, para assegurar o bom andamento dos trabalhos, poderá conceder e cassar a palavra;

2.1.3 A Mesa poderá convocar quaisquer pessoas que lhe convier, com a finalidade de melhor prestar os esclarecimentos técnicos, operacionais ou jurídicos pertinentes aos trabalhos;

2.1.4 Da Audiência será lavrada ata que será assinada pelos componentes da Mesa e pelos representantes dos presentes, para posterior publicação;

2.1.5 Na ata serão lançados todos os assuntos abordados e debatidos, principalmente as sugestões e as proposições.

3. Das etapas

3.1 A Audiência Pública será realizada observando as seguintes etapas:

3.1.1 Abertura e explicação inicial – a abertura será realizada pela Sra. Beatriz Krainovic, auxiliado pela equipe técnica;

3.1.2 Exposição da matéria – a Comissão Técnica fará uma apresentação aos presentes, de forma didática e clara, de modo a possibilitar a compreensão acerca da necessidade de revisão e atualização do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

RUA AUGUSTO EMMEL, 96 - CEP: 96678-000 - VALE DO SOL - RS - FONE: (51) 3750-1122

3.1.3 Debates Públicos – após a exposição da matéria pela comissão técnica será aberto o debate público, concedendo a palavra aos participantes.

3.1.3.1 As apresentações e manifestações dar-se-ão na ordem cronológica das solicitações previamente cadastradas.

3.1.3.2 Cada exposição terá duração máxima de 05 (cinco) minutos, estando limitada ao tema objeto da presente Audiência Pública.

3.1.3.3 Em se tratando de representante de entidade ou grupo de classe, apenas será permitida a manifestação de 01 (um) representante por grupo/entidade.

3.1.3.4 Poderá ser concedida a palavra, a qualquer momento, a servidores ou expositores convidados que possam auxiliar no debate ou esclarecer temas técnicos.

3.1.3.5 Esgotadas as manifestações dos presentes, a mesa manifestar-se-á e, por fim, será lavrada a atada Audiência, consignando as contribuições e os debates ocorridos. As contribuições apresentadas por escrito, serão relatadas na ata.

4. Da duração da Audiência

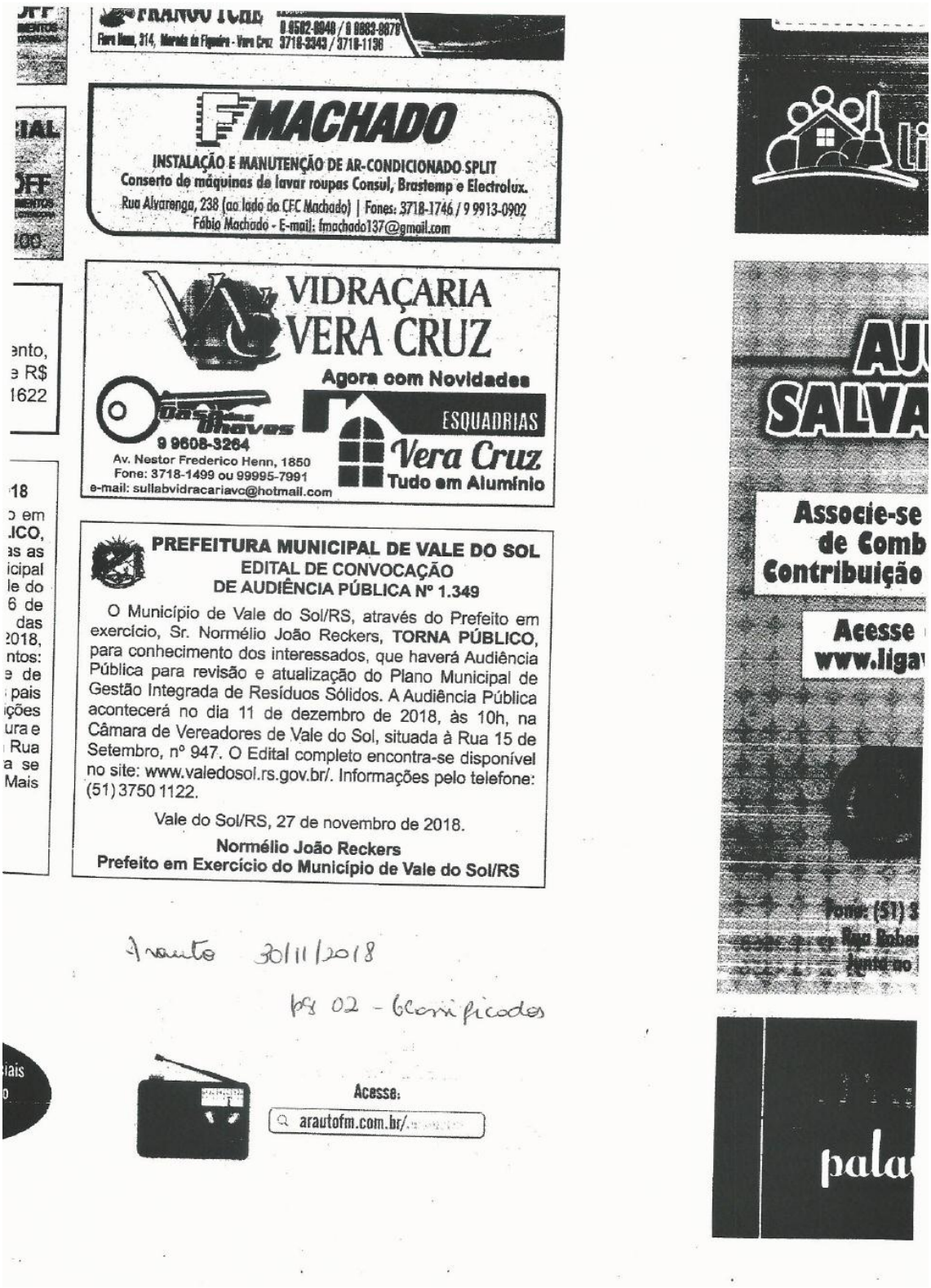
4.1.1 A Audiência Pública terá a duração máxima de 01 hora.

4.1.2 Serão coibidas eventuais condutas desrespeitosas ou com o fim de protelar ou desvirtuar o objetivo da Audiência Pública.

Os casos omissos neste edital serão dirimidos pelo Presidente da Mesa.

Normélio João Reckers
Prefeito em Exercício do Município de Vale do Sol/RS

RUA AUGUSTO EMMEL, 96 - CEP: 96878-000 - VALE DO SOL - RS - FONE: (51) 3750-1122



FMACHADO
INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE AR-CONDICIONADO SPLIT
Conserto de máquinas de lavar roupas Consul, Brastemp e Electrolux.
Rua Alvarenga, 238 (ao lado do CFC Machado) | Fones: 3718-1746 / 9 9913-0902
Fábio Machado - E-mail: fmachado137@gmail.com

VIDRAÇARIA VERA CRUZ
Agora com Novidades
9 9608-3264
Av. Nestor Frederico Henn, 1850
Fone: 3718-1499 ou 99995-7991
e-mail: sullabvidracariavc@hotmail.com
ESQUADRIAS Vera Cruz
Tudo em Alumínio

PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL
EDITAL DE CONVOCAÇÃO
DE AUDIÊNCIA PÚBLICA Nº 1.349

O Município de Vale do Sol/RS, através do Prefeito em exercício, Sr. Normélio João Reckers, **TORNA PÚBLICO**, para conhecimento dos interessados, que haverá Audiência Pública para revisão e atualização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A Audiência Pública acontecerá no dia 11 de dezembro de 2018, às 10h, na Câmara de Vereadores de Vale do Sol, situada à Rua 15 de Setembro, nº 947. O Edital completo encontra-se disponível no site: www.valedosol.rs.gov.br/. Informações pelo telefone: (51) 3750 1122.

Vale do Sol/RS, 27 de novembro de 2018.

Normélio João Reckers
Prefeito em Exercício do Município de Vale do Sol/RS

Arauto 30/11/2018

pg 02 - Classificados

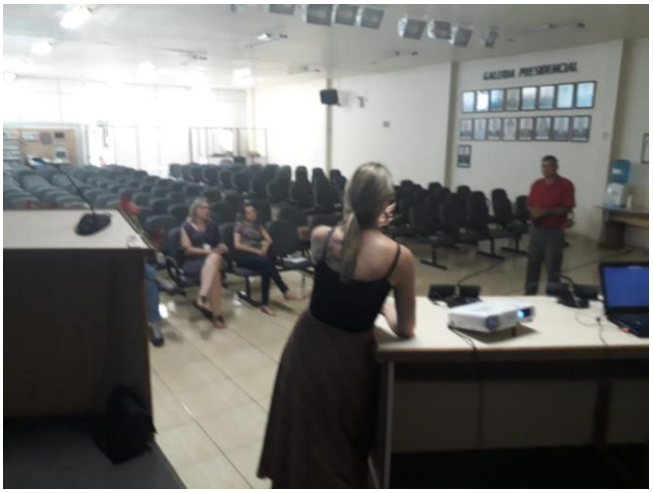
Acesse:
arautofm.com.br/

Associe-se
de Comb
Contribuição

Acesse
www.liga

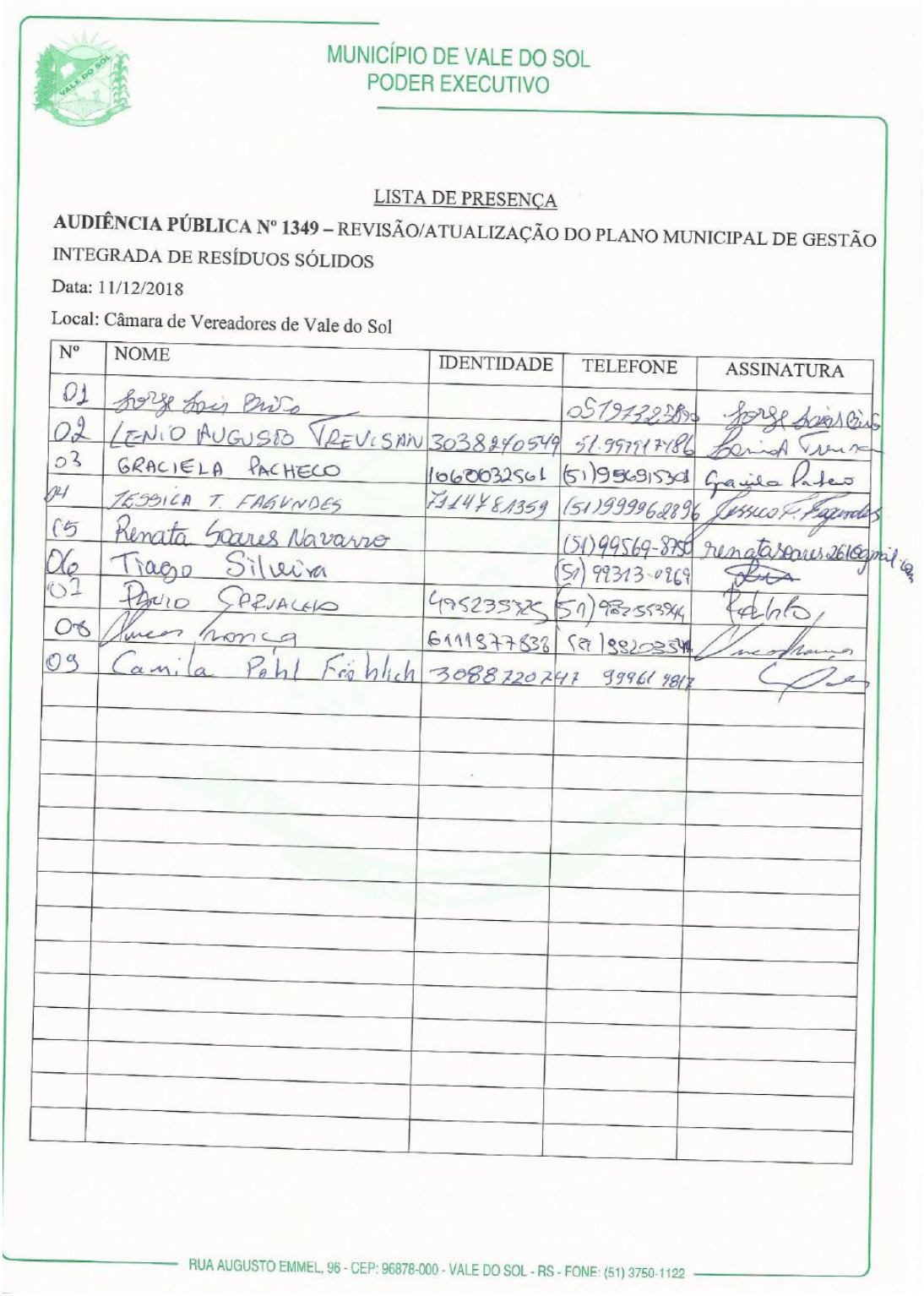
Registro Fotográfico






Câmara de Vereadores
de
Vale do Sol

Lista de Presença



MUNICÍPIO DE VALE DO SOL
PODER EXECUTIVO

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA Nº 1349 – REVISÃO/ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Data: 11/12/2018

Local: Câmara de Vereadores de Vale do Sol

Nº	NOME	IDENTIDADE	TELEFONE	ASSINATURA
01	Jorge Luis Brito		05197325890	Jorge Luis Brito
02	LENIO AUGUSTO TREVISAN	3038240549	51.99791 7486	Lenio A Trevisan
03	GRACIELA PACHECO	1060032561	(51)95691530	Graciela Pacheco
04	JESSICA T. FAGUNDES	7114781359	(51)999962896	Jessica T. Fagundes
05	Renata Soares Navarro		(51)99569-8750	renatasoares2610@gmail.com
06	Tiago Silveira		(51) 99313-0969	[illegible]
07	Paulo Carvalho	495235325	(51) 982553944	[illegible]
08	[illegible]	6111977838	(51) 98203544	[illegible]
09	Camila Pohl Fröhlich	3088720747	99961 9817	[illegible]

RUA AUGUSTO EMMEL, 96 - CEP: 96878-000 - VALE DO SOL - RS - FONE: (51) 3750-1122

Site Plano Participativo
<http://planoparticipativo.com.br/index.php/2018/12/18/audiencia-debateu-plano-de-residuos-solidos-de-vale-do-sol/>

Audiência debateu plano de resíduos sólidos de Vale do Sol

planoparticipativo 18 de December de 2018 Plano de Saneamento Plano Participativo 0



Autoridades municipais e representantes da comunidade participaram de uma audiência pública sobre o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município. O encontro foi realizado no dia 11 de dezembro, na Câmara Municipal de Vereadores de Vale do Sol.

Lenio Trevisan, Secretário Municipal de Agricultura abriu a audiência destacando a importância desse planejamento para o município. Segundo ele, a aprovação deste plano é de extrema importância para as futuras ações no município.

O documento foi explanado por membros da empresa responsável pela execução dos dois planos. Tiago Rublescki tomou a palavra pela empresa Urbana Engenharia, contratada para realização desse planejamento, destacando a importância do planejamento consorciado que está sendo desenvolvido. A Engenheira Ambiental Camila Frohlich, apresentou um breve diagnóstico do plano apontando a situação específica de cada resíduo.

A população pode opinar e sugerir mudanças em alguns pontos do documento que atualiza a legislação sobre o tema e ainda garante ao executivo a viabilidade de captação de recursos.

Fapage Facebook Plano Participativo



Chamada Redes Sociais e Site da Prefeitura Municipal



EQUIPE TÉCNICA

Integram a equipe da Urbana Engenharia os seguintes técnicos, que participam do desenvolvimento desta primeira etapa dos trabalhos:

Coordenação

Eduardo Wegner Vargas
Engenheiro Civil (CREA/RS 159.984), coordenador do trabalho, especialista em gestão estratégica do território urbano e mestrando em Desenvolvimento Regional.

Equipe Principal

Tiago da Silva Silveira
Economista (CORECON/RS 8235), especialista em gestão estratégica do território urbano e mestrando em Planejamento Urbano.

Giovana Ghidini
Bióloga (CRBio-03 45.962-03), especialista em Educação Ambiental.

Fabieli Lixinski
Bióloga (CRBio-03 45.962-03), especialista em Educação Ambiental.

Franciéli Schons
Química Industrial (CRQ 05202974), mestra em Química Analítica.

Camila Pohl Fröhlich
Engenheira Ambiental (CREA/RS 177.964), especialista em Direito Ambiental, mestra em Desenvolvimento Regional e doutoranda em Desenvolvimento Regional.

Roberto dos Santos Teixeira
Geólogo (CREA/RS 101955)

Leonardo Fortes
Técnico em Agricultura (CREA/RS 232987)

Viviane Womer França
Advogada (OAB/RS 103.575), especialista em Direito Público.

Equipe de Apoio

Elen Alliardi
Engenheira Civil

Marcos Eduardo Ribeiro da Silva
Engenheiro Civil

Géssica Piovesan Somavilla
Arquiteta e Urbanista

Lucas Womer França
Graduando em Engenharia Civil

Isadora Pereira
Graduanda em Engenharia Civil

Anderson Farias
Graduando em Engenharia Civil

Alexandro de Oliveira
Gestor Ambiental

Nara Alice Vargas
Administradora

CISVALE

Consórcio Intermunicipal
de Serviços do Vale do Rio Pardo