



PRODUTO G

RELATÓRIO FINAL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DAVINÓPOLIS

- ✓ **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**
- ✓ **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS**

NOVEMBRO 2021

<https://davinopolis.ma.gov.br/>



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO
DAVINÓPOLIS- MARANHÃO**

PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS

**RELATÓRIO FINAL DO PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO**

Volume Único



PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS

CNPJ 01.616.269/0001-60

Rua cinco, n s/n, centro- Davinópolis- Ma, cep 65.927-000

Telefone: 0800-242-3000

E-mail: pref.davinopolis.ma@hotmail.com

Site: <https://www.davinopolis.ma.gov.br/home>

PARECER DO COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Davinópolis, ____ de _____ de 2021.

O comitê de coordenação, nomeado em decreto municipal nº 066/2021, declara que as informações apresentadas no Produto G – Relatório Final Do Plano Municipal De Saneamento Básico () são compatíveis / () não são compatíveis ao município de Davinópolis e atendem a lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, o decreto de regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010 e o termo de referência da Funasa (versão 2018) quanto às exigências para a elaboração do Plano Municipal De Saneamento Básico De Davinópolis

Sem mais, este comitê declara () APROVADO / () REPROVADO o produto G – Relatório Final Do Plano Municipal De Saneamento Básico Para Elaboração Do Plano Municipal De Saneamento Básico – PMSB De Davinópolis.

COMITÊ DE COORDENAÇÃO		ASSINATURA
Adriano Lopes	Secretário Municipal De Saúde	
Madson Sipaúba	Secretário Municipal De Infraestrutura, Turismo e Transportes	
Kelly Anne Lima Ferreira Batista	Secretária Municipal De Meio Ambiente E turismo	
Fernando Resplandes De Sousa	Gerente Da Caema Em Davinópolis	



APRESENTAÇÃO

Conforme exigência prevista no Artigo 9º, Parágrafo I, da Lei Federal nº11.445 de 05 de janeiro de 2007, que “estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico”, fica o Município de Davinópolis obrigado a elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico. Tal Plano será um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento básico.

O PMSB é um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento básico. Assim, buscando atender a política nacional de saneamento básico, o município de Davinópolis apresenta este documento que corresponde ao Relatório Final Do Plano Municipal De Saneamento Básico - Produto G.

O PMSB abrange todo o território municipal e contempla os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos e é formado por 07 produtos em concordância com termo de referência para elaboração de plano municipal de saneamento básico (funasa, versão 2018):

- ✓ Produto A - Ato Público Do Poder Executivo Com Definição Dos Membros Dos Comitês;
- ✓ Produto B - Plano De Mobilização Social;
- ✓ Produto C - Relatório Do Diagnóstico Técnico-Participativo;
- ✓ Produto D - Relatório Do Prognóstico;
- ✓ Produto E - Formulação Das Propostas Do PMSB - Programas, Projetos E Ações E Plano De Execução;
- ✓ Produto F - Indicadores De Desempenho Do Plano Municipal De Saneamento Básico;



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- ✓ Produto G - Relatório Final Do Plano Municipal De Saneamento Básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Davinópolis visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº. 11.445/2007), com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, juntamente com o Conselho Municipal de Saneamento Básico são as peças fundamentais das políticas públicas municipais de saneamento. O Plano é o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do poder público nesta área, legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração e execução, com mecanismos eficazes de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público.



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Conceituação para o desenvolvimento do PMSB de Davinópolis.....	28
Figura 2. Elementos constituintes da mobilização social Fonte: Processo de Mobilização Social segundo Antônio Lino – Aracati. Adaptado pelos autores, 2021.....	33
Figura 3. Página de divulgação das mídias sociais da Prefeitura Municipal de Davinópolis....	39
Figura 4. Demonstrando a localização do município de Davinópolis	47
Figura 5. Demonstrativo da localização.....	48
Figura 6. Demarcação da reserva de Mata Grande	50
Figura 7. Vista Riacho Cacau.....	56
Figura 8. Mapa de Vegetação	60
Figura 9. Mapa de Biomas	61
Figura 10. Representa A Evolução Do PIB No Município De Davinópolis.....	62
Figura 11. Estrutura etária da população de Davinópolis.....	64
Figura 12. Vista panorâmica da reserva de Mata Grande	67
Figura 13. Evolução do IDEB no município de Davinópolis.....	69
Figura 14. Evolução do PIB per capita do município de Davinópolis.....	73
Figura 15. Imagem do vazadouro a céu aberto de Davinópolis	76
Figura 16. Vista de Unidades de Ensino do Município de Davinópolis.....	80
Figura 17. Evolução Tarifária – CAEMA.....	90
Figura 18. Bomba de captação de água do município.....	99
Figura 19. Autorização para Aquisição de bomba para poço artesiano.	101
Figura 20. Vista parcial dos reservatórios de distribuição.	103
Figura 21. Sistema individual de tratamento de efluente sanitário utilizado pela população de Davinópolis.....	113
Figura 22. Esquema de sistema individualizado para residências	114
Figura 23. Ruas de Davinópolis com presença de lançamento de águas servidas.....	116
Figura 24. Vista parcial de vias do município de Davinópolis.....	121
Figura 25. Tipos de recipientes utilizados em Davinópolis para acondicionamento temporário de resíduos sólidos urbanos.....	129
Figura 26. Caminhão basculante utilizado para a coleta de resíduos sólidos no Davinópolis.	



.....	131
Figura 27. Vista parcial da disposição inadequada de resíduos na área caracterizada como vazadouro a céu aberto.....	132
Figura 28. Croqui do sistema de captação de águas pluviais	169
Figura 29. Esquema de sistema de lagoas de estabilização, proposto para Davinópolis.	180
Figura 30. Dimensões estimadas para fossas sépticas e sumidouros.	181
Figura 31. Esquema de fossa séptica conjugada a filtro anaeróbio.	182
Figura 32. Esquema de sumidouro (infiltração no solo).	184
Figura 33. Esquema do conjunto sanitário - FUNASA.....	185
Figura 34. Exemplo de dissipador de energia.	190
Figura 35. Exemplo de bacia de retenção.....	191
Figura 36. Exemplo de vala de infiltração.....	192
Figura 37. Veículo para transporte de óleo contaminado.....	219
Figura 38. Veículo para transporte de pneumáticos.....	221
Figura 39. Coletor de pilhas e baterias.....	222
Figura 40. Coletores de lâmpadas.....	223
Figura 41. Croqui de ATT - Área de Triagem e Transbordo.....	235
Figura 42. Croqui de PEV - Ponto de Entrega Voluntária.....	235
Figura 43. Logística reversa e responsabilidade compartilhada.....	238
Figura 44. Caminhão coletor compactador adaptado para coleta de resíduos recicláveis....	247

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Distâncias entre os municípios limítrofes de Davinópolis e acessos.....	47
Tabela 2. Localidades populacionais do município de Davinópolis.....	48
Tabela 3. População censitária do município de Davinópolis.....	63
Tabela 4. Taxas de longevidade, fecundidade e mortalidade.	64
Tabela 5. Índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos.	65



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 6. Indicadores de habitação.....	66
Tabela 7. Renda, Pobreza e Desigualdade.....	70
Tabela 8. Grupos Prioritários para o Bolsa Família (PBF) inseridas no Bolsa Família.....	71
Tabela 9. Estimativa de domicílios segundo o Censo Demográfico.....	74
Tabela 10. Tipo de revestimento dos domicílios segundo o Censo Demográfico.	74
Tabela 11. Casos registrados no município de doenças relacionadas com a falta de saneamento básico.	76
Tabela 12. Cadastro dos estabelecimentos de saúde.....	77
Tabela 13. Número de Matrículas da Educação Básica – Por etapa de ensino.....	79
Tabela 14. Unidades ensino públicas e privadas localizadas no município	79
Tabela 15. Descrição sucinta do SAA da zona urbana.	100
Tabela 16. Situação dos poços cadastrados na cidade de Davinópolis.....	102
Tabela 17. Comunidades rurais e as formas de abastecimento empregadas.....	104
Tabela 18. Número de amostras analisadas (rede de distribuição da Zona Urbana) - ano – 2018.	106
Tabela 19. Significado dos parâmetros analisados.....	106
Tabela 20. Balanço entre consumo e demanda de abastecimento de água na área de planejamento.....	108
Tabela 21. Estrutura de consumo – número de economias e volume consumido.	109
Tabela 22. Receitas e despesas do SAA em Davinópolis.....	111
Tabela 23. Formas de acondicionamento de RSU.....	128
Tabela 24. Localidades e as formas de manejo de resíduos sólidos.	130
Tabela 25. Horizontes temporais para cumprimento das metas propostas.....	153
Tabela 26. Cenário, objetivos e metas para os serviços de abastecimento de água.	154
Tabela 27. Cenário, objetivos e metas para os serviços de esgotamento sanitário.	155
Tabela 28. Cenário, objetivos e metas para os serviços de manejo de águas pluviais.....	155
Tabela 29. Cenário, objetivos e metas para os serviços de manejo de resíduos sólidos.....	156
Tabela 30. População censitária do município de Davinópolis- IBGE.....	159
Tabela 31. Estimativa da população de projeto para toda a área de planejamento ao longo do horizonte do PMSB.....	160
Tabela 32. Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos.....	164



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 33. Estruturação dos usos da água nos sistemas de abastecimento de água.	165
Tabela 34. Tipos de vazamentos e ações de combate a perdas reais (físicas).	167
Tabela 35. Tipos de perdas aparentes (comerciais) e ações de combate	168
Tabela 36. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de falta de água generalizada.	171
Tabela 37. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de falta de água parcial ou localizada.	172
Tabela 38. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de contaminação da água.	172
Tabela 39. Projeção da geração anual de esgoto para a zona urbana ao longo do horizonte de projeto de 20 anos.	175
Tabela 40. Estimativa de carga de DBO gerada ao ano.	177
Tabela 41. Descrição sucinta do sistema de tratamento recomendado.	178
Tabela 42. Vantagens e desvantagens do sistema de tratamento recomendado.	179
Tabela 43. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático.	187
Tabela 44. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento.	187
Tabela 45. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de extravasamento de esgoto em estações elevatórias.	188
Tabela 46. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de rompimento de coletores, interceptadores e emissários.	188
Tabela 47. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis.	189
Tabela 48. Impactos causados pelas ocupações em fundos de vale.	199
Tabela 49. Previsão de eventos de emergência e contingência – drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	202
Tabela 50. Dados para cálculo de estimativa de resíduos sólidos gerados em Davinópolis.	203
Tabela 51. Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos e percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana.	205
Tabela 52. Método para cálculo das taxas de manejo de resíduos sólidos.	207
Tabela 53. Recomendações para o correto gerenciamento de resíduos sólidos.	210



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 54. Caracterização dos resíduos dos serviços de saneamento.....	214
Tabela 55. Gerenciamento dos RSS.....	217
Tabela 56. Gerenciamento dos RCD.....	225
Tabela 57. Caracterização de resíduos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados.....	229
Tabela 58. Etapas do gerenciamento e responsabilidades - Logística Reversa.....	239
Tabela 59. Formas de acondicionamento dos resíduos.....	244
Tabela 60. Recomendações sobre procedimentos de varrição.....	245
Tabela 61. Frequência da coleta convencional de RSU.....	245
Tabela 62. Previsões de emergência e contingência – manejo de resíduos sólidos.....	251
Tabela 63. Plano de Execução do Programa de Apoio e Desenvolvimento Institucional.....	277
Tabela 64. Plano de Execução do Programa Estruturante - Abastecimento de Água Potável.	282
Tabela 65. Medidas para otimização dos SAAS das Comunidades Rurais.....	285
Tabela 66. Tipos de vazamentos e medidas de combate a perdas reais (físicas).....	287
Tabela 67. Tipos de perdas aparentes (comerciais) e medidas de combate.....	288
Tabela 68. Plano de Execução do Programa Estrutural - Abastecimento de Água Potável..	290
Tabela 69. Metas para atendimento da população urbana - 1ª fase do SES.....	295
Tabela 70. Metas para o atendimento às famílias de baixa renda.....	296
Tabela 71. Programa de Esgotamento Sanitário (urbano e rural) - Medidas Estruturantes. .	298
Tabela 72. Programa de Esgotamento Sanitário (urbano e rural) - Medidas Estruturais.	300
Tabela 73. Programa Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Medidas Estruturantes.	311
Tabela 74. Programa Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Medidas Estruturais.	314
Tabela 75. Metas de recuperação de materiais no período entre 2019 e 2038.....	320
Tabela 76. Etapas para implantação do Programa de Coleta Seletiva.....	320
Tabela 77. Plano de Execução do Programa de Gestão e Manejo dos Resíduos Sólidos. ...	326



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE TABELAS	7
PRODUTO A.....	21
PRODUTO B.....	26
PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL - PMS	27
JUSTIFICATIVA.....	28
OBJETIVOS.....	30
METODOLOGIA PARA MOBILIZAÇÃO SOCIAL	31
Metodologia da Comunicação e Marketing	32
Instrumentos e Estratégias	32
PLANO DE TRABALHO PARA MOBILIZAÇÃO SOCIAL	33
Identificação dos Atores Sociais e Parceiros	34
Formação dos Comitês de Coordenação (CC) e Executivo (CE)	35
Organização dos Eventos	36
Divulgação dos Eventos	38
Programação dos Eventos.....	40
RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO.....	44
INTRODUÇÃO.....	45
OBJETIVO.....	46
ASPECTOS SOCIENÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA .	47
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO.....	47
História do município	51
Breve caracterização física do município.....	52
Geologia	52
Relevo	53



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

GEOMORFOLOGIA	54
ASPECTOS PEDOLÓGICOS	55
ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS	56
RECURSOS HÍDRICOS.....	57
BACIAS HIDROGRÁFICAS	58
SISTEMA AQUÍFERO	59
FITOFISIONOMIA PREDOMINANTE	60
CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO: PERFIL DEMOGRÁFICO, ESTRUTURATERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO BÁSICO.....	62
PERFIL DEMÓGRAFICO DO MUNDO.....	63
POLÍTICAS PÚBLICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO BÁSICO.....	64
SAÚDE	65
MEIO AMBIENTE E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	66
EDUCAÇÃO.....	68
DESENVOLVIMENTO LOCAL: RENDA, POBREZA, DESIGUALDADE E ATIVIDADE ECONÔMICA.....	70
INDICADORES DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE.....	71
FAMÍLIAS NO CADASTRO ÚNICO.....	71
ATIVIDADE ECONÔMICA.....	73
INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS PÚBLICOS E SEUS IMPACTOS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	74
INFRAESTRUTURA HABITACIONAL E DE SANEAMENTO.....	75
INFRAESTRUTURA VIÁRIA E DE TRANSPORTE URBANO.....	78
SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE.....	78
SISTEMA PÚBLICO DE EDUCAÇÃO.....	79
SISTEMA PÚBLICO DE ASSISTÊNCIA SOCIAL.....	81
QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE	



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

SANEAMENTO BÁSICO	82
LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL E REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	83
Legislação Federal.....	84
Legislação Estadual.....	87
Legislação Municipal.....	88
MAPEAMENTO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO.....	88
PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS	89
POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	88
MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	91
NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO, BEM COMO OS MEIOS E PROCEDIMENTOS PARA SUA ATUAÇÃO.	91
INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO.....	94
SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	95
Sistema de Informação sobre Saneamento Básico de Davinópolis	95
DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	96
DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE NO MUNICÍPIO.....	97
Sede municipal	98
LIGAÇÕES PREDIAIS.....	103
MEDIÇÕES (MICRO E MACRO).....	103
Demais localidades.....	104
PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS E PROBLEMAS DETECTADOS.....	105
QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	105



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

MANANCIAS PARA ABASTECIMENTO FUTURO	107
CONSUMO E DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	107
Análise e avaliação dos consumos por setores: humano, animal, industrial, turismo e irrigação.....	107
Balanço entre consumos e demandas de abastecimento de água na área de planejamento.....	108
Estrutura de consumo (número de economias e volume consumido).....	108
Estrutura de tarifação e índice de inadimplência.....	109
ANÁLISE CRÍTICA DOS PLANOS DIRETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA DE PLANEJAMENTO.....	109
ESTRUTURA ORGANIZACIONAL RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	110
Descrição do corpo funcional (números de servidores por cargo).....	110
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	110
CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES ...	112
DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	112
DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE NO MUNICÍPIO	114
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	114
INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DAS FONTES PONTUAIS DE POLUIÇÃO POR ESGOTOS NO MUNICÍPIO	115
ANÁLISE CRÍTICA DOS PLANOS DIRETORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO	116
IDENTIFICAÇÃO DE PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE, CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES E POSSÍVEIS ÁREAS PARA LOCAÇÃO DE ETE	116
VERIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ÁGUAS PLUVIAIS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	117
ESTRUTURA ORGANIZACIONAL RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	117
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	117



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES ...	117
DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS ..	117
DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS.....	118
LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO EXISTENTE SOBRE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E SEUREBATIMENTO NO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	121
DESCRIÇÃO DA ROTINA OPERACIONAL, DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DA REDE DEDRENAGEM NATURAL E ARTIFICIAL	121
IDENTIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE SISTEMA ÚNICO (COMBINADO) E DE SISTEMA MISTO	122
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS AO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	123
LEVANTAMENTO DA OCORRÊNCIA DE DESASTRES NATURAIS NO MUNICÍPIO RELACIONADOS COM O SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	124
IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	125
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	125
CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS SEGUNDO INDICADORES	125
DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	126
DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO	127
Acondicionamento dos RSU	128
COLETA E TRANSPORTE	130
DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL	131
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	132
Resíduos industriais.....	132
Resíduos de serviços de saúde - RSS	132
Resíduos da construção civil - RCC	135
Resíduos agro-silvo-pastoris	136
Resíduos de serviços de transportes.....	138
Resíduos de atividades especiais.....	138



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

SISTEMATIZAÇÃO DOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS AO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA PÚBLICA.....	143
IDENTIFICAÇÃO DA CARÊNCIA DO PODER PÚBLICO PARA ATENDIMENTO ADEQUADO DA POPULAÇÃO	143
IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE ADEQUADAS PARA DISPOSIÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE REJEITOS.....	143
CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA PÚBLICA.....	145
IDENTIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE PROGRAMAS ESPECIAIS EM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	145
IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS A RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO ÁREAS CONTAMINADAS E RESPECTIVAS MEDIDAS SANEADORAS	145
IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS.	147
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS RECEITAS OPERACIONAIS, DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS.....	148
CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO INDICADORES.....	148
RELATÓRIO DO PROGNÓSTICO	150
INTRODUÇÃO.....	151
CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	152
METODOLOGIA ADOTADA PARA CONSTRUÇÃO DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA ..	152
METAS PARA O CENÁRIO DE REFERÊNCIA.....	153
Serviços de Abastecimento de Água	154
Serviços de Esgotamento Sanitário	155
Serviços de Manejo de Águas Pluviais	155
Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....	156
PROSPECTIVAS TÉCNICAS PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	157
PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO NO HORIZONTE DO PMSB.....	157
SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	161
Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos.....	161
Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de	



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

utilização para o abastecimento de água na área de planejamento	166
Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento, justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água	166
Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculado.....	166
Previsão de eventos de emergência e contingência.....	170
SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	174
Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento.....	174
Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais, para as alternativas(a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos (ref.: eficiência típica de remoção).....	175
Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....	178
Comparação das alternativas de tratamento dos esgotos sanitários: se centralizado (uma única ETE que recebe os efluentes de todas as bacias de contribuição do sistema); ou se descentralizado (várias ETEs que recebem a contribuição de subsistemas distribuídos espacialmente no município); justificando a abordagem selecionada.....	185
Previsão de eventos de emergência e contingência.....	186
SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	189
Identificação de diretrizes/medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção.....	189
Identificação de diretrizes/medidas para o tratamento de fundos de vale.....	199
Previsão de eventos de emergência e contingência.....	201
SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	203
Estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em (i) total, (ii) reciclado, (iii) compostado e (iv) aterrado, e % de atendimento pelo sistema de limpeza urbana.....	203
Metodologia para o cálculo dos custos e a cobrança dos serviços prestados, com base nos requisitos legais sobre sustentabilidade econômico-financeira dos serviços....	207
Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, conforme a Lei nº 12.305/2010, com definição das responsabilidades	210
Crêterios para pontos de apoio ao sistema na área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas)	233
Crêterios de escolha da área para destinação e disposição final adequada de resíduos	



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

inertes gerados no município (seja por meio de reciclagem ou em aterro sanitário)	240
Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos	244
Previsão de eventos de emergência e contingência	250
FORMULAÇÃO DAS PROPOSTAS DO PMSB	253
INTRODUÇÃO	254
CONCEITUAÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	254
METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES	255
PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS PROPOSTAS DO PMSB ..	256
FONTES PRÓPRIAS	262
FONTES DO GOVERNO FEDERAL	263
Orçamento Geral da União – OGU	264
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).....	264
Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA).....	266
Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço “Saneamento Para Todos”	266
OUTRAS FONTES	267
Participação do Capital Privado	267
DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	268
PROGRAMA DE APOIO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL.....	269
Descrição dos Projetos e Ações	269
Consolidação dos Projetos e Ações	276
PROGRAMAS DE APOIO AO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	279
Programa Estruturante - Abastecimento de Água Potável.....	279
Programa Estrutural - Abastecimento de Água Potável.....	284
PROGRAMAS DE APOIO AO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	291
Descrição dos Projetos e Ações Estruturantes	291
Descrição dos Projetos e Ações Estruturais	295
Consolidação dos Projetos e Ações	297



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

PROGRAMA DE APOIO AO SETOR DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS ..	303
Descrição dos Projetos e Ações Estruturantes	303
Descrição dos Projetos e Ações Estruturais	307
Consolidação dos Projetos e Ações	311
PROGRAMAS DE APOIO AO SETOR DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	318
Programa de Gestão e Manejo dos Resíduos Sólidos.....	318
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB	331
INTRODUÇÃO.....	332
INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS.....	333
GESTÃO E AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – CONTROLE SOCIAL.....	333
PLANO DE AÇÃO PARA O MONITORAMENTO DA EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	335
REVISÃO DO PLANO	336
BIBLIOGRAFIA.....	337
ANEXOS.....	345
OFÍCIO CAEMA.....	346
FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO	348
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELA ELABORAÇÃO DO PMSB	356



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO
DAVINÓPOLIS- MARANHÃO**



PRODUTO A

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
BÁSICO DE DAVINÓPOLIS**

✓ **DECRETO N° 66/2021**

NOVEMBRO 2021

<https://davinopolis.ma.gov.br/>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO



ESTADO DO MARANHÃO PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS
GABINETE DO PREFEITO CNPJ: 01.616.269/0001-60

DECRETO Nº 066/2021

DAVINÓPOLIS-MA, 07 DE OUTUBRO DE 2021.

“Institui – se o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo e dispõe sob o processo de elaboração da Política e Plano Municipal de Saneamento Básico, em consonância com a Lei Federal Nº 11.445/2007 e dá outras providências”.

O prefeito do município de Davinópolis, estado do Maranhão, no uso de suas atribuições legais, com fundamento na lei orgânica municipal, a lei federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 e o decreto de regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010 e considerando o interesse público:

Considerando a necessidade do enfrentamento da problemática de forma intersetorial, envolvendo órgãos diversos e organizações da sociedade civil organizada,

Decreta:

Art. 1º Fica instituído o comitê de coordenação, instância consultiva e deliberativa, responsável pela condução da elaboração do plano municipal de saneamento básico do município de Davinópolis-MA.

Art. 2º São atribuições do comitê de coordenação:

- I - Discutir, avaliar e aprovar o trabalho produzido pelo comitê executivo;
- II - Criticar e sugerir alternativas, buscando promover a integração das ações de saneamento, inclusive do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeiro e ambiental, devendo reunir-



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

se, no mínimo, a cada duas semanas.

Art.3º Ficam nomeados para compor o comitê de coordenação, previsto no artigo anterior, os membros integrantes denominados a seguir:

– Representantes da prefeitura municipal de davinópolis

TITULAR	FUNÇÃO	TELEFONE / E-MAIL
Adriano Lopes	Secretário Municipal De Saúde	Dianolopes@Hotmail.Com (99) 992134697
Madson Carlos Chaves Sipaúba	Secretário Municipal De Infraestrutura, Serviços Públicos E Transporte.	Madsonsipauba2016@Hotmail.Com (99) 99195-6192
Kelly Anne Lima Ferreira Batista	Secretária Municipal De Meio Ambiente.	Kallyannelima844@Gmail.Com (99) 99159-5180
Fernando Resplandes De Sousa	Gerente Da Caema Municipal	Nandopradd@Hotmail.Com (99) 981430121

Art. 4º. – O comitê de coordenação será coordenado pelo representante da secretaria municipal de saúde, conforme indicado no inciso i, art. 3º deste decreto.

Art. 5º. – Fica assegurada a participação formal da companhia de saneamento ambiental do maranhão (caema), através de representante da regional deimperatriz, em caráter orientativo.

Art. 6º. – Fica criado o comitê executivo para elaboração do plano municipal de saneamentobásico, que tem como objetivos:

- I – Elaborar, dirigir, coordenar e avaliar os trabalhos;
- II –Garantir a permanência dos trabalhos com as diretrizes definidas pelo comitê de coordenação e pela lei federal nº 11.445/2007;
- III – Promover a comunicação e integração dos trabalhos entre os diversos eixos;iv – assessorar o comitê de coordenação.

Art. 7º. – Ficam nomeados para compor o comitê executivo, previsto no artigo anterior, os membros integrantes denominados a seguir:



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

– Representantes Da Prefeitura Municipal De Davinópolis

TITULAR	FUNÇÃO	TELEFONE / E-MAIL
Djanilson Macedo Santos	Coordenador De Endemias.	Djanildonmacedosantos@Gamil.Com (99) 992121231
Dinaliana Erika Do Nascimento Moreira	Secretária Municipal De Assistência Social.	Davinopolis.Ma@Hotmail.Com (99) 991075151
Edilene Sipaúba Vieira	Secretário Municipal De Educação.	Edilenesipauba@Gmail.Com (99) 99140-2529
Joel Macedo	Secretário Municipal De Agricultura E Abastecimento.	(99) 99144 - 2022

1. – Representantes Da Sociedade Civil E Outros

TITULAR	FUNÇÃO	TELEFONE / E-MAIL
Raimundo Ferreira De Lima	Presidente Da Associação Rural.	(99) 99161-1035
Josué Alves Dos Santos	Vereador	Josuealves3439@Hotmail.Com (99) 99143-2684

– Representantes Da Equipe Técnica Contratada

TITULAR	FUNÇÃO	TELEFONE / E-MAIL
Luís Carlos Fernandes Crea 1016396015/D-GO	Engenheiro Ambiental /Seg Eng. De Trabalho .	(62) 9 9616-4708 LuisCarloseng@Hotmail.Com
Hainer Arruda Amorim CRQ XII 12201434	Tecnólogo Em Gestão Ambiental E Especialista Em Saneamento E Saúde Ambiental.	
Hudson Gonçalves Fragoso Crea 1019192798/D-Go	Engenheiro Civil	
Hallyf Stanley Gonçalves De Jesus OAB 54072	Advogado	

Art. 8º. – Esta equipe técnica exercerá suas atividades com o apoio das secretarias municipais e



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO


representantes da sociedade civil e outros, a qual as secretarias municipais deverão prover apoio institucional à equipe técnica para o desenvolvimento dos trabalhos em todas as etapas, através do fornecimento de informações técnicas, mapas e demais informações que venham ser necessárias no decorrer da elaboração do pmsb.

Art. 9º. – As atividades dos membros deste comitê de coordenação e executivo não serão remuneradas, constituindo-se serviço público relevante.

Art. 10º. – Este decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

Publique-se, registre-se e cumpra-se.

Gabinete do prefeito do município de Davinópolis, estado do Maranhão, aos 07 dias do mês de outubro do ano de 2021.



Raimundo Nonato Almeida dos Santos
Prefeito municipal

Registrado, publicado e arquivado nesta secretaria de gabinete civil nos termos da legislação vigente, na data supra.



Ires Pereira Carvalho

Secretário chefe de gabinete civil
Portaria nº 001/2021.



PRODUTO B

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DAVINÓPOLIS

- ✓ **MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EVENTOS DO PLANO
MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

NOVEMBRO 2021

<https://davinopolis.ma.gov.br/>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL - PMS

A mobilização social é utilizada como estratégia de apoio e estímulo à participação na gestão e no controle do território resultando no comprometimento dos atores envolvidos, ou seja, quem participa possui melhores condições de contribuir e reivindicar em favor do município. A mobilização social versa em processo contínuo de:

- Animação;
- Promoção do envolvimento de pessoas;
- Fornecimento de informações e constituição de espaços de participação e diálogo.

Mobilizar é convocar vontades para atuar na busca de um propósito comum, sob uma interpretação e um sentido também compartilhados.
– (tor¹, in “o que é mobilização social”²)

é preciso muita criatividade para manter viva a vontade e o interesse das pessoas. Além da constituição de novos espaços que promovam a participação da sociedade durante o processo de elaboração e implementação do plano municipal de saneamento básico (pmsb) através de reuniões, consultas, oficinas e audiências. Outros meios podem ser utilizados para tornar o processo ainda mais participativo, tais como a promoção de eventos, campanhas e a elaboração de materiais.

deve basear-se em um constante fluxo de comunicação entre os grupos sociais, em uma rede de apoio e colaboração que estimula a adoção de parcerias e fortalece os laços de confiança.

a mobilização social ocupa um papel de destaque no processo de construção do pmsb dando um caráter democrático e participativo a todo o processo, contribuindo para a realização de um trabalho realístico e consistente com as necessidades de cada região e com os anseios da comunidade. Portanto, além de um bom planejamento torna-se necessário o empenho por parte dos agentes públicos e líderes comunitários, para que todos os objetivos sejam alcançados e assim contribuam de forma incisiva.

diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, este

¹ bernardo toro - escritor, filósofo e educador colombiano, autor do livro “mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação” – escrito com nísia maria duarte werneck.

² disponível em - <http://www.nossasalvador.org.br/site/colunas/135-o-que-e-mobilizacao-social> - acesso 07/2020.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

documento refere-se ao plano de trabalho e plano de mobilização para a elaboração da

a elaboração do pmsb contará com um processo de mobilização social, que será realizado pela equipe técnica com o apoio do comitê executivo do município de Davinópolis.

JUSTIFICATIVA

A estruturação de um plano de mobilização social para elaboração, revisão e adequação do plano municipal de saneamento básico justificam-se não apenas pela qualificada ferramenta que este representa, tendo em vista o caráter participativo necessário à elaboração, revisão e adequação dos referidos planos, mas também, pela necessidade de garantir que o embasamento da comunidade, acerca dos planos em questão, seja valorizado e, de alguma forma, representativo para o processo de elaboração, revisão e adequação dos mesmos, o que garante, também, fazer um trabalho que esteja pautado pelas diretrizes do estatuto das cidades, definido na lei nº 10.257/2001, sobretudo no que diz respeito ao item b, do inciso ii, art.2º, que cita o “direito da sociedade à participação na gestão municipal [...] Na formulação, execução e avaliação dos planos de desenvolvimento urbano”.

As ferramentas definidas no plano de mobilização social auxiliarão a difusão de informações de forma clara e objetiva, atendendo toda a comunidade do município, acolhendo dúvidas, críticas e sugestões e as respondendo de forma satisfatória, evitando possíveis conflitos decorrentes da divulgação de informações incorretas e incoerentes com as ações a serem executadas.

Também contribuirão para o processo de diagnóstico das comunidades, uma vez que as ações participativas, enfatizadas no plano e, de acordo com o termo de referência, permitirão maior eficácia na identificação, avaliação e consideração das variáveis socioculturais e ambientais do município, que devem ser envolvidas na formulação das soluções de saneamento, desde a adequação às necessidades, expectativas e valores culturais da população, até as vocações econômicas e preocupações ambientais da cidade.

O diagrama a seguir apresenta o universo conceitual para desenvolvimento do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis.



Figura 1. Conceituação para o desenvolvimento do PMSB de Davinópolis.

Fonte: FUNASA (2012). Adaptado pelos autores, 2021



OBJETIVOS

O plano de mobilização social - pms, como já informado, apresenta a organização do formato participativo na elaboração do pmsb descrevendo todas as ações, estratégias e metodologias para a sensibilização da sociedade quanto à relevância do pmsb.

A participação social possibilitará ainda, a instituição de novas regras para o saneamento básico do município de Davinópolis, visando o eficiente gerenciamento, a definição de Responsabilidades e a adoção de medidas que incorrerão na melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida dos munícipes.

O Plano de mobilização social tem como objetivos:

- A-** Assegurar A Participação Da Sociedade E Garantir Que Esta Seja De Caráter DemocráticoE Participativo Na Elaboração Do Pmsb;
- B-** Desenvolver Junto À Sociedade A Necessidade De Responsabilidade Coletiva Na Preservação E Na Conservação Dos Recursos Naturais;
- C-** Criar Mecanismos Para Mobilizar Os Vários Segmentos Sociais A Participarem DoProcesso De Gestão Ambiental;
- D-** Divulgar Amplamente O Processo, As Formas E Canais De Participação E Informar Os Objetivos;
- E-** Promover Discussões Junto À População Quanto Às Potencialidades E Os Problemas De Salubridade Ambiental E Saneamento Básico, E Suas Implicações;
- F-** Sistematizar As Informações, Contribuições E Anseios Da População Quanto Ao Saneamento No Município;
- G-** Assegurar A Realização De Eventos Para A Troca De Informações, O Recebimento De Sugestões E Avaliações Durante As Várias Fases De Elaboração Do Pmsb.
- H-** Buscar A Cooperação Junto A Outros Processos Locais De Mobilização E Ação;
- I-** Buscar A Cooperação Junto A Outros Canais Locais De Comunicação E Inserir A Mobilização;
- J-** Mobilizar Os Gestores E Técnicos Municipais Para O Desenvolvimento De Ações De Forma Contínua Com O Intuito De Concretizar Os Programas, Projetos E Ações De Saneamento Básico A Serem Implantadas Por Meio Do Pmsb.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Neste contexto, a participação social representa um grande desafio para a elaboração do pmsb e deve expressar os direitos e deveres da sociedade democrática. Dentre as modalidades de participação e controle social destacam-se as audiências públicas, consultas, participação em conferências, grupos de trabalho, comitês, conselhos, seminários ou outro meio que possibilite a expressão e debate de opiniões individuais ou coletivas.

Para se chegar de fato aos objetivos deste plano deve-se abranger estratégias para o desenvolvimento da comunicação social, como ferramenta da mobilização que deverá ser desenvolvida com os seguintes objetivos:

- A Divulgar amplamente o processo, as formas e canais de participação e informar os objetivos e desafios do pmsb;
- B Disponibilizar as informações necessárias à participação qualificada da sociedade nos processos decisórios do pmsb;
- C Estimular todos os segmentos sociais a participarem do processo de planejamento e da fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico.

METODOLOGIA PARA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

As metodologias de mobilização social deverão facilitar situações que contribuam para processos de conhecimento da atual situação, de forma que os participantes fiquem conscientes dos problemas que os afetam, conheçam suas causas e procurem implementar ações de melhoria, sempre tendo em vista o papel do município, dos cidadãos e da sociedade civil nesse processo.

A mobilização social e os canais de comunicação devem ser usados como estratégia, não somente de difusão das políticas públicas setoriais, mas como um instrumento de estímulo à corresponsabilidade da sociedade nas ações da administração pública, ainda garantir à população o acesso às informações, representação técnica e participação no processo de elaboração e planejamento do plano.

Buscar o envolvimento de todas as formas de organização já existentes na comunidade, institucionalizadas ou não, assim como toda a diversidade de grupos étnicos, culturais e etários, avaliando fatores e dinâmicas locais que possam facilitar a comunicação e mobilização é determinante para o processo. Por isso, é fundamental que os processos de mobilização social sejam cuidadosamente planejados em conjunto pelo poder público e as lideranças locais



METODOLOGIA DA COMUNICAÇÃO E MARKETING

O planejamento de comunicação é um processo de nível tático derivado do planejamento de *marketing*. Segundo Corrêa (2004), consiste de um método administrativo e sistemático, cujo objetivo refere-se à coordenação dos objetivos, estratégias e diversas fases das ações de comunicação, como campanha de propaganda, promoção de vendas ou relações públicas.

O planejamento constitui um processo complexo e abrangente. Possui dimensões e características próprias, implica uma filosofia e políticas definidas e é direcionado por princípios gerais e específicos. (...) Está vinculado a situações e realidades da vida de pessoas, grupos, organizações, instituições públicas e privadas. É inerente ao processo de gestão estratégica. Possibilita maximizar resultados e minimizar deficiências. (Kunsch, 2003, p.207).

A comunicação e marketing exercem uma função de fixação de conceitos e de veiculação de informações, além de funcionar como multiplicadores indiretos. Seria necessário apoiar-se em meios de comunicação de massa para conseguir rapidez e grande alcance.

Entretanto, como esses veículos são de alto custo, pode-se utilizar a estratégia de comunicação e mobilização social de caráter popular, alternativa e espontânea qual seja:

Relações interpessoais,

Criatividade,

Simplificação de recursos e ludicidade.

O grande desafio da comunicação, ao mobilizar, é tocar a emoção das pessoas, sem, contudo, manipulá-las, porque se assim se fizer, ela será autoritária e imposta. Peruzzo (1998) observa que estes movimentos implicam o exercício da decisão partilhada e requerem a existência de canais desobstruídos, informações abundantes, autonomia, corresponsabilidade e representatividade.

INSTRUMENTOS E ESTRATÉGIAS

Como estratégia para estimular a participação foi definida o uso das “metodologias participativas”, atentando em planejar e adaptar a metodologia para cada localidade, levando em consideração as dinâmicas políticas e sociais locais e as características da população a ser



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

mobilizada. Esta escolha tem base nos decreto nº 8.243, de 23 de maio de 2014 que instituiu política nacional de participação social – pnps e o sistema nacional de participação social – snps.

A definição de “metodologias participativas” ganha intensidade e a opção entre os diversos métodos ofertados constituem-se em um ato intencional, vinculado aos resultados esperados e ao ambiente político vigente. Para o fortalecimento de uma participação efetiva, esta definição metodológica deve ocorrer através de debate livre transparente, na própria instância de participação, sem a imposição de forças de dominação.

[...] Quando trabalhamos com enfoque participativo, nossa intenção não deve estar centrada nos instrumentos, métodos e técnicas, mas naquilo que constitui a questão central da participação: o poder. Ou melhor, as disputas sobre o poder. Instrumentos participativos tem como função principal ajudar a estruturar as disputas sobre poder entre atores sociais, torná-las mais transparentes e, dessa forma, contribuir para uma distribuição mais equitativa do poder (brose, 2004).

O poder público deve assumir papel orientador e provocador desse diálogo com a sociedade, por intermédio das diferentes formas de participação social citadas e de acordo com orientações do comitê de coordenação e da empresa contratada, assim como as reuniões que deverão ser preparadas, organizadas e convocadas em parceria com os agentes públicos e participação dos representantes da comunidade.

Criar condições institucionais, técnicas e profissionais para que ocorra o processo de mobilização será importante para a boa articulação com instituições onde serão firmadas parcerias com no intuito de dar apoio e contribuir para a mobilização dos diversos setores da sociedade, tendo o bom desenvolvimento das etapas necessárias para a elaboração do mesmo.

PLANO DE TRABALHO PARA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Neste item está apresentado o planejamento geral para o desenvolvimento do plano de mobilização social, composto pelos seguintes elementos:

- ✓ Identificação dos atores sociais e parceiros;

- ✓ Formação dos comitês: coordenação e executivo;

- ✓ Organização dos eventos;

- ✓ Programação dos eventos;



- ✓ Divulgação dos eventos.

IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES SOCIAIS E PARCEIROS

A mobilização social não deve confundida com manifestações públicas, tendo a presença das pessoas em passeata, concentração, isso não caracteriza uma mobilização. Mobilização social é um processo educativo que promove o exercício da participação social, estando as pessoas envolvidas não fazendo parte, mas sendo parte, de forma a compreender o processo e participar criticamente das decisões.

Ela estabelece estratégias de mobilização dos agentes, inclusive para o envolvimento dos meios de comunicação (jornais, rádios e outros). A mobilização social deve ser reconhecida como um ato de comunicação, mas a mesma mobilização não se confunde com propaganda ou divulgação, ela exige ações de comunicação, enquanto processo de compartilhamento de ideais, visões e informações.

Na perspectiva das políticas públicas, mobilização social pode ser caracterizada como processo que ocorre quando um grupo de pessoas, uma comunidade ou uma sociedade decide e age com um objetivo comum, buscando, quotidianamente, resultados envolvidos. Segundo Antônio Lino, fundador da ONG Aracati, “a mobilização social é um processo educativo que promove a participação (empoderamento) de muitas e diferentes pessoas (irradiação) em

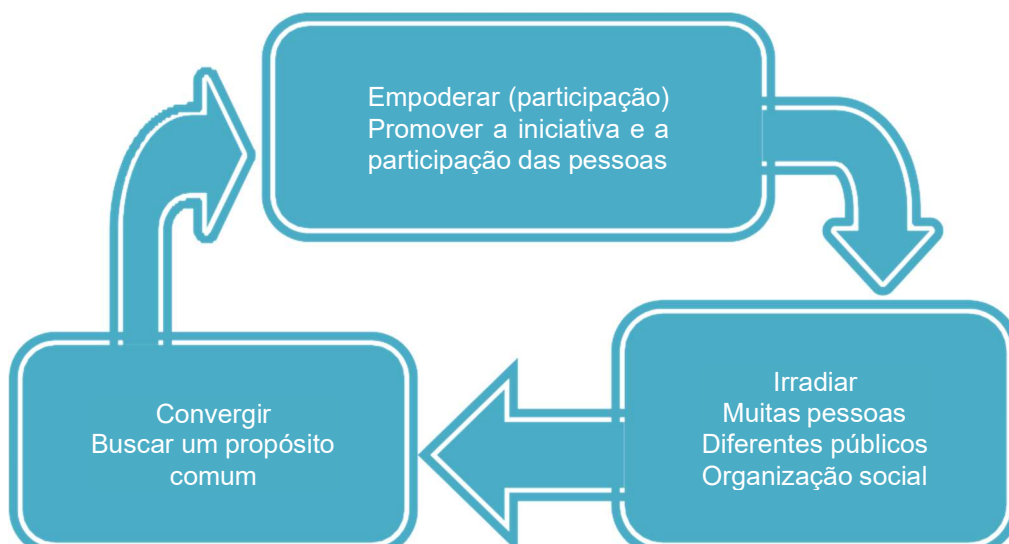


Figura 2. Elementos constituintes da mobilização social fonte: processo de mobilização social segundo Antônio Lino – Aracati. Adaptado pelos autores, 2021.

torno de um propósito comum, a mobilização social.” Para fins metodológicos e analíticos,



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

é importante ainda definir os elementos constituintes da mobilização social, quais sejam: empoderamento, irradiação e a convergência:

Os atores sociais parceiros para ajudar na mobilização social devem ser líderes comunitários dos bairros e/ou distritos, representantes institucionais (câmara municipal de vereadores, instituições de ensino, companhia de saneamento, órgãos públicos), conselhos (conselhos municipais e de classes), demais órgãos colegiados, representantes de sindicatos, associações, cooperativas e organizações.

Recomenda-se que os cadastros dos agentes públicos sejam feitos e atualizados pelo comitê de coordenação.

FORMAÇÃO DOS COMITÊS DE COORDENAÇÃO (CC) E EXECUTIVO (CE)

Como primeiro ato para iniciar a elaboração do pmsb, o município deve constituir 2 (dois) grupos de trabalho, denominados comitê executivo e comitê de coordenação. Esses dois comitês devem ser criados formalmente, mediante ato público do poder executivo municipal (funasa, 2018).

Conforme termo de referência para elaboração de plano municipal de saneamento básico (funasa, 2018), tem-se que o comitê de coordenação é a instância consultiva e deliberativa, formalmente institucionalizada, responsável pela condução da elaboração do pmsb.

Suas atribuições serão:

- ✓ Discutir, avaliar e aprovar, o trabalho produzido pelo comitê executivo;
- ✓ Criticar e sugerir alternativas, buscando promover a integração das ações de saneamento inclusive do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental.

Este comitê deverá ser formado por representantes (autoridades e técnicos) das instituições do poder público municipal relacionadas com o setor de saneamento básico (prestador de serviços de saneamento, secretarias de meio ambiente, saúde, obras, planejamento, e outras), defesa civil, bem como por representantes de organizações da sociedade civil (entidades: profissionais, empresariais, movimentos sociais, ong's). Recomenda-se também a inclusão de conselhos municipais, câmara de vereadores, ministério público e outros.

O comitê executivo será a instância responsável pela operacionalização do processo de elaboração do pmsb.

Suas atribuições serão:



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- Executar todas as atividades previstas no termo de referência apreciando as atividades de cada fase da elaboração do pmsb e de cada produto a ser entregue à prefeitura, submetendo-os à avaliação do cc;
- Observar os prazos indicados no cronograma de execução para finalização das etapas do pmsb.

O comitê executivo inclui técnicos das secretarias municipais e dos órgãos públicos e não públicos.

A administração pública deve indicar um responsável entre os indicados de cada um dos comitês, os quais deverão ficar responsáveis pela centralização de informações, pela convocação para os eventos e pela manutenção do cadastro pessoal de cada participante.

As atividades de mobilização social devem iniciar logo após a instituição dos comitês através de decreto público, garantindo a participação da sociedade e promovendo o controle social em todas as fases e etapas do processo. Estas são desenvolvidas de formas integradas e/ou paralelas durante a elaboração e implementação do pmsb.

ORGANIZAÇÃO DOS EVENTOS

CONVOCAÇÃO PARA OS EVENTOS

Recomenda-se que a convocação para todos os eventos descritos no pms seja de responsabilidade do coordenador do comitê executivo (prefeitura).

Esta convocação deverá ser realizada com um prazo mínimo de 5 dias de antecedência, através de convite digital, via e-mail, com confirmação de recebimento, direcionado a todos integrantes de ambos comitês (cc e ce), lideranças comunitárias e autoridades locais.

Quando considerado de interesse, a comunicação às autoridades deverá ser efetuada mediante ofício.

2.

3. SELEÇÃO DOS LOCAIS, DATAS E HORÁRIOS

Os locais, datas e horários dos eventos serão definidos conjuntamente pelo comitê de coordenação e comitê executivo, de forma estratégica para garantir requisitos de espaço físico, acomodação, acessibilidade e conforto aos participantes.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Esta definição deve ser dar com um prazo mínimo de 10 (dez) dias antecedentes à data dos eventos.

A atividade de agendamento junto aos responsáveis pelo local dos eventos ficará a cargo do comitê executivo, podendo ser assessorado pelo comitê de coordenação.

4.

5. DISPONIBILIZAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Para um bom andamento na elaboração do pmsb e da eficácia do pms é indispensável a alocação e disponibilização de recursos humanos, que vão além da equipe técnica contratada.

Tais recursos humanos constituem-se de técnicos contratados, membros dos comitês de coordenação e executivo, autoridades e técnicos das instituições do poder público municipal, organizações da sociedade civil.

Os recursos materiais necessários para realização dos eventos tais como: projetor e recursos de áudio e vídeo serão de responsabilidade da prefeitura municipal de Davinópolis

ELABORAÇÃO DE LISTA DE PRESENÇA, ATA DO EVENTO, REGISTRO FOTOGRAFICO, ÁUDIO E VÍDEO

O registro de cada evento, através de atas, será realizado sob responsabilidade do comitê executivo (prefeitura). Os registros fotográficos de cada evento ficam sob responsabilidade do departamento de comunicação da prefeitura. Um representante do cc será responsável por Coletar as assinaturas dos presentes em cada evento para que seja elaborada uma lista de presenças oficial para cada evento.

Ficará a critério da prefeitura de Davinópolis e sob responsabilidade do cc, a disponibilização de vídeo nos eventos, bem como quando necessário a disponibilização de um sistema de microfone e alto- falantes.

CONDUÇÃO DOS EVENTOS

Para que os eventos ocorram de maneira organizada e para que se tenha o melhor aproveitamento por parte da sociedade presente, torna-se necessário que sejam observados os seguintes procedimentos, tais como:

- ✓ A existência de um responsável e mediador pela condução dos trabalhos (sugere- se



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- que seja um membro do cc);
- ✓ Que o evento tenha início no horário agendado, valorizando assim a participação dos presentes naquele momento e que se procure ao máximo não extrapolar o horário de encerramento;
- ✓ Que sejam estabelecidas e divulgadas previamente as regras de condução dos eventos (interrupção da apresentação, momento da formulação de perguntas, forma de inscrição para perguntas, se os questionamentos serão verbais ou escritos, tempo máximo para cada pergunta, quantidade de perguntas por inscrição, etc.).

DIVULGAÇÃO DOS EVENTOS

O comitê de coordenação será responsável pela aprovação, emissão e entrega dos documentos e pela divulgação do evento. A divulgação em mídia deverá ser efetuada pela administração pública, baseada em material previamente elaborado pela equipe técnica contratada.

Para estimular a sociedade civil baseado na estratégia de metodologias participativas, seguirão duas etapas:

- 1º. Formalização por meio de ofícios aos seguimentos da sociedade civil, a participação ativa na elaboração do pmsb que contribuirá na comunicação e mobilização de atores e segmentos nas consultas públicas e da audiência de apreciação e aprovação do plano municipal de saneamento básico e da política municipal de saneamento básico de Davinópolis. Fica a cargo do comitê de

Coordenação a disponibilização das informações através das formas de divulgação predefinidas.

- 2º. Divulgação do início dos trabalhos da elaboração do pmsb, com objetivo de mobilizar a participação social e com isso envolver a população, através das suas representações sociais e políticas. Será produzido pela equipe de trabalho, material informativo sobre o pmsb de Davinópolis. Também serão informados os principais agentes envolvidos e a parceria no suporte das ações, bem como o relacionamento com a imprensa e parceiros na divulgação. Os seguimentos representativos e veículos de comunicação terão papel fundamental na construção da opinião pública, pois se sabe que as mudanças sociais só acontecem quando são comunicadas, entendidas e consideradas desejáveis.

A divulgação deve priorizar o envolvimento de mídias que tenham uma maior agilidade em sua produção e uma grande capacidade de difusão, priorizando a viabilidade técnica e econômica.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

A parceria com a iniciativa privada, pública e demais entidades relacionadas à mídia devem ser consideradas e avaliadas bem como aplicação de mídia de baixo custo através da web.

FAIXAS DE DIVULGAÇÃO

Para o evento de apreciação e aprovação do plano municipal de saneamento básico e da política municipal de saneamento básico de Davinópolis será confeccionada faixas em tecido, fixadas em pontos estratégicos da cidade. O objetivo é garantir um acesso mais rápido dos moradores ao evento.

CARRO DE SOM

Outra ferramenta utilizada para atingir a população de Davinópolis será a comunicação através de carro de som com pelo menos um dia de antecedência ao evento de apreciação e aprovação do plano municipal de saneamento básico e da política municipal de saneamento básico de Davinópolis.

Será disponibilizado um texto confeccionado pela equipe técnica e anunciado a toda a cidade, o objetivo desta ação é atingir o público que não venha a ter um contato com as faixas, folders e convites, ou mesmo reforçar o convite de quem já recebeu.

CAMPANHAS VIRTUAIS

As campanhas virtuais são criadas para aprimorar o canal de comunicação e mobilização social, deve ser mais amplamente usada devido sua rapidez e maior abrangência, além do caráter sustentável através da redução do uso de material impresso.

As redes sociais representam hoje uma ferramenta de comunicação maciça, tanto para crianças, quanto jovens e adultos que as frequentam a todo minuto. Tem também a conotação de ser ambientalmente correta, porque evita desperdícios, como já evidenciado. O objetivo é comunicar sobre a elaboração do pmsb e manter todos os canais informados da evolução dos trabalhos, buscando o maior alcance possível.

O *facebook* é a rede social mais difundida da atualidade, assim como o aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas para *smartphones*, o *whatsapp* que além de mensagens de texto, os usuários podem enviar imagens, documentos, vídeos e mensagens de áudio de mídia.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Desta forma serão utilizadas todas as mídias sociais da prefeitura municipal de Davinópolis com o objetivo de informar em tempo real o desenvolvimento dos trabalhos do pmsb em todas as fases, bem como divulgar os dias eventos que forem marcados.

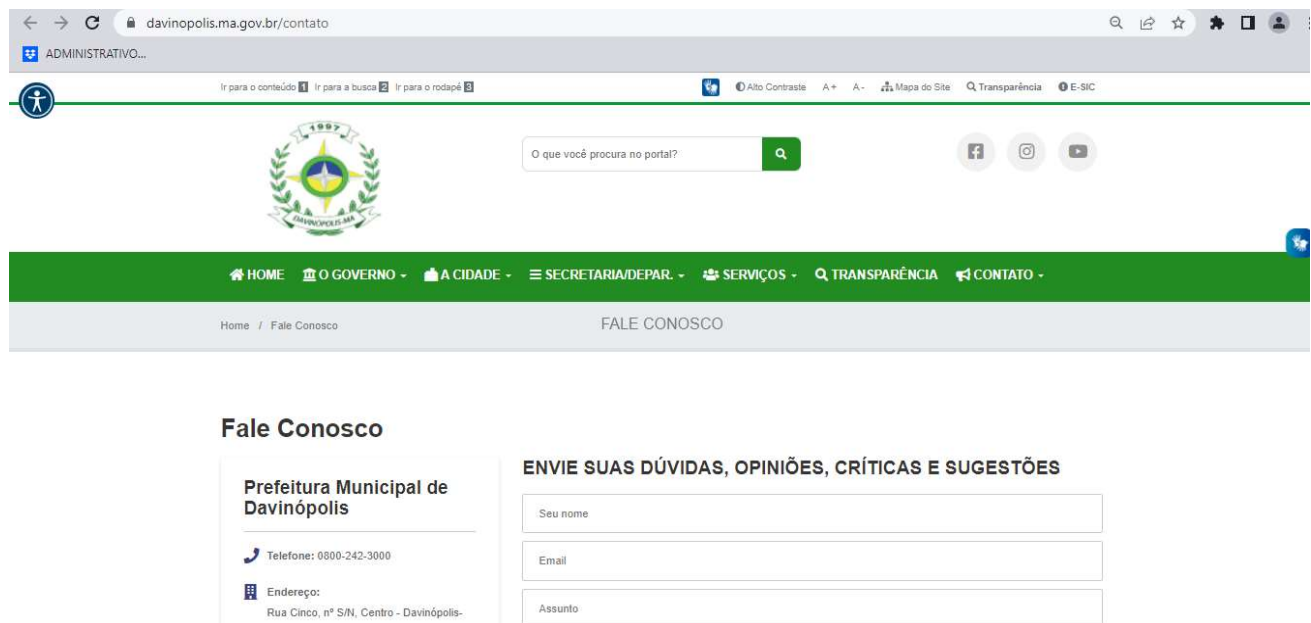


Figura 3. Página de divulgação das mídias sociais da Prefeitura Municipal de Davinópolis

Estas campanhas deverão ser criadas de comum acordo com a prefeitura de Davinópolis e será gerenciada em parceria com a equipe técnica, representantes do comitê de coordenação e demais representantes da sociedade designados.

CAMPANHAS EXTERNAS

Esta etapa envolve a divulgação em mídias mais difundidas como rádio, jornais, revistas, boletins e periódicos em geral, ou mesmo a televisão local. Serão elaboradas matérias informativas para a mídia local, onde haverá um resumo do conteúdo do desenvolvimento do pmsb.

A mídia será multiplicadora do planejamento de comunicação. A redação do *release* será feita pela equipe técnica e com a aprovação do comitê de coordenação do pmsb. Neste documento haverá a indicação dos responsáveis pelos comitês para atender a eventuais consultas da população e da própria mídia local.

PROGRAMAÇÃO DOS EVENTOS



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Todos os eventos públicos serão realizados buscando ter uma relevante participação popular com oportunidade de manifestação ampla.

Para que sejam atendidos os objetivos do pms, sugere-se a seguinte sequência de eventos, apresentada a seguir:

REUNIÃO INICIAL – CC, CE E EQUIPE TÉCNICA

A primeira reunião será realizada com a presença dos comitês de coordenação (cc) e executivo (ce) e a equipe técnica. Esta reunião acontecerá de forma virtual através do programa microsoft teams.

Previamente à execução da reunião inicial, serão apresentadas as fases da elaboração do pmsb, recomenda-se que os comitês identifiquem e convidem os representantes comunitários e lideranças locais para participar da mesma.

Nesta reunião os representantes oficiais deverão estar devidamente nomeados/indicados, para que sejam realizadas as seguintes atividades:

- ✓ Apresentação dos membros componentes de cada comitê e da equipe técnica que irão participar do desenvolvimento dos trabalhos;
- ✓ Apresentação pela equipe técnica do que é um plano municipal de saneamento básico – pmsb, da versão preliminar do plano de mobilização social sugerido e do plano de trabalho geral proposto;
- ✓ Identificação das alternativas para envolvimento dos membros na condução dos futuros trabalhos;
- ✓ Discussão dos pontos levantados pelos membros dos comitês e acatamento das sugestões pertinentes;
- ✓ Identificação de recursos humanos da administração que possam servir de vetores/facilitadores para desenvolvimento do pmsb e do pms;
- ✓ Orientação e distribuição aos líderes, do questionário de avaliação da prestação de serviços de saneamento sob o ponto de vista da comunidade.

CONSULTAS PÚBLICAS

As consultas públicas fundamentam-se no princípio da publicidade dos atos da administração e estão relacionadas com o repasse de informações das atividades e definições por parte do poder público.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

As consultas públicas serão realizadas por meio do site da prefeitura municipal de Davinópolis e pela rede social da prefeitura através de *folders* explicativos e questionários participativos.

Este modo de consulta foi determinado devido a situação atual em que vivemos, relacionado à pandemia do covid19. Assim, buscamos manter a participação social na elaboração do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis e mantemos a segurança e saúde da população.

Consulta pública sobre o diagnóstico técnico e prognóstico para o saneamento básico municipal

O objetivo desta consulta pública é realizar uma apresentação para a comunidade sobre os seguintes temas:

- ✓ O objetivo da política nacional de saneamento básico;
- ✓ A importância do plano municipal de saneamento básico e da política municipal de saneamento básico;
- ✓ A importância da participação popular no processo de elaboração e atualização do plano municipal de saneamento básico;
- ✓ Apresentação dos comitês e suas funções.

Nesta consulta pública também será tratado sobre situação atual do saneamento básico em Davinópolis e qual o prognóstico, para tanto será realizado:

- ✓ Raio-x do saneamento básico Davinópolis;
- ✓ Questionário sobre o saneamento básico local com a participação da população;
- ✓ Análise, avaliação e discussão sobre os pontos fracos e fortes do saneamento básico local;
- ✓ Proposição de metas e objetivos a serem alcançados para a melhoria do saneamento básico de Davinópolis.

As sugestões e críticas desta consulta pública serão analisadas e utilizadas para confeccionar o relatório final do diagnóstico técnico participativo e o relatório final do prognóstico, que será composto tanto pelo enfoque técnico como pelo diagnóstico participativo levantado das percepções sociais.

Consulta pública sobre os programas, projetos e ações e programação da execução do PMSB

Nesta consulta pública haverá uma apresentação, através de *folder*, para a comunidade sobre os seguintes temas:

- ✓ Propostas sobre os programas, projetos e ações a serem executados em Davinópolis



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

com o foco na melhoria do saneamento básico e saúde pública;

- ✓ Apresentação das formas e mecanismos de acompanhamento do desenvolvimento e execução do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis;
- ✓ Divulgação da minuta da política municipal de saneamento básico de Davinópolis, a qual deverá ser encaminhada para aprovação do poder legislativo local.

As sugestões e críticas desta consulta pública serão analisadas e utilizadas para confeccionar o relatório final do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis

APRECIÇÃO E APROVAÇÃO DO PROJETO DE LEI DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DAVINÓPOLIS

Posteriormente as consultas públicas e as devidas correções (caso haja), o plano municipal de saneamento básico e o projeto de lei da política municipal de saneamento básico deverão ser submetidos para aprovação no poder legislativo municipal.

Recomenda-se também que seja providenciada a apreciação e validação do PMSB pelo órgão colegiado e, preferencialmente, por outros conselhos municipais afetos à política de saneamento básico (de saúde, de meio ambiente, de recursos hídricos, da cidade, se houver).



PRODUTO C

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DAVINÓPOLIS

✓ RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

NOVEMBRO 2021

<https://davinopolis.ma.gov.br/>



INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social. De outra forma, pode-se dizer que saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar Sanidade Ambiental.

A importância do saneamento e sua associação à saúde humana remontam às mais antigas culturas. O saneamento desenvolveu-se de acordo com a evolução das diversas civilizações, ora retrocedendo com a queda das mesmas, ora renascendo com o aparecimento de outras. Os poucos meios de comunicação do passado podem ser responsabilizados, em grande parte, pela descontinuidade da evolução dos processos de saneamento e retrocessos havidos. Conquistas alcançadas em épocas remotas ficaram esquecidas durante séculos porque não chegaram a fazer parte do saber do povo em geral, uma vez que seu conhecimento era privilégio de poucos homens de maior cultura (GUIMARÃES; CARVALHO E SILVA, 2007).

Guimarães, Carvalho e Silva, (2007, p. 4) afirma que “a falta de difusão dos conhecimentos de saneamento levou os povos a um retrocesso, originando o pouco uso da água durante a Idade Média, quando o consumo *per capita* de certas cidades europeias chegou a 1 litro por habitante por dia.”.

Somente no século passado é que se começou a dispensar maior atenção à proteção da qualidade de água, desde sua captação até sua entrega ao consumidor. Essa preocupação se baseou nas descobertas que foram realizadas a partir de então, quando diversos cientistas mostraram que havia uma relação entre a água e a transmissão de muitas doenças causadas por agentes físicos, químicos e biológicos (GUIMARÃES; CARVALHO E SILVA, 2007).

Ainda conforme Guimarães, Carvalho e Silva (2007, p. 4), “nos dias de hoje, mesmo com os diversos meios de comunicação existentes, verifica-se a falta de divulgação desses conhecimentos. Em áreas rurais a população consome recursos para construir suas casas sem incluir as facilidades sanitárias indispensáveis, como poço protegido, fossa séptica, etc. Assim sendo, o processo saúde *versus* doença, não deve ser entendido como uma questão puramente individual e sim como um problema coletivo.”.

A utilização do saneamento como instrumento de promoção da saúde pressupõe a superação dos entraves tecnológicos políticos e gerenciais que têm dificultado a extensão dos benefícios aos residentes em áreas rurais, municípios e localidades de pequeno porte (GUIMARÃES; CARVALHO E SILVA, 2007, p. 8).



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

As maiorias dos problemas de saúde enfrentados pela população mundial estão relacionados com a falta de saneamento básico, a exemplo disso Guimarães, Carvalho e Silva, (2007, p. 8) cita que “a diarreia que, com mais de quatro bilhões de casos por ano, é uma das doenças que mais aflige a humanidade (causa de 30% das mortes de crianças com menos de um ano de idade). Entre as causas dessa doença destacam-se as condições inadequadas de saneamento.”.

Dados divulgados pelo Ministério da Saúde afirmam que para cada R\$1,00 investido no setor de saneamento, economiza-se R\$ 4,00 na área de medicina curativa. (TRATA BRASIL, 2011).

Como forma de se reverter o quadro atual do saneamento nos municípios a União busca com o Programa de Cooperação Técnica dar apoio à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB). Esse programa já empregou milhões de reais, e a liberação dos recursos é dependente do atendimento a Portaria nº 118 que apresenta critérios e procedimentos concernentes à seleção de municípios para a aplicação de recursos orçamentários e financeiros na elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, conforme dispõe a Lei Federal nº 11.445³, de 5 de janeiro de 2007 e seu Decreto Regulamentador nº 7.217, de 21 de junho de 2010.

OBJETIVO

O presente relatório visa servir como base de consulta de dados, coletados *in loco* ou secundários, para se traçar objetivos e metas sustentadas na elaboração e adoção de planos e projetos que irão buscar atingir como objetivo geral que se resume a promoção da salubridade ambiental e conseqüentemente da promoção da saúde coletiva da cidade de Davinópolis Maranhão.

³ Lei Federal n. 11.445/2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm Acesso em 11 de novembro de 2021.



ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

ÁREA E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O município de Davinópolis possui uma área de 332,249 km², localizado entre as coordenadas geográficas 5°31'31.45"S, 47°23'24.55"O. A uma altitude média de 136 metros do nível do mar.

DISTÂNCIA ENTRE A SEDE MUNICIPAL E OS MUNICÍPIOS DA REGIÃO E A CAPITAL DO ESTADO

O município de Davinópolis está localizado a 663 km da capital São Luís Maranhão, no sudoeste Maranhense. E servido pela rodovia federal BR 010, que liga a cidade de Davinópolis ao município de imperatriz.

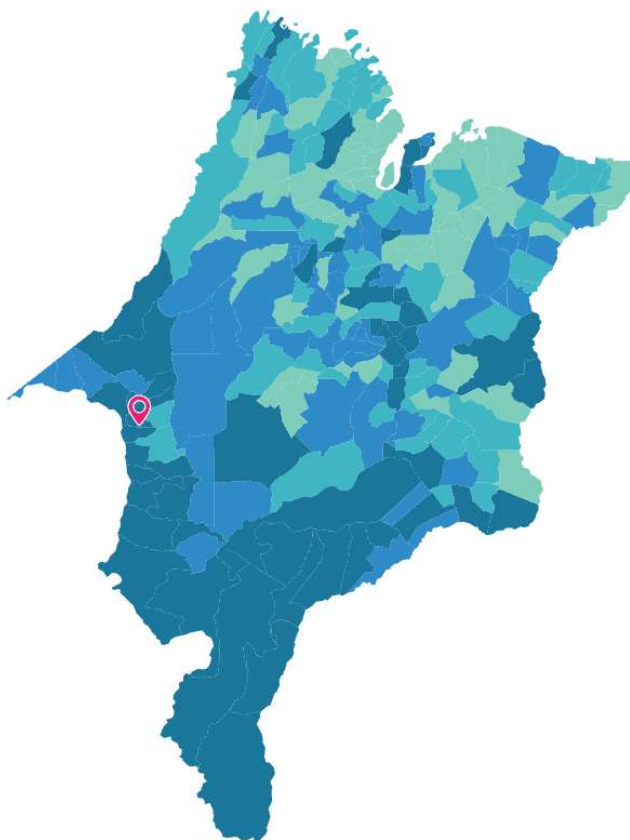


Figura 4 Demonstrando a localização do município de Davinópolis

Os municípios limítrofes são Imperatriz, Senador La Rocque, Governador Edson Lobão e Buritirana. A figura abaixo representa o limite espacial do município de Davinópolis com os municípios fronteiriços.

Tabela 1. Distâncias entre os municípios limítrofes de Davinópolis e acessos.

Municípios Vizinhos	Distância de Davinópolis em KM	Estradas de Acesso
Imperatriz	15	BR-010
Senador La Rocque	40	BR-010
Governador Edson Lobão	32	BR-010
Buritirana	51	MA-122

Fonte: Google Maps, 2021. Adaptado pelo autor, 2021.

O mapa abaixo representa a localização dos municípios de Davinópolis em relação aos outros



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

municípios do estado.

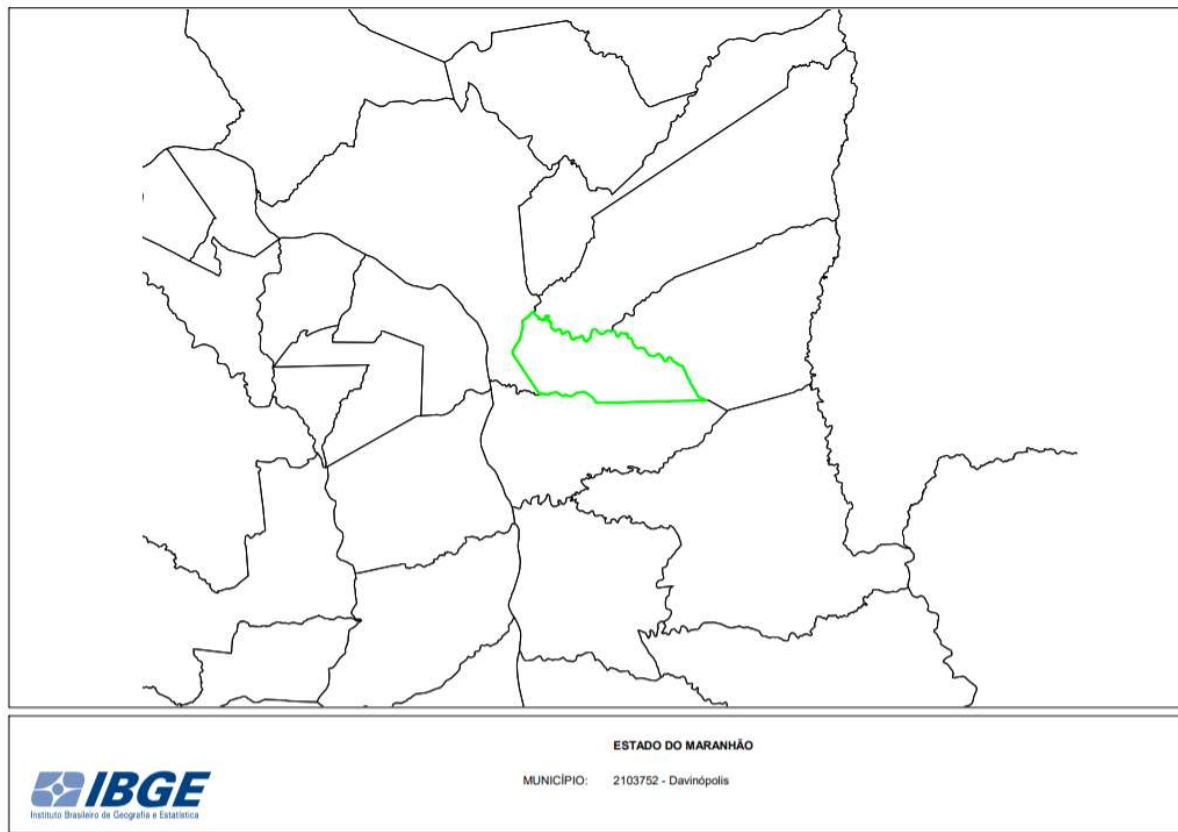


Figura 5. Demonstrativo da localização
Fonte: IBGE Cidades, 2021.

O município de Davinópolis é formado por 11 comunidades rurais, sua formação territorial também é caracterizada pela sede municipal (zona urbana) e por propriedades rurais particulares.

Tabela 2. Localidades populacionais do município de Davinópolis.

POVOADOS, AGLOMERADOS	Nº de FAMÍLIA	ZONA
Água Viva	300	Rural
Vila São Luís	08	Rural
Centro dos Málicos	06	Rural



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

POVOADOS, AGLOMERADOS	Nº de FAMÍLIA	ZONA
Alegria	95	Rural
Tabuleiro Cumprido	30	Rural
São Raimundo	10	Rural
Mata Grande	42	Rural
Nova Olinda	04	Rural
Primeiro de Maio	54	Rural
Alto do Mauricio	08	Rural
Juçara	147	Rural

Fonte: Prefeitura Municipal de Davinópolis, 2021.

Davinópolis possui uma reserva extrativista, que tem o intuito de proteger e preservar os babaçuais assegurando o acesso sustentável a esse recurso. Este Resex (reserva extrativista) tem como principal objetivo proteger a reprodução cultural das Quebradeiras de babaçu que moram as margens direito do rio Tocantins, no Maranhão. A reserva de Mata Grande tem 6% de sua UC área de preservação no município de Davinópolis e 94% de sua UC no município de Senador La Roque. A unidade beneficia cerca de 500 família que tem na coleta de frutos do cerrado e das matas de Babaçu suas principais atividades produtivas.

No mapa abaixo esta demarcado a extensão da Resex com aproximadamente 11 hectares de cerrado.

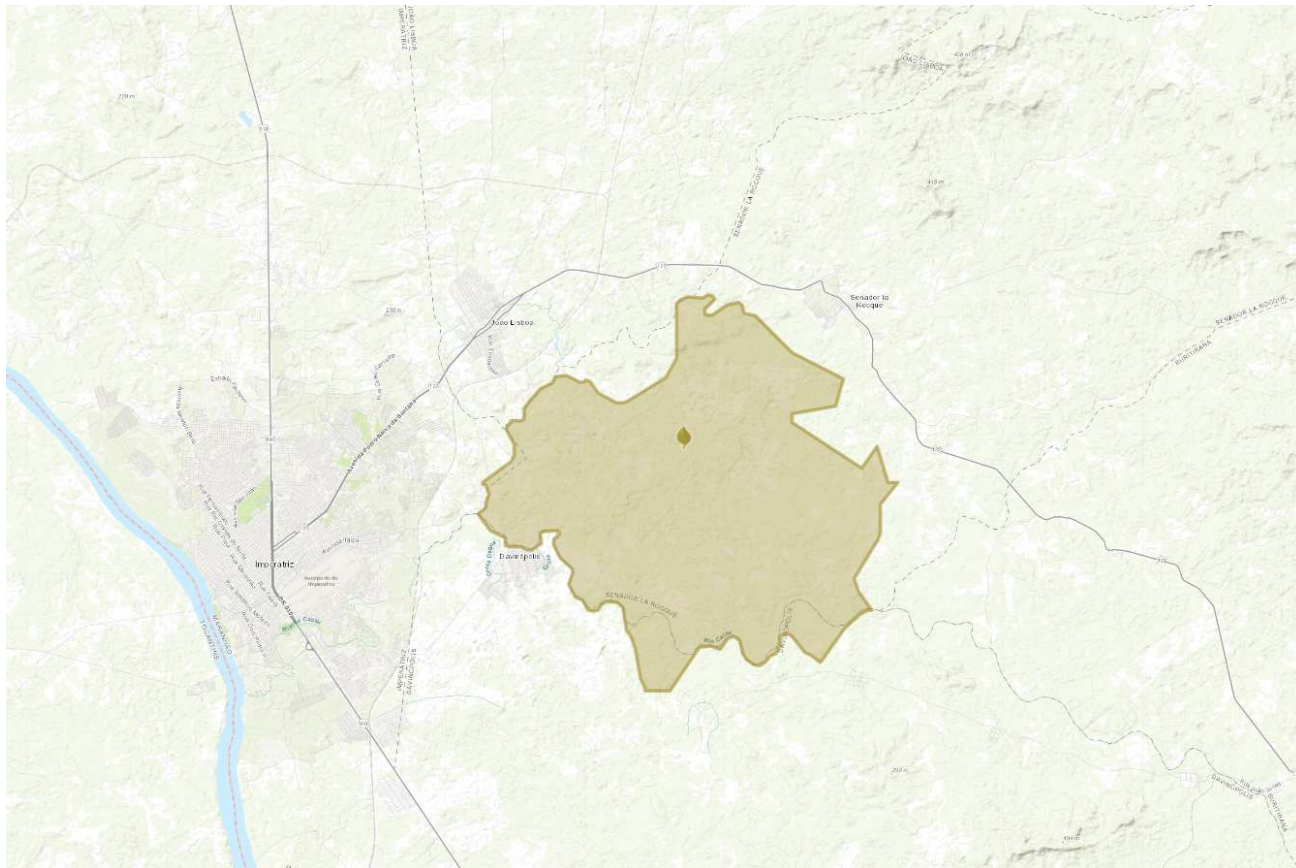


Figura 6 Demarcação da reserva de Mata Grande

Fonte: Unidade de Conservação do Brasil, 2021

HISTÓRIA DO MUNICÍPIO

O Município de Davinópolis foi oficialmente emancipado em 1994. O breve relato histórico do município de Davinópolis foi retirado do sítio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE.

Histórico

Davinópolis surgiu na década de 1980, a partir do bairro Vila Davi, resultado da doação de terras patrocinadas pelo ex-deputado federal e então prefeito de Imperatriz na época, Davi Alves Silva, sendo que o aumento da população acabou levando o próprio Davi Alves Silva a pleitear a emancipação político-administrativa da comunidade que elevou-se à condição de município com a lei 6.191 de 10 de novembro de 1994.

O município de Davinópolis limita-se ao Norte com o município de Senador La Rocque; a Leste



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

com o município de Buritirana; a Oeste com o município de Imperatriz e ao Sul com o município de Governador Edison Lobão

Gentílico: davinopolitano

Formação Administrativa

Elevado à categoria de município com a denominação de Davinópolis, pela lei estadual nº 6191, de 10-11-1994, desmembrado de Imperatriz. Sede no atual distrito de Davinópolis ex-povoado constituído do distrito sede. Instalado em 01-01-1997. Em divisão territorial datada de 15-VII-1997, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2005.

BREVE CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

Para esta etapa do diagnóstico, foram abordados aspectos concernentes às temáticas da área física, elucidando os atributos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrográficos, climáticos e de vegetação.

Em seguida foi realizado um levantamento de dados secundários em referências bibliográficas, material cartográfico, bases de dados técnicos, legislativos nacionais e regionais e de estações de monitoramento de parâmetros físicos.

ASPECTOS GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICOS

GEOLOGIA

Para o estudo foi realizado uma análise que definisse os elementos que compõem a região, optou-se pela utilização dos *shapefiles*, disponíveis no mural de informações geográficas do ibge.

Na área do município de Davinópolis, o cretáceo está representado pelas formações codó (k1c) e itapecuru (k12it); o quaternário, pelos depósitos detrítico-lateríticas (nd). O município de Davinópolis está inserido nos domínios da bacia sedimentar do parnaíba.

Na área do município, o cretáceo está representado pelas formações codó (k1c) e itapecuru (k12it). A formação codó é constituída por folhelhos negros, betuminosos e associados a calcários



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

e gipsita, arenitos e siltitos. A maioria dos afloramentos é mal preservada, restringindo-se aos talvegues dos pequenos vales dos tributários do rio Tocantins. Recobre as superfícies da média bacia, onde se localizam os povoados: Cumaru, Olho d'água e Jenipapo, em terrenos situados no centro da bacia com topografia plana, menos de 200 metros e declividade de, no máximo, 6%, com relevo fraco a suave ondulado. Relaciona-se ao uso com pastagens, cultivos de subsistência e babaçu, dominando plintossolo em quase toda sua extensão.

A formação Itapecuru constitui-se basicamente de arenitos de cores diversas, predominando o cinza, róseo e vermelho, com estratificações cruzadas e silificações, principalmente no topo. Pertence ao Cretáceo inferior, se estende praticamente por toda a metade norte do estado, ocupando uma área de quase 50% da área do estado. É constituída de arenitos finos e médios, localmente grossos com níveis argilosos. Apresenta estratificação cruzada acanalada, às vezes, festonada, tendo como potencial mineral argila e areia. Os melhores afloramentos desta formação podem ser encontrados ao longo de cortes das rodovias BR-010 próximo, de Imperatriz, e MA-122 do povoado Pé de Galinha ao povoado Varjão dos Crentes.

São considerados coberturas terciário-quaternárias, os sedimentos imaturos de natureza arenosa, argilosa e laterítica que capeiam discordantemente os depósitos da formação Itapecuru. Em âmbito regional, essas coberturas recobrem indistintamente todas as unidades estratigráficas da bacia do Parnaíba.

RELEVO

O relevo resulta da interação de processos que têm origem no interior da terra (processos endógenos) com os processos que ocorrem na sua porção superficial (processos exógenos) o relevo corresponde a áreas de chapadões, chapadas e cuestas. Está dividido em três compartimentações: superfícies tabulares com altitudes mais elevadas 450 metros.

Jacomine et al. (1986 apud Valladares et al., 2005) apresentam de maneira simplificada as seguintes formas de relevo no estado do Maranhão: chapadas altas e baixas, superfícies onduladas, grande baixada maranhense, terraços e planícies fluviais, tabuleiros costeiros, restingas e dunas costeiras, golfão maranhense e baixada litorânea.

De um modo geral, o relevo é constituído por um plano a fortemente ondulado no topo das chapadas, com escarpas rampeadas em direção à drenagem. Em segundo plano aparecem superfícies intermediárias, com altitudes entre 200 e 250 metros seguidas de planícies



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

aluvionares, em altitudes inferiores a 200m, com superfícies planas e horizontalizadas, onde os sedimentos inconsolidados (areias, argilas e cascalhos) encontram-se depositados nas margens dos principais cursos d'água da região.

GEOMORFOLOGIA

A ciência geomorfológica deve fundamentar-se na identificação e descrição, chegando ao mesmo tempo nas interpretações de gênese e evolução das formas de relevo existentes. Nesta perspectiva os estudos geomorfológicos são de grande importância e aplicáveis nos projetos de planejamento relacionados ao uso do solo urbano e rural, execução de obras de engenharia e na caracterização, diagnóstico e prognóstico de estudos ambientais (suguio, 2000).

O município está inserido no planalto dissecado gurupi-grajaú (segundo denominação proposta por ibge, 2011c). Esta formação ocupa o setor centro-ocidental do estado do maranhão e está representado por um conjunto de superfícies tabulares elevadas rede de drenagem de média a alta densidade e padrão subdendrítico a treliça, o que evidencia algum controle estrutural nos processos de dissecação desses baixos planaltos. Apenas os fundos de vales dos rios mearim e grajaú apresentam amplas planícies fluviais.

Os interflúvios localizados na porção oeste desse domínio, por sua vez, abrangem os vales dos rios zutua, buriticupu, pindaré, açailândia e gurupi e são modelados em cotas mais elevadas, apresentando predomínio de planaltos mais elevados (r2b3), profundamente sulcados em íngremes vales encaixados (r4f), entalhados também por densa rede de drenagem padrão subdendrítico a treliça.

Atualmente, essas superfícies são fortemente dissecadas, denunciando um processo enérgico de erosão fluvial em escala regional por meio da incisão vertical dos canais-tronco e reajuste do sistema de drenagem ao nível de base local rebaixado.

Esse domínio representa o prolongamento, a leste, dos baixos platôs de paragominas, no estado do pará, e é delimitado, a norte e nordeste, pelas superfícies aplainadas do noroeste do maranhão e superfície sublitorânea de bacabal; a leste, pelas superfícies tabulares da bacia do rio itapecuru; a sul, pelos baixos platôs de barra do corda e pela depressão do médio vale do rio tocantins. O topo desses planaltos representa um conjunto de extensas áreas planas com cotas escalonadas, devido ao processo diferencial de soerguimento epirogenético, e estão correlacionadas a uma superfície de idade paleógena (barbosa et al., 1973).



Sobre esses terrenos desenvolve-se, originalmente, floresta ombrófila densa submontana, gradando para floresta estacional semidecídua, em direção a leste (ibge, 2011d).

São solos bem drenados e de baixa fertilidade natural, argilosos, espessos e lixiviados, em clima equatorial úmido a subúmido. Sobre os topos planos das superfícies planálticas predominam latossolos amarelos distróficos. Ocorrem, subordinadamente, argissolos vermelhoamarelos distróficos e latossolos amarelos petroplínticos. Nos baixos platôs dissecados e nas encostas dos vales escavados, os solos são menos profundos e lixiviados, destacando-se argissolos vermelho-amarelos distróficos e eutróficos e argissolos vermelhos eutróficos. Nos fundos de vales dos médios cursos dos rios pindaré, grajaú e mearim, por sua vez, predominam neossolos flúvicos eutróficos e gleissolos háplicos distróficos (ibge, 2011a).

ASPECTOS PEDOLÓGICOS

Segundo o sistema brasileiro de classificação de solos (sibcs,2009) solo é compreendido pela sua definição, como uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, com constituintes minerais e orgânicos.

Os solos da região estão representados por latossolo amarelo, podzólico vermelho amarelo e plintossolo (embrapa, 2006).

Latossolos amarelos são solos profundos, bem acentuadamente drenados, com horizontes de coloração amarelada, de textura média e argilosa, sendo predominantemente distróficos, ocorrendo também álicos, com elevada saturação de alumínio e teores de nutrientes muito baixos. São encontradas em áreas de topos de chapadas, ora baixas e dissecadas, ora altas e com extensões consideráveis, apresentando relevo plano com pequenas e suaves ondulações, tendo como material de origem mais comum, as coberturas areno-argilosas e argilosas, derivadas ou sobrepostas às formações sedimentares.

Mesmo com baixa fertilidade natural e em decorrência do relevo plano e suavemente ondulado, esse solo tem ótimo potencial para agricultura e pecuária. Devido sua baixa fertilidade e acidez elevada, esses solos são exigentes em corretivos e adubos químicos e orgânicos.

Podzólicos vermelho-amarelos são solos minerais com textura média e argilosa, situando-se, principalmente, nas encostas de colinas ou outeiros, ocupando também áreas de encostas e topo de chapadas, com relevo que varia desde plano até fortemente ondulado. São originados de



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

materiais de formações geológicas, principalmente sedimentares, de outras coberturas argilo-arenosas assentadas sobre as formações geológicas. As áreas onde ocorrem essa classe de solo são utilizadas com cultura de subsistência, destacando-se as culturas de milho, feijão, arroz e fruticultura (manga, caju e banana), além do extrativismo do coco babaçu.

As áreas, onde o relevo é plano a suavemente ondulado podem ser aproveitadas para a agricultura, de forma racional, com controle da erosão e aplicação de corretivos e adubos para atenuar os fatores limitantes à sua utilização.

Plintossolos são solos de textura média e argilosa que tem restrição à percolação d'água, sujeitos ao efeito temporário do excesso de umidade e se caracterizam por apresentar horizonte plíntico, podendo ser álicos, distróficos e eutróficos. Ocupam áreas de relevo predominantemente plano ou suavemente ondulado e se originam a partir das formações sedimentares.

Os plintossolos eutróficos são os que propiciam maior produtividade com as diversas culturas. Os plintossolos álicos e distróficos, principalmente os arenosos, são solos de baixa fertilidade natural e acidez elevada. Além do extrativismo do coco babaçu, nas áreas desse solo, tem-se o uso agrícola com a cultura de mandioca, arroz, feijão, milho, fruticultura e a pecuária extensiva, principalmente bovina.

Em áreas com relevo plano e suavemente ondulado, esses solos favorecem o uso de máquinas agrícolas, porém devem ser observados os cuidados para evitar os efeitos da erosão

ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS

O município de Davinópolis está localizado na região oeste maranhense, microrregião de imperatriz, com altitude da sede a 180 metros acima do nível do mar. O clima é tropical com temperatura média anual superior a 25°C podendo atingir de 28°C com picos de 40°C nos dias mais quentes.

O clima da região do município, segundo a classificação de Köppen, é tropical (aw') com dois períodos bem definidos: um chuvoso, de janeiro a junho, com médias mensais superiores 21,9mm, e outro seco, correspondente a aos meses de julho a dezembro. Dentro do período de estiagem a precipitação pluviométrica varia de 6.1 a 182.9mm, com precipitação total anual em torno de 1.506,2mm.



RECURSOS HÍDRICOS

O maranhão é o único estado do nordeste que menos se identifica com as características hidrológicas da região, pois não há estiagem e nem escassez de recursos hídricos, tanto superficiais como subterrâneos, em seu território. Seus rios se distinguem por serem permanentes e manterem expressivo volume de água durante todo o ano (feitosa; almeida, 2002).



Figura 7. Vista Riacho Cacao
Fonte: autor 2021

Ele possui uma rede de drenagem com, pelo menos, dez bacias hidrográficas perenes. Podendo ser assim individualizadas: bacia do rio mearim, bacia do rio gurupi, bacia do rio itapecuru, bacia do rio grajaú, bacia do rio turiaçu, bacia do rio munim, bacia do rio maracaçumé-tromaí, bacia do rio uru-pericumã-aurá, bacia do rio parnaíba-balsas, bacia do rio tocantins, além de outras pequenas bacias. Suas principais vertentes hidrográficas são: a chapada das mangabeiras, a chapada do azeitão, a serra das crueiras, a serra do gurupi e a serra do tiracambu.

Estudos indicam que 74% das sedes municipais são abastecidas exclusivamente por



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

mananciais subterrâneos (poços). As águas superficiais abastecem 21% dos municípios e os 5% restantes são abastecidos tanto por mananciais superficiais como subterrâneos (ana, 2010).

BACIAS HIDROGRÁFICAS

O território brasileiro está dividido em 12 regiões hidrográficas, de acordo com a resolução nº 32, de 25 de junho de 2003, do conselho nacional de recursos hídricos (cnrh) (brasil, 2011). No contexto dessa resolução, o estado do maranhão insere-se em três dessas regiões: região hidrográfica atlântico nordeste ocidental, região hidrográfica do parnaíba e região hidrográfica do tocantins/araguaia.

Essas regiões se subdividem em 13 bacias e dois sistemas hidrográficos, sendo que esses dois sistemas, mais nove bacias, são de domínio exclusivo do maranhão, enquanto quatro bacias são de domínio federal.

O município de Davinópolis está localizado entre duas regiões hidrográficas: região hidrográfica do tocantins/araguaia e região hidrográfica atlântico nordeste ocidental. Estando a sede municipal localizada na região hidrográfica do tocantins/araguaia.

A região hidrográfica atlântico nordeste ocidental contempla, parcialmente, os estados do maranhão (91%) e do pará (9%). Na área do estado do maranhão, essa região divide-se em três bacias hidrográficas de nível 2, que, por sua vez, subdividem-se em 11 bacias do nível 3 (bacias dos rios gurupi, maracaçumé, turiaçu, pindaré, grajaú, mearim, itapecuru, peria, preguiças, munim e ararandeuá) e em dois sistemas hidrográficos: litoral ocidental e das ilhas maranhenses.

A região hidrográfica do tocantins/araguaia abrange os estados de goiás (26,8%), tocantins (34,2%), pará (20,8%), maranhão (3,8%), mato grosso (14,3%) e o distrito federal (0,1%). Grande parte situa-se na região centro-oeste, desde as nascentes dos rios araguaia e tocantins, até a sua confluência. Daí para jusante adentra a região norte até a sua foz (brasil, 2006d). O rio tocantins nasce no planalto de goiás, a cerca de 1.000 m de altitude, sendo formado pelos rios das almas e maranhão. Tem extensão total aproximada de 1.960 km até a sua foz, no oceano atlântico.

O município de Davinópolis, pertence à bacia hidrográfica do rio tocantins, já que o rio bananal que drena a área desse município, é seu afluente. Este rio nasce no planalto goiano, aproximadamente a 1.000 m de altitude, sendo formado pelos rios das almas e maranhão, cujo curso mede cerca de 1.960 km até a sua foz no oceano atlântico (mma, 2006b). Seu trecho inferior



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

tem início próximo à cidade de marabá-pa, logo após o rio estabelecer os limites entre os estados do maranhão, pará e tocantins. Sua bacia forma uma área de drenagem de 767.000 km², distribuindo-se pelos estados do tocantins e goiás (58%), mato grosso (24%), pará (13%) e maranhão (4%), além do distrito federal com (1%). Entre as cidades de imperatriz e marabá, apresenta direção e-w, sofrendo brusca inflexão para projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea do estado do maranhão município de Davinópolis 23 norte, à jusante de marabá, até sua foz. No maranhão, recebe alguns afluentes de porte, como os rios manuel alves grande, farinha, gameleira, água boa, lajeado, da posse e bananal. Além do rio bananal, drenam a área do município o rio cacau e o córrego cacauzinho..

SISTEMA AQUÍFERO

O estado do maranhão é todo em rochas sedimentares, portanto, é rico em água subterrânea, onde se estima haver mais de 12 mil poços em uso em todo o estado.

O estado do maranhão está quase totalmente inserido na bacia sedimentar do parnaíba, considerada uma das mais importantes províncias hidrogeológicas do país. Trata-se de bacia do tipo intracratônica, com arcabouço geométrico influenciado por feições estruturais de seu embasamento, o que lhe impõe uma estrutura tectônica em geral simples, com atitude monoclinial das camadas que mergulham suavemente das bordas para o seu interior.

Segundo góes *et al.* (1993), a espessura máxima de todo o pacote sedimentar dessa bacia está estimada em 3.500 metros, da qual cerca de 85% são de idade paleozóica e o restante, mesozóica. Dessa forma, o estado do maranhão, por estar assentado plenamente sobre terrenos de rochas sedimentares, diferentemente dos outros estados nordestinos, apresenta possibilidades promissoras de armazenamento e exploração de águas subterrâneas, com excelentes exutórios e sem períodos de estiagem.

O município de Davinópolis apresenta o domínio hidrogeológico: o do aquífero poroso ou intergranular, relacionado aos sedimentos consolidados das formações codó (k1c) e itapecuru (k12it); e pelos sedimentos inconsolidados dos depósitos detrito lateríticas (nd).

Segundo cprm (2011) estão cadastrados um total de 11 pontos d'água, sendo 10 poços tubulares (90,91%) e 01 poço amazonas (9,09%).

A formação codó, representada, predominantemente, por siltitos, folhelhos e arenitos muito



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

finos, argilosos, calcários e lentes de gipsita, caracteriza-se como um aquífero, ou seja, uma unidade semipermeável, delimitada no topo e/ou na base por camadas de permeabilidade muito maior, segundo Manoel Filho (2000). Seu potencial hidrogeológico é muito fraco a fraco. Pode ser explorada no município de Davinópolis, principalmente através de poços tubulares rasos e poços escavados, tipo “amazonas”.

O aquífero Itapecuru ocorre como aquífero livre e semi-confinado, na área do município. Apresenta uma constituição litológica reunindo arenitos finos a muito finos, predominantemente argilosos, esbranquiçados, avermelhados e cremes, com níveis sílticos e argilosos que caracteriza uma permeabilidade fraca a regular e uma produtividade de média a fraca com os poços tubulares apresentando vazões entre 3,2 a 25,0m³/h.

Esse aquífero é alimentado pela infiltração direta das precipitações pluviométricas nas áreas de recarga; pela infiltração vertical ascendente, através das formações inferiores e contribuição dos rios influentes.

Os exutórios são: a rede de drenagem superficial, quando os rios recebem por restituição as águas armazenadas no aquífero, principalmente, durante as cheias; evapotranspiração, quando o caráter argiloso do perfil geológico diminui a infiltração, favorecendo uma maior evapotranspiração nas áreas de recarga; a infiltração vertical descendente, na base do aquífero; algumas fontes de contato e descarga artificial, resultantes do bombeamento de poços manuais e tubulares, existentes.

As coberturas detrítico-lateríticas são representadas por cangas lateríticas, arenitos, argilitos e conglomerados. Essas características litológicas determinam um aquífero com baixa permeabilidade e, conseqüentemente, com uma baixa produtividade, sendo explorados por meio de poços manuais de grandes diâmetros, tipo “amazonas”.

FITOFISIONOMIA PREDOMINANTE

A cobertura vegetal do Maranhão reflete, em particular, a influência das condições de transição climática entre o clima amazônico e o semiárido nordestino. Na região oeste do estado, na superfície sublitorânea de Bacabal, a floresta foi devastada para dar lugar à implantação de grandes pastagens; o clima regional é úmido e a pluviosidade anual varia de 1.700 a 1.900 mm.

Na superfície do Gurupi, tem-se a presença da floresta ombrófila, que se encontra conservada e se mantém em função da reserva florestal do Gurupi; o clima regional é úmido e a pluviosidade



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

anual varia de 1.600 mm a 2.000 mm. Na região do baixo gurupi, domina a vegetação secundária de floresta; o clima regional é úmido e a pluviosidade anual varia de 1.600 a 2.000mm.

Na região da depressão de imperatriz, em alguns trechos, ocorre o contato da savana com a floresta; o clima regional é úmido e a pluviosidade anual varia de 1.300 a 1.800 mm. Na região do planalto do pindaré/grajaú, a cobertura vegetal dominante é a floresta ombrófila, destacando-se também, em alguns trechos, a vegetação secundária e a savana arbórea aberta; o clima regional varia de úmido, na parte norte da unidade, ao subúmido a semiárido, no sul, com a pluviosidade variando de 1.000 a 1.800 mm.

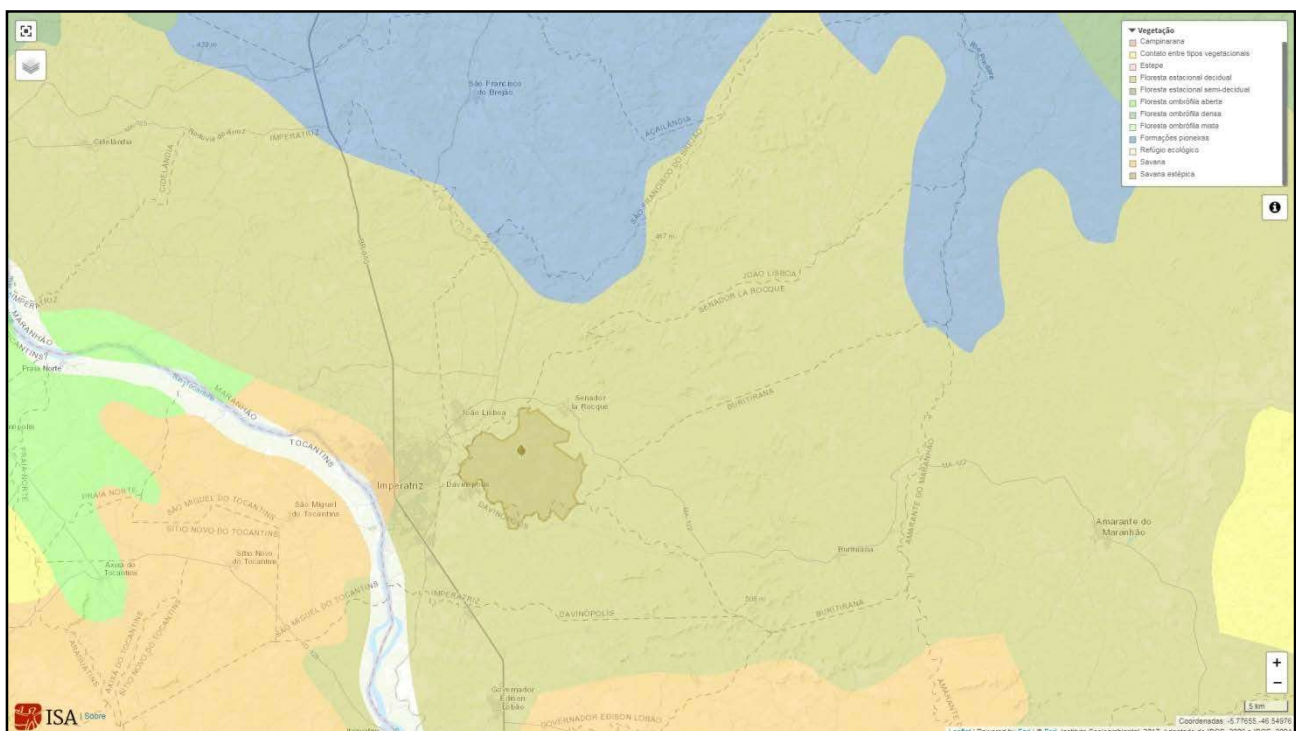


Figura 8 Mapa de Vegetação

Fonte: ISA - Instituto Socioambiental - <https://www.socioambiental.org/pt-br>, acesso em 20/07/2020.

A vegetação de Davinópolis é composta pela floresta estacional decidual com encraves de vegetação do cerrado, conforme os dados do a sede encontra- se inserida dentro do cerrado.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

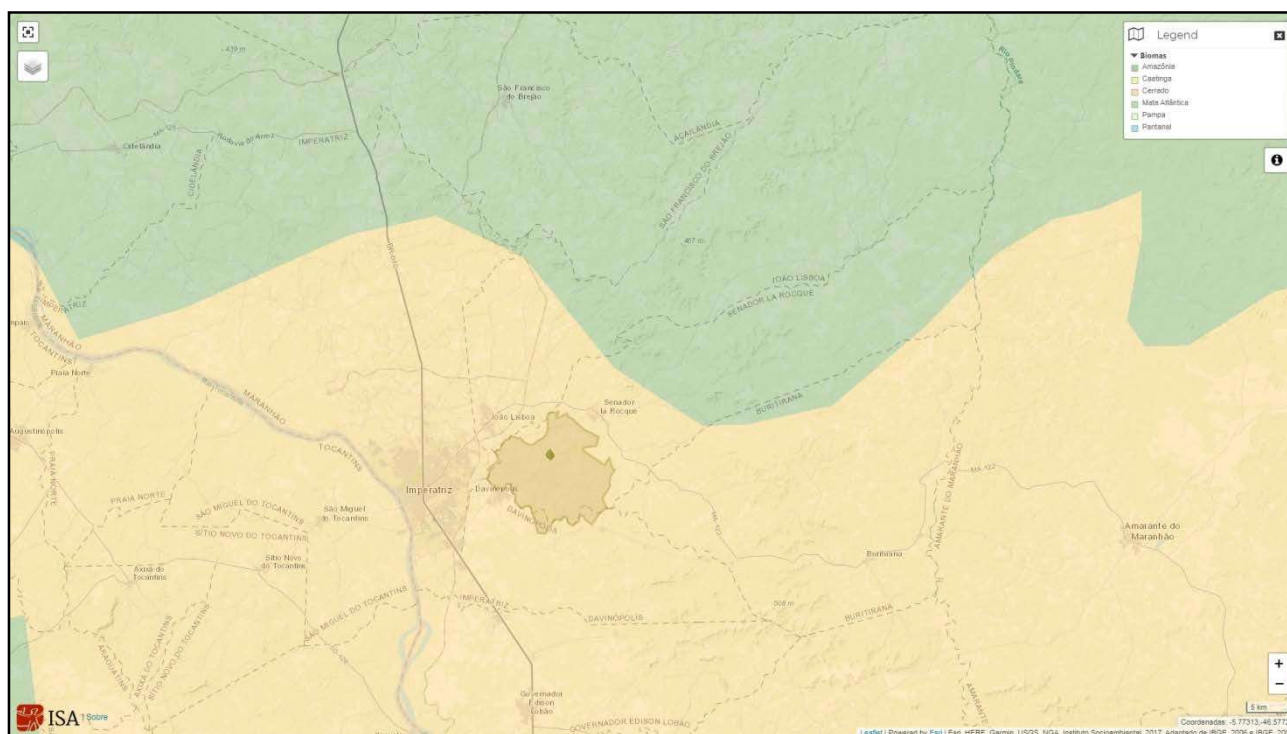


Figura 9. Mapa de Biomas

Fonte: ISA - Instituto Socioambiental - <https://www.socioambiental.org/pt-br>, acesso em 20/07/2020.

A floresta estacional decidual se caracteriza por apresentar árvores de médio porte com folhas que caem durante o período de estiagem. Enquanto o cerrado apresenta espécies com troncos e galhos retorcidos e suberizados, intercaladas por vegetação rasteira.

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO: PERFIL DEMOGRÁFICO, ESTRUTURATERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO BÁSICO

O PIB per capita corresponde à divisão do PIB pela população residente encaminhado oficialmente pelo IBGE, ao Tribunal de Contas da União (TCU), pois a população apresentada serve de base para o cálculo do Fundo de Participação dos Municípios.



PIB per capita

37.649,26 R\$ |2018|

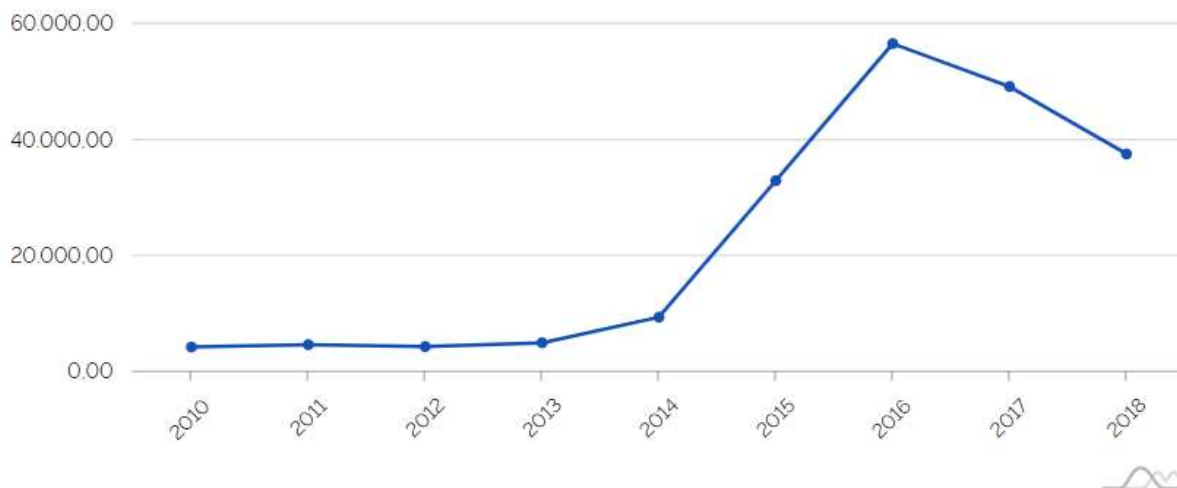


Figura 10. Representa A Evolução Do PIB No Município De Davinópolis

Fonte IBGE,2021

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos, a partir de pesquisas nos site do ibge (www.ibge.gov.br), da confederação nacional dos municípios (cnm) (<https://www.cnm.org.br/>) e no instituto maranhense de estudos socioeconômicos e cartográficos (<http://imesc.ma.gov.br/portal/home>).

PERFIL DEMOGRÁFICO DO MUNICÍPIO

Segundo o ibge em 2010 a população de Davinópolis era de 12.579 mil pessoas, tendo um aumento em 2021 para 12.923 mil pessoas, um aumento de quase 1%. Sendo que em 2010, 10.487 mil pessoas moravam na zona urbana. Nesta década, a taxa de urbanização que é a porcentagem da população residente constituída pelos moradores em domicílios em situação urbana em relação à população total. Do município passou de 41,92% para 48,56%.

Entre 2010 e 2021, a população do município cresceu menos de 1% nesse período. No estado do maranhão, esta taxa foi de 1,53%, enquanto no brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 0,00% para 41,92%.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

A [tabela 3](#) descreve os levantamentos censitários realizados pelo instituto brasileiro de geografia e estatística (ibge) entre os anos de 2013 e 2017.

Tabela 3. População censitária do município de Davinópolis.

POPULAÇÃO	POPULAÇÃO (2013)	% DO TOTAL (2000)	POPULAÇÃO (2017)	% DO TOTAL (2010)
População Total	12.646	100,00	12.579	100,00
População Residente Masculina	6.304	49,85	6.311	49,85
População Residente Feminina	6.342	50,15	6.348	50,15

Fonte: Atlas Brasil. Adaptado pelo autor, 2021.

A densidade demográfica, densidade populacional ou população relativa é a medida expressada pela relação entre a população e a superfície do território, geralmente aplicada a seres humanos, e expressada em habitantes por quilômetro quadrado.

Com relação a estrutura etária do município de Davinópolis, entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 78,91% para 67,12% e a taxa de envelhecimento, de 5,34% para 6,88%.

Em 2000, esses dois indicadores eram, respectivamente, 103,40% e 3,94%. Já no estado do maranhão, a razão de dependência passou de 65,43% em 2000, para 54,88% em 2010 e 45,87% em 2020; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente.

POLÍTICAS PÚBLICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO BÁSICO

Segundo o art. 3º do decreto nº 7.217/2010, entre os princípios sob os quais os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados, consta a:

6. Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de recursos hídricos, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

SAÚDE



Para construir o diagnóstico da política de saúde, sem as fontes do próprio município, foram consultadas:

- Atlas de desenvolvimento humano do Brasil
- Sisvan/datasus

7. Longevidade, natalidade, mortalidade e fecundidade

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão da longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Segundo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, a esperança de vida ao nascer no município de Davinópolis. Segundo as informações do censo demográfico, a razão de dependência total no município passou de 78,91%, em 2000, para 67,12% em 2010, e a proporção de idosos, de 5,34% para 6,88%.

Estrutura etária da população no município - Davinópolis/MA - 2000 e 2010

Estrutura Etária	População		% do Total	
	2000	2000	2010	2010
Menor de 15 anos	4.759	38,77	4.186	33,28
15 a 64 anos	6.861	55,89	7.527	59,84
65 anos ou mais	655	5,34	866	6,88
Razão de dependência	78,91	-	67,12	-
Taxa de envelhecimento	5,34	-	6,88	-

Figura 11. Estrutura etária da população de Davinópolis

Fonte: Censos Demográficos (2000 e 2010).

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 53,30 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 29,90 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010.

Na tabela 4 há informações retiradas do Atlas Brasil que apontam dados de longevidade, mortalidade e fecundidade em Davinópolis comparado com os anos de 2000 e 2010.

Tabela 4. Taxas de longevidade, fecundidade e mortalidade.

TAXAS	2000	2010
-------	------	------



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER	62,01	69,84
MORTALIDADE INFANTIL	29,90	53,30

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010. Adaptado pelo autor, 2021.

8. Índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos

O peso por idade expressa a relação entre a massa corporal e a idade cronológica da criança. É o índice utilizado para a avaliação do estado nutricional, principalmente para caracterização do baixo peso. Na tabela 5 há informações retiradas do sistema de vigilância alimentar nutricional (sisvan) que expõe o índice nutricional da população infantil de Davinópolis, onde 79,36% das crianças de 0 a 2 anos pesadas no ano de 2020 apresentaram peso adequado para idade.

Tabela 5. Índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos.

PESO X IDADE								
PESO MUITO BAIXO PARA A IDADE		PESO BAIXO PARA A IDADE		PESO ADEQUADO OU EUTRÓFICO		PESO ELEVADO PARA A IDADE		TOTAL
QUANTIDADE E	%	QUANTIDADE E	%	QUANTIDADE E	%	QUANTIDADE E	%	
14	2,65 %	41	7,77 %	419	79,36	54	10,23 %	528

Fonte: SISVAN, 2019. Adaptado pelo autor, 2021.

Essa avaliação é muito adequada para o acompanhamento do crescimento infantil e reflete a situação global do indivíduo; porém, não diferencia o comprometimento nutricional atual ou agudo dos progressos ou crônicos. Este índice é contemplado na caderneta de saúde da criança, que é distribuído em maternidades e em estabelecimentos assistenciais de saúde.

9. HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

O município de Davinópolis ainda não conta com plano de habitação de interesse social, que é instrumento do sistema nacional de habitação de interesse social (snhis) instituído pela lei federal nº 11.124 de 16 de junho de 2005 e tem como objetivo principal implementar políticas e programas que promovam o acesso à moradia digna para a população de baixa renda, assim viabilizando o atendimento à população em situação de fragilidade social e econômica.

Para melhor compreensão de como o saneamento interfere na habitação de interesse social,



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

tomou-se como referência o atlas do desenvolvimento humano no Brasil que traz os indicadores habitacionais descritos na tabela abaixo:

Tabela 6. Indicadores de habitação.

INDICADORES DE HABITAÇÃO	2013	2017
% DA POPULAÇÃO EM DOMICÍLIOS COM ÁGUA ENCANADA	100	100
% DA POPULAÇÃO EM DOMICÍLIOS COM ENERGIA ELÉTRICA	87,67	99,30
% DA POPULAÇÃO EM DOMICÍLIOS COM COLETA DE LIXO	68,34	100

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2017. Adaptado pelo autor, 2021.

Diante das informações acima descritas vê-se a necessidade de melhorias habitacionais com relação ao saneamento básico. Percebe-se, ainda, que as políticas públicas voltadas para o sistema habitacional estão contemplando, principalmente, as famílias carentes.

MEIO AMBIENTE E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

O município de Davinópolis possui a secretaria municipal de meio ambiente e turismo que tem como finalidade a elaboração de planos para o desenvolvimento do setor primário do município, apoiando-se nos organismos estaduais e federais que atuam na mesma área, bem como promover perfeita integração entre os órgãos do município e os produtores rurais, formulação de leis, normas técnicas, regulamentos e padrões de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, bem assim difusão e criação de consciência pública da necessidade de se preservar e melhorar o meio ambiente. A secretaria municipal de meio ambiente - semma é um órgão do primeiro grau divisional, diretamente subordinado ao prefeito municipal.

O estado do Maranhão não possui plano de recursos hídricos, embora possua a lei estadual nº 8.149/04 que institui a política estadual de recursos hídricos, cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos do estado do Maranhão, com relação às águas superficiais e subterrâneas.

A secretaria de estado de meio ambiente e recursos naturais é a autoridade estadual responsável pela gestão dos recursos hídricos, a qual deverá prestar apoio e suporte de natureza técnica e operacional ao conselho estadual de recursos hídricos. Dessa forma, prevalece como instrumento de proteção de mananciais o plano nacional de recursos hídricos, através da lei nº 9.433/97 que institui a política nacional de recursos hídricos e gerenciamento de recursos hídricos.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

O município possui área destinada a unidade de conservação. A reserva extrativista da mata grande possui uma área de 11.431,50 hectares e foi criada através do decreto n° 532, de 20.05.1992. A resex abrange os municípios de Davinópolis e senador la rocque.

A resex possui 702,94 hectares de sua área, ou, 6,18 % dentro do município de Davinópolis.



Figura 12. Vista panorâmica da reserva de Mata Grande
FONTE: ICMBIO,2021

EDUCAÇÃO

O plano nacional de saneamento básico - plansab afirma que o déficit de saneamento básico no Brasil é fruto de muitos fatores históricos, políticos, econômicos e sociais, sendo predominantemente formado pelos estratos de renda mais baixa e de menor escolaridade, e os locais onde predominam a população rural e a de periferias urbanas – ou seja, aqueles que são mais carentes de outros serviços essenciais como educação, saúde e habitação. É nessa



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

perspectiva que interessa ter como subsídio ao pmsb um diagnóstico de como se encontra a situação da educação no município de Davinópolis.

Atualmente o município conta com 16 instituições de ensino fundamental e 1 de ensino médio, e em média de 189 docentes que atendem aproximadamente a 2.808 alunos.

Segundo dados do atlas do desenvolvimento humano no Brasil (2010), no município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 97,09%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 82,30%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 42,83%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 22,59%. Entre 2000 e 2010, essas proporções aumentaram, esse percentual passou de 14,57% para 41,21, no município, e de 26,49% para 44,36%, na UF.

Em 2010, 54,63% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 esse percentual era de 78,02%.

Indicadores não são objetivos em si, mas instrumentos de aprimoramento. Portanto, devem conter informações que permitam diagnósticos precisos sobre como aprimorar a educação.

O indicador expectativa de anos de estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos.

Entre 2000 e 2010, ela passou de 7,45 anos para 9,61 anos, no município, enquanto no estado do Maranhão passou de 6,87 anos para 9,26 anos.

O índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb) é importante por ser condutor de política pública em prol da qualidade da educação.

Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade no município - Davinópolis, 33,72% eram analfabetos, 33,86% tinham o ensino fundamental completo, 19,68% possuíam o ensino médio completo e 2,42%, o superior completo. Na UF, esses percentuais eram, respectivamente, 27,15%, 38,53%, 26,36% e 5,43%.

O Ideb é calculado com base no aprendizado dos alunos em português e matemática (prova Brasil) e no fluxo escolar (taxa de aprovação).



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Segundo o instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais anísio teixeira (inep), o índice de desenvolvimento da educação básica (ideb) do município de Davinópolis em 2019 nos anos iniciais da rede pública não atingiu a meta, teve queda e não alcançou 6,0. Precisa melhorar a sua situação para garantir mais alunos aprendendo e com um fluxo escolar adequado.

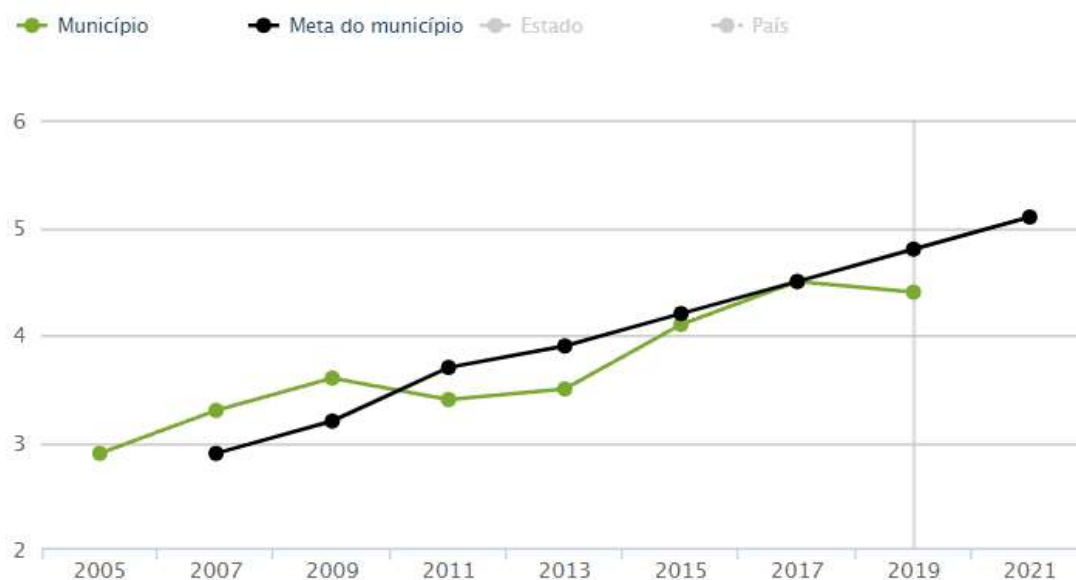


Figura 13. Evolução do IDEB no município de Davinópolis.
Fonte: QEdu.org.br. Dados do Ideb/Inep (2021).

Os projetos político-pedagógicos das instituições de ensino do município atendem a lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que instituiu a política nacional de educação ambiental:

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (BRASIL, 1999)

DESENVOLVIMENTO LOCAL: RENDA, POBREZA, DESIGUALDADE E ATIVIDADE ECONÔMICA

Os indicadores econômicos apresentam dados com enfoque na economia de uma região ou país, proporcionando melhor compreensão da real situação e do processo de tomada de decisões estratégicas dos poderes públicos e agentes privados.



INDICADORES DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE

Os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da renda no município Davinópolis entre os anos mencionados. A renda per capita mensal no município era de R\$ 140,63, em 2000, e de R\$ 263,12, em 2010, a preços de agosto de 2010.

A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 31,59%, em 2000, para 62,86%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do índice de gini, que passou de 0,46, em 2000, e para 0,45, em 2010. O índice de gini é uma das medidas de desigualdade de renda constantes do atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Seu valor pode variar entre 0 e 1 e, quanto maior, maior a desigualdade de renda existente

Tabela 7. Renda, Pobreza e Desigualdade.

ANO	2000	2010
RENDA PER CAPITA	140,63	263,12
% DE EXTREMAMENTE POBRES	31,59	11,85
% DE POBRES	62,86	34,77
ÍNDICE DE GINI	0,46	0,45

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010. Adaptado pelo autor, 2021.

As informações estatísticas derivadas da pesquisa nacional por amostra de domicílios (pnad) têm possibilitado o estudo do comportamento demográfico, econômico e social do Brasil ao longo dos anos, constituindo-se numa das importantes bases de dados para a confecção de políticas voltadas ao combate da pobreza e desigualdade.

O atlas Brasil realizou uma análise do percentual da renda apropriada pelos 20% mais pobres e 20% mais ricos da população. Abaixo é apresentada a tabela com a compilação dos percentuais da população que se enquadram entre mais ricos e mais pobres, nos anos de realização do censo 2000 e 2010.

FAMÍLIAS NO CADASTRO ÚNICO



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

O cadastro único é um instrumento que identifica e caracteriza as famílias de baixa renda, permitindo que o governo conheça melhor a realidade socioeconômica dessa população. Nele são registradas informações como: características da residência, identificação de cada pessoa, escolaridade, situação de trabalho e renda, entre outras.

É o principal instrumento para a seleção e a inclusão de famílias de baixa renda em programas federais, sendo utilizado obrigatoriamente para a concessão dos benefícios do programa bolsa família, da tarifa social de energia elétrica, do programa minha casa minha vida, entre outros. Também pode ser utilizado para a seleção de beneficiários de programas ofertados pelos governos estaduais e municipais. Podem se inscrever no cadastro único:

- Famílias com renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa;
- Famílias com renda mensal total de até três salários mínimos; ou
- Famílias com renda maior que três salários mínimos, desde que o cadastramento esteja vinculado à inclusão em programas sociais nas três esferas do governo.

No município de Davinópolis, o total de famílias inscritas no bolsa família em outubro de 2021 era de 1.649, o que corresponde a 5.578 pessoas diretamente beneficiadas.

A tabela 8 apresenta o número de famílias em Davinópolis pertencentes aos grupos prioritários para o bolsa família (pbf) inseridas no cadastro único em outubro de 2021:

Tabela 8. Grupos Prioritários para o Bolsa Família (PBF) inseridas no Bolsa Família.

FAMÍLIAS DE GPTEs	Nº DE FAMÍLIAS
FAMÍLIAS INDÍGENAS	0
FAMÍLIAS QUILOMBOLAS	0
FAMÍLIAS COM PESSOAS LIBERTAS DE SITUAÇÃO ANÁLOGA À DE TRABALHO ESCRAVO	0
FAMÍLIAS DE CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL	0
FAMÍLIAS COM PESSOAS EM SITUAÇÃO DE TRABALHO INFANTIL	0
TOTAL	0

Fonte: Cadastro Único/MDSA, 2021. Adaptado pelo autor, 2021.

No mês de outubro de 2021, 0 famílias beneficiárias no município pertenciam a um dos grupos denominados prioritários ao pbf (0,4 % do total de famílias beneficiárias).

O município já vem realizando as atividades de cadastramento e possui (junho 2021):



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- 3.263 famílias inseridas no cadastro único;
- 1.827 famílias com o cadastro atualizado nos últimos dois anos;
- 2.481 famílias com renda até $\frac{1}{2}$ salário mínimo; e
- 1.438 famílias com renda até $\frac{1}{2}$ salário mínimo com o cadastro atualizado.

ATIVIDADE ECONÔMICA

O município de Davinópolis desenvolve uma economia agropecuária. Segundo o censo agropecuário⁴ (ibge, 2018) havia no município de Davinópolis, uma ocupação territorial de 24.219 hectares, ou seja, dos 332,149 km que formam o município, aproximadamente, 75,40% são destinados à agropecuária.

Observa-se atualmente na área do município um ligeiro abandono da agricultura itinerante e de subsistência, para um tímido modelo de monocultura da mandioca destinada exclusivamente à fabricação de tapioca. Isso porque nos últimos anos a procura por este subproduto da mandioca tem crescido. Nas áreas antes usadas para o cultivo de arroz, milho, feijão, hoje o cultivo predominante resume-se apenas a mandioca.

O valor adicionado bruto a preços correntes, no ano de 2018, por setor foi:

- Agropecuária r\$ 7.732,33 (x 1000);
- Indústria: r\$ 12.960,66 (x 1000);
- Serviços: r\$ 314.677,09 (x 1000);
- Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social: r\$8.536,54 (x 1000).

O pib *per capita* municipal - que corresponde a toda riqueza gerada pela economia do município em determinado ano, relativizada por sua população residente - perfazia o valor de aproximadamente r\$ 37.649,26 no ano de 2018, deixando Davinópolis na posição 217º entre os demais municípios no estado do Maranhão em 2018 e na microrregião de Imperatriz estava em 6º.

- Pib per capita (2018): r\$ 37.649,26;
- Percentual das receitas oriundas de fontes externas (2015) 92,4 %;



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- Total de receitas realizadas (2017) r\$ (×1000) 27.150,49;
- Total de despesas empenhadas (2017) r\$ (×1000) 25.752,37.

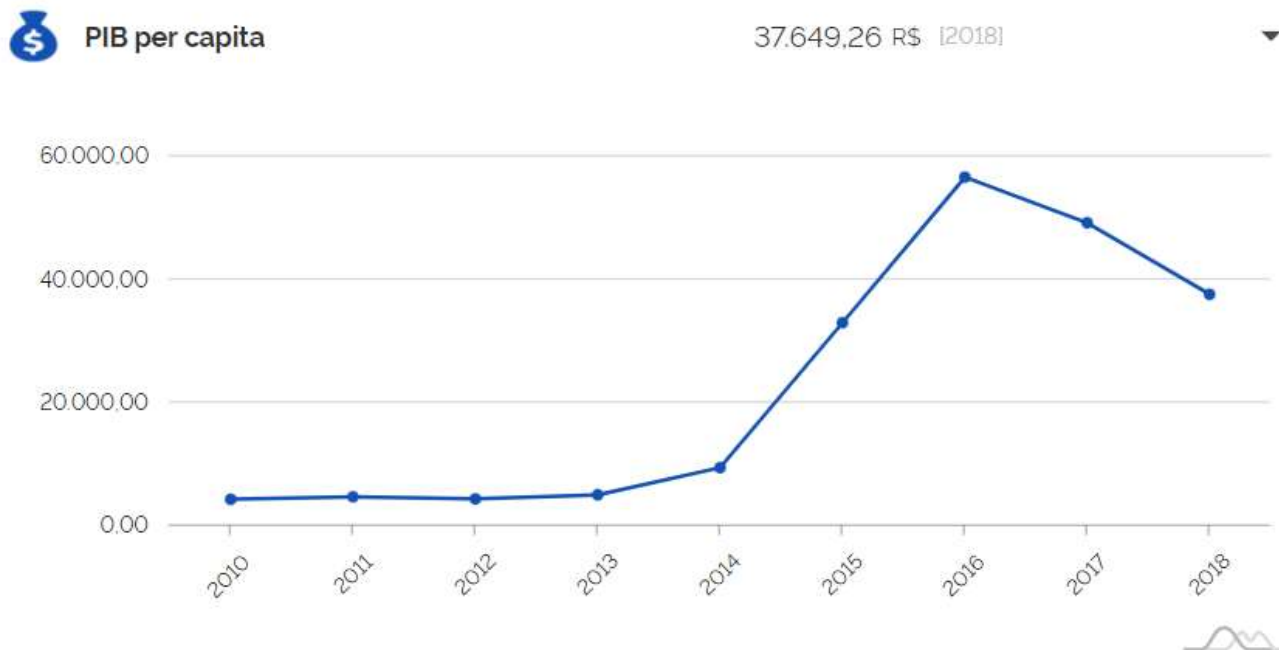


Figura 14. Evolução do PIB per capita do município de Davinópolis
Fonte: IBGE, 2021. Adaptado pelo autor, 2021.

INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS PÚBLICOS E SEUS IMPACTOS NOS SERVIÇOS DESANEAMENTO BÁSICO

Segundo o instituto de economia aplicada (ipea) a infraestrutura é classificada em dois grandes grupos: a infraestrutura social e urbana, constituída por atividades de suporte aos cidadãos e seus domicílios, entre as quais o transporte urbano, saneamento e habitação; e infraestrutura econômica, na qual se incluem as atividades de suporte ao setor produtivo, compreendendo rodovias, ferrovias, portos, aeroportos, energia elétrica, petróleo, gás natural e telecomunicações.

Consideram-se equipamentos públicos as instalações e espaços de infraestrutura urbana destinados aos serviços públicos de educação, saúde, cultura, assistência social, esportes, lazer, segurança pública, abastecimento, serviços funerários e congêneres



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

INFRAESTRUTURA HABITACIONAL E DE SANEAMENTO

Segundo dados do censo demográfico (ibge, 2010), o número de residências dentro da zona urbana era de 10.487 o que corresponde a 98,80% do total de domicílios cadastrados no ano de 2010.

Tabela 9. Estimativa de domicílios segundo o Censo Demográfico

DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES	
DESCRIÇÃO	2010
TOTAL (NÚMERO)	12.579
RURAL (NÚMERO)	2.092
URBANO (NÚMERO)	10.487

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pelo autor, 2021.

Tabela 10. O censo demográfico ainda levantou informações sobre as residências tais como o tipo de revestimento das paredes externas. Verificou-se, conforme informações da tabela abaixo, que a maioria dos domicílios não possuía um revestimento adequado.

Tabela 10. Tipo de revestimento dos domicílios segundo o Censo Demográfico.

TIPO DE MATERIAL DAS PAREDES EXTERNAS	
DESCRIÇÃO	2010
ALVENARIA COM REVESTIMENTO	1.823
ALVENARIA SEM REVESTIMENTO	871
MADEIRA APARELHADA	52
MADEIRA APROVEITADA	30
TAIPA REVESTIDA	198
TAIPA NÃO REVESTIDA	351

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pelo autor, 2021.

O fornecimento de energia é feito pela eletronorte através da cemar (2011) pelo sistema regional de imperatriz que compreende a região oeste maranhense. É suprido radialmente em 69 kv, composto por nove subestações, sendo seis na tensão 69/13,8 kv, uma na tensão 69/13,8/34,5 kv e duas na tensão 34,5/13,8 kv. Segundo o imesc (2010) existem 3. Ligações de energia elétrica no município de Davinópolis.

A concessionária de saneamento que possui a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Davinópolis não informou ao questionário enviado via ofício (ofício nº 191/096/2021), protocolado na data de 07/10/2021 junto a companhia de



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

saneamento ambiental do maranhão – caema.

Atualmente o município de Davinópolis não possui rede coletora de esgotamento implantada que atende toda a zona urbana e as comunidades rurais, sendo a predominância do uso de sistema unifamiliares. O sistema de abastecimento de água no município é prioritariamente realizado através de captação subterrânea.

Segundo dados do sistema nacional de informações sobre o saneamento – snis, no ano de 2019 a caema atendeu 10.669 habitantes com serviço de abastecimento de água, perfazendo 2.873 ligações ativas de água. A população urbana atendida pelo sistema da caema era de 10.761 habitantes. O consumo médio per capita de água é de 444,18 litros/habitante ao dia.

Segundo dados do censo demográfico (ibge, 2010), o município apresenta 87,8 % de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 1,2 % de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Com relação a coleta de resíduos sólidos domésticos, segundo dados do ibge (2010), dos 3.326 domicílios existentes no município o sistema de coleta e destinação dos resíduos e o vazadouro a céu aberto. O transporte é feito por caminhão basculante aberto. De acordo com os dados da cnm (2000), a coleta do lixo domiciliar é inexpressiva atendendo apenas 0,22% das residências, enquanto 97,41% lançam seus dejetos diretamente no solo ou os queimam e 2,38% jogam o lixo em lagos ou outros destinos.

A coleta de resíduos sólidos domésticos (rdo) é o conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento sistemático de resíduos domiciliares e comerciais gerados nas residências e nos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, com frequência regular e previamente estabelecida para cada parcela da zona urbana.

Conforme informações do sistema nacional de informações sobre o saneamento (2019), a porcentagem de domicílios atendidos por serviço regular de coleta de resíduos sólidos domésticos (rdo) é de 9.000 pessoas, atendida pelo serviço direto, ou seja, aquele de porta a porta. Em relação a população total do municipal é de 11.000. Na cidade não tem coleta seletiva, e nem empresa que faça processamento de recicláveis, existe os catadores de recicláveis na cidade, porem nenhum e registrado.

O município de Davinópolis não possui aterro sanitário, os resíduos coletados são destinados a um vazadouro a céu aberto (lixão). O município não participa de consórcio intermunicipal para gestão dos resíduos sólidos, também não há plano municipal de gestão



integrada de resíduos sólidos elaborado. Conforme imagens retiradas do local



Figura 15. Imagem do vazadouro a céu aberto de Davinópolis
FONTE AUTOR 2021

A tabela 11 traz uma relação de casos registrados no ano de 2019 com relação a doenças vinculadas pela falta de saneamento básico. É importante ressaltar que o material e o acabamento inadequados nas habitações podem favorecer a proliferação de ratos, mosquitos, carrapatos, piolhos etc., animais estes transmissores de doenças. Um exemplo é a infestação dos barbeiros, que são os vetores da doença de chagas.

Apesar de não haver registro de casos da doença de chagas no município é importante a prevenção.

Tabela 11. Casos registrados no município de doenças relacionadas com a falta de saneamento básico.

PATOLOGIA	CID	CASOS	ANO
DIARREIA	A09	1,6/1000	2019
DENGUE	A90	2,5/1000	2019



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

ESQUISTOSSOMOSE	B65	1/14.000	2019
LEPTOSPIROSE	A27	1/1000	2019

Fonte: SIASUS/SISAB, 2021.

INFRAESTRUTURA VIÁRIA E DE TRANSPORTE URBANO

a prefeitura não possui cadastro das vias e plantas da zona urbana. Os dados que constam sobre as infraestruturas viárias da zona urbana foram adquiridas através de vistorias *in loco*.

o município apresenta como principais meios de transporte: motocicletas – 1.690, automóveis - 639, caminhonetes – 114, motonetas – 356 e caminhões - 108, entre outros. A frota de veículos no ano de 2020, em estudo realizado pelo departamento nacional de trânsito era de 3.104.

SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE

Como até o momento não houve resposta da secretaria municipal de saúde, com relação às solicitações de informações sobre o sistema público de saúde, para construir o diagnóstico, sem as fontes do próprio município, foi consultado o cadastro nacional de estabelecimentos de saúde - cnes. Com base em informações do cnes⁵ foi possível identificar e descrever o sistema público de saúde (tabela 14).

Tabela 12. Cadastro dos estabelecimentos de saúde.

UF	MUNICÍPIO	Nº CNES	NOME FANTASIA	NATUREZA JURÍDICA	GESTÃO	ATENDE SUS
MA	DAVINÓPOLIS	017980 9	CENTRO DE ATENDIMENTO PARA O ENFRENTAMENTO COVID19	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL	SIM
MA	DAVINÓPOLIS	264386 3	CENTRO DE REABILITAÇÃO E FISIOTERAPIA DE DAVINÓPOLIS	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL	SIM
MA	DAVINÓPOLIS	245952 3	CENTRO DE SAÚDE DE DAVINÓPOLIS	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA	SIM



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

A						
M A	DAVINÓPOLIS	759785 1	HOSPITAL MUNICIPAL IVANILDO JUNIOR	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICI PAL	SIM
M A	DAVINÓPOLIS	774521 4	SEMUS DE DAVINÓPOLIS	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICI PAL	SIM
M A	DAVINÓPOLIS	245949 3	UNS AGUA VIVA	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICI PAL	SIM
M A	DAVINÓPOLIS	732335 2	UBS CIDADE NOVA	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICI PAL	SIM
M A	DAVINÓPOLIS	704168 3	UBS JOTTA	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICI PAL	SIM
M A	DAVINÓPOLIS	264387 1	UBS SANTA LUCIA	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICI PAL	SIM
M A	DAVINÓPOLIS	245951 5	UBS SANTO ANTONIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICI PAL	SIM
M A	DAVINÓPOLIS	612733 9	UBS UNIÃO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICI PAL	SIM
M A	DAVINÓPOLIS	253190 9	VIGILANCIA EM SAUDE E SANITARIA DE DAVINÓPOLIS	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICI PAL	SIM

Fonte: CNES, 2020. Adaptado pelo autor, 2021.

[.http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp](http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp) Acesso em novembro de 2021.

SISTEMA PÚBLICO DE EDUCAÇÃO

Segundo dados do instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais anísio teixeira – inep, no ano de 2020 o número de matrículas da educação básica era de 4530 alunos nas redes de ensino municipais e privadas. Na tabela abaixo está descrita as matrículas por etapa de ensino.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 13. Número de Matrículas da Educação Básica – Por etapa de ensino.

EDUCAÇÃO INFANTIL			ENSINO FUNDAMENTAL			ENSINO MÉDIO			
TOTAL	CRECHE	PRÉ-ESCOLA	TOTAL	ANOS INICIAIS	ANOS FINAIS	TOTAL	ENSINO MÉDIO PROPEDEÚTICO	ENSINO MÉDIO NORMAL/MAGISTÉRIO	CURSO TÉCNICO INTEGRADO (ENSINO MÉDIO INTEGRADO)
829	335	494	2.306	1.274	1.032	502	502		

Fonte: INEP – Censo Escolar da Educação Básica 2020. Adaptado pelo autor, 2021

O número de matrículas no ensino médio regular era de 502 alunos nas redes de ensino estaduais. Na tabela 16 esta descritos os estabelecimentos localizados no município.

Tabela 14. Unidades ensino públicas e privadas localizadas no município

ESCOLA	CÓDIGO INEP	LOCALIZAÇÃO	CATEGORIA ADMINISTRATIVA
Antonio Felipe	21210020	Rural E Urbana	Municipal
Caminho Do Saber	21209960	Rural	Municipal
Chico Mendes	21093431	Rural	Municipal
Creche Comecinho De Vida	21256233	Urbana	Municipal
Creche Mul Maria De Jesus Caverna	21261695	Rural	Municipal
Maria Madalena	21233543	Rural	Municipal
Centro De Atendimento Educacional Especializado Gusmão	21210012	Urbana	Municipal
Nossa Senhora De Fatima	21095612	Rural	Municipal
Santa Terezinha	21259321	Urbana	Municipal
Santo Antonio De Padua	21092826	Urbana	Municipal
São Francisco De Assis	21092818	Urbana	Municipal
São Jose	21095175	Rural	Municipal
Sonho Criança	21259313	Urbana	Municipal
Escola Evangelica Joias De Cristo	21278598	Urbana	Privada

Fonte: Censo da Educação Básica 2020/INEP. Adaptado pelo autor 2021.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Número de docentes da educação básica , segundo o censo escolar de 2020, era de 169e no ensino médio regular eram 20 docentes.



Figura 16. Vista de Unidades de Ensino do Município de Davinópolis

O transporte escolar do município é de responsabilidade da prefeitura municipal, desde os alunos que fazem ensino superior até os da educação infantil.

SISTEMA PÚBLICO DE ASSISTÊNCIA SOCIAL

Como até o momento não houve resposta da secretaria municipal de secretaria municipal de promoção e assistência social, com relação às solicitações de informações sobre o sistema público de assistência social, para construir o diagnóstico, sem as fontes do próprio município, foi consultado dados de órgãos governamentais.

A secretaria municipal de promoção e assistência social tem sua equipe dividida de acordo com os programas que desenvolvem além de profissionais que são referência da gestão como centro de referência de assistência social (cras).

A política de assistência social busca a proteção social, a vigilância socioassistencial e defesa de direitos. Os serviços são prestados à população na sede da secretaria municipal, que conta com unidades públicas, que realizam atendimentos pelo cras - centro de referência de assistência social.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

SISTEMA DE SEGURANÇA PÚBLICA

Com relação ao saneamento básico, os serviços de segurança pública não abrangem a segurança pública das instalações, dos equipamentos e dos recursos naturais e ambientais que integram os sistemas e os serviços de saneamento básico existentes no município de Davinópolis.

A concessionária de saneamento, caema, não informou se há plano de segurança da água - psa e plano de segurança de esgotos – pse no município de Davinópolis. O psa e pse são ferramentas estratégicas importantes para evitar e mitigar impactos decorrentes da operação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Como descrito na quarta edição das guias de qualidade da água da organização mundial da saúde, os psa aperfeiçoam o marco da segurança da qualidade da água a partir de objetivos em saúde no contexto epidemiológico local.

Também não foi verificada uma segurança no vazadouro a céu aberto (lixão) do município de Davinópolis. O acesso ao local deve ser controlado, o que não foi verificado.

QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A política pública (art. 9º) e o plano de saneamento básico (art. 19), instituídos pela lei nº 11.445/2007, são os instrumentos centrais da gestão dos serviços de saneamento. Conforme esses dispositivos, a política define o modelo jurídico-institucional e as funções de gestão e fixa os direitos e deveres dos usuários. O plano estabelece as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização e programas, projetos e ações necessários para alcançá-la.

Os usuários de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos têm desde 2007 uma série de direitos assegurados pela lei do saneamento básico. Tal legislação federal prevê a universalização desses serviços de forma a garantir a salubridade ambiental e dando condições favoráveis à saúde das populações urbanas e rurais.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Além disso, estabelece as regras básicas para o setor ao definir as competências do governo federal, estados e prefeituras para serviços de saneamento, além de regulamentar a participação de empresas privadas no saneamento básico.

As principais políticas correlatas são:

- Política nacional de saúde (lei nº 8.080/90);
- Política nacional de recursos hídricos (lei nº 9.433/97);
- Política nacional de educação ambiental (lei nº 9.795/99);
- Política urbana (estatuto da cidade – lei nº 10.257/01);
- Políticas de habitação (lei nº 11.124/05);
- Política nacional sobre mudanças climáticas (lei nº 12.187/09);
- Política nacional de resíduos sólidos (lei nº 12.305/10);
- Política nacional de proteção e defesa civil (lei nº 12.608/12);
- Combate à pobreza; promoção da igualdade racial, gênero, dentre outras.

LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL E REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A legislação é definida como um corpo de leis que regulariza determinada matéria ou ciência, ou ainda um conjunto de leis que organiza a vida de um país, ou seja, o que popularmente se chama de ordem jurídica e que estabelece condutas e ações aceitáveis ou recusáveis de um indivíduo, instituição, empresa, entre outros.

Conforme Cunha e Arruda (2007), foi por volta de 1970 que o plano nacional de saneamento básico - Planasa incentivou a criação de companhias estaduais de saneamento básico (cesbs), que passaram a ser responsáveis pelos serviços de saneamento nos municípios. Porém, o marco da regulação do saneamento no Brasil se deu através da lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que trata das diretrizes para as políticas de saneamento básico no país e definiu entre outras



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

providências, as responsabilidades nas esferas federais, estaduais e municipais:

- Governo federal – estabelece diretrizes gerais, formula e apoia programas de saneamento em âmbito nacional;
- Estados – opera e mantém sistemas de saneamento, além de estabelecer as regras tarifárias e de subsídios nos sistemas operados pelo estado;
- Municípios – compete ao município prestar, diretamente ou via concessão a empresas privadas, os serviços de saneamento básico. As prefeituras são responsáveis também por elaborar os planos municipais de saneamento básico (pmsb), que são os estudos financeiros para prestação do serviço, definição das tarifas e outros detalhes. O município que não preparar o plano fica impedido de contar com recursos federais disponíveis para os projetos de saneamento.

Considerando o atual cenário do Brasil, as três esferas de governo (união, estados/distrito federal e municípios) possuem legislações específicas. A união fixa diretrizes gerais e estabelece as responsabilidades próprias, bem como dos estados e municípios. Já as outras duas esferas fixam normas complementares, podendo ser mais restritivas, nunca o contrário.

Além das constituições federal e estaduais e das leis orgânicas municipais, outros diplomas legais tratam dos aspectos ambientais, como as leis ordinárias e decretos ou regulamentos. O uso desses funciona como instrumento legal que apoia o objetivo de simplificação, porque garante que todos os intervenientes sigam as mesmas regras ao mesmo tempo.

LEGISLAÇÃO FEDERAL

A constituição federal de 1988 define a competência dos estados, distrito federal e municípios para assegurar a melhoria das condições de saneamento básico. Conforme preconiza esta lei, no seu artigo 225, é de direito de todo cidadão o acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, fundamental para a boa qualidade de vida, sendo dever do poder público e da coletividade “[...] *Defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações*” (Brasil, 1988).

Uma vez que o saneamento ambiental é importante questão que impacta diretamente as condições do meio ambiente, essencial para garantir a qualidade de vida e boas condições de saúde para a população, conclui-se que a legislação que norteia este conjunto de serviços se encontra relacionada a uma rede de bases legais que traçam diretrizes para gestão em todas as esferas do poder público para os diversos temas que envolvem as áreas urbanas e rurais, o meio ambiente, os



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

recursos hídricos a educação e saúde, os resíduos sólidos entre outros.

Listando rapidamente algumas das leis mais importantes relacionadas aos temas citados tem-se na esfera federal:

- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985, disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico e dá outras providências.
- Constituição da república federativa do brasil, promulgada em 05 de outubro de 1988, trata especificamente da política ambiental brasileira no capítulo vi art. 225, que dispõe sobre o direito de todos quanto ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo -se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Também faz referências ao meio ambiente nos artigos: 6º (inciso lxxiii), 174º (§3), 200º (inciso viii) e 216º (incisos v e §1,2,3,4 e 5). No capítulo ii - da política urbana, o art. 182º, determina que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, que tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.
- Lei nº 9.605, de 12 de julho de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Denominada a lei de crimes ambientais.
- Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências.
- Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, ministério da saúde, agência nacional de vigilância sanitária.
- Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- Resolução conama nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
- Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005, dispõe sobre as normas gerais para a união, os estados, o distrito federal e os municípios contratarem consórcios públicos para a



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- realização de objetivos de interesse comum.
- Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005, dispõe sobre o sistema nacional de habitação de interesse social – snhis, cria o fundo nacional de habitação de interesse social – fnhis e institui o conselho gestor do fnhis.
 - Decreto nº 5.440, de 04 de maio de 2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui 04 mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
 - Decreto nº 5.977, de 1º de dezembro de 2006, dispõe sobre a aplicação de parceria público-privada que regulamenta a lei nº 11.079/2004.
 - Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico; altera as leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de julho de 1995; revoga a lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
 - Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, regulamenta as normas para a execução da lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005.
 - Resolução conama nº 397, de 3 de abril de 2008, altera o inciso ii do § 4º e a tabela x do § 5º, ambos do art. 34 da resolução do conselho nacional do meio ambiente - conama nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
 - Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
 - Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, dispõe sobre a política nacional de resíduos sólidos e impõe sobre empresários, governos e cidadãos a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a introdução da logística reversa para o gerenciamento dos resíduos sólidos, além de estabelecer critérios para o financiamento de municípios, priorizando aqueles que praticarem a coleta seletiva dos resíduos sólidos, com base nos preceitos legais; altera a lei nº 9.605, de 12 de julho de 1998, e dá outras providências.
 - Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, regulamenta a lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 e estabelece condicionantes para acesso aos recursos da união a partir de 2014 para o plano de saneamento básico e existência de controle social realizado por órgão



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

colegiado.

- Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, regulamenta a lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 e os planos de resíduos sólidos urbanos, e dá priorização de recursos para soluções regionalizadas.
- Conama 430, de 13 de maio de 2011, dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do conselho nacional do meio ambiente - conama.
- Portaria ms nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Existem ainda, decretos e resoluções que estabelecem critérios e exigências para a instalação e operação de empreendimentos de ambos os portes e potencialmente causadores de poluição.

]

LEGISLAÇÃO ESTADUAL

No que se refere ao âmbito estadual, à legislação que aborda ou se correlaciona com o saneamento básico abrange principalmente o que diz respeito ao meio ambiente, sendo limitada a legislação e instrumentos legais exclusivos ao saneamento básico. As principais leis e instrumentos legais são citados abaixo.

- Política estadual do meio ambiente: a lei estadual nº 5.405/1992, institui o código de proteção de meio ambiente e dispõe sobre o sistema estadual de meio ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do estado do maranhão.
- Lei complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011: esta legislação altera a lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, a qual é responsável pelas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativa à proteção das paisagens naturais notáveis, a proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e a preservação das florestas, da fauna e da flora.
- Lei nº 9.412 de 13 de julho de 2011: a lei estadual nº 9.412/2011 regulamenta a compensação ambiental no âmbito do estado do maranhão.
- Plano estadual de gestão dos resíduos sólidos do maranhão - pegrs/ma: finalizado no ano



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

de 2012, o plano estadual de gestão dos resíduos sólidos do estado do maranhão traz princípios e objetivos para a perfeita gestão dos resíduos nos municípios maranhenses. Entre as diretrizes mais importantes do plano destacam-se as estratégias e metas para a não geração de resíduos, redução, reutilização, reciclagem, bem como eliminação de lixões e recuperação de áreas por eles degradadas e o aproveitamento energético.

- Lei complementar estadual do maranhão nº 89, de novembro de 2005: art. 1º fica criada a região metropolitana do sudoeste maranhense, unidade organizacional geoeconômica, social e cultural, constituída pelo agrupamento dos municípios de imperatriz, João Lisboa, senador La Roque, Buritirana, Davinópolis, governador Edison Lobão, Montes Altos e Ribamar Fiquene, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.
- Lei nº 8.923 de 12 de janeiro de 2009: institui a política estadual de saneamento básico - pesb, disciplina o convênio de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências.

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

A lei orgânica do município é a sua constituição, nela estão inseridos os princípios e fundamentos que regem todo o ordenamento jurídico e organização municipal. O munícipe ao conhecer a lei orgânica de seu município está se tornando conhecedor dos limites e amplitudes dos seus direitos e deveres enquanto cidadão municipal, bem como deveres e responsabilidades de seus representantes.

O município de Davinópolis, atualmente, não possui leis voltadas para o saneamento básico. Porém, com a aprovação deste plano municipal de saneamento básico o município passa a contar com a política municipal de saneamento básico.

MAPEAMENTO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO

Foi identificado que a prefeitura de Davinópolis não possui pessoal qualificado para executar os serviços relacionados ao saneamento básico e não possui corpo técnico para avaliar e fiscalizar obras e serviços na área de saneamento.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Os serviços de saneamento básico ofertados à população estão sendo executados de forma insuficiente. O serviço de abastecimento de água, que é ofertado pela caema, necessita de adequações nas estruturas.

O município não conta com os serviços de esgotamento sanitário e os serviços de manejo de águas pluviais e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ofertados pela prefeitura, não são eficientes. Programas existentes de interesse do saneamento básico

O município de Davinópolis não conta, atualmente, com ações voltadas para o desenvolvimento do saneamento básico. Ressaltando, assim, a importância deste plano de saneamento básico, que visa a melhoria do saneamento básico para as áreas urbanas e rurais, assim como propõe programas, projetos e ações que irão proporcionar um desenvolvimento sustentável para o município.

PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Para a avaliação sistemática dos serviços prestados são analisados índices de qualidade que apontam características de operação dos sistemas, de modo a atender a população com segurança. De modo a avaliar a eficiência dos sistemas de saneamento básico deve-se observar suas características e métodos de operação.

Para se avaliar a eficácia, consideram-se os resultados obtidos em meio ao processo de produção observando a qualidade de operação dos sistemas, de modo a ser satisfatório ou não por meio de análises realizadas periodicamente pelo operador de cada sistema.

Esta avaliação é, atualmente, limitada, uma vez que o município não possui um sistema de saneamento básico estruturado. O snis que é uma das formas de realizar esta avaliação dos sistemas, não está sendo preenchido corretamente, foi verificado que o snis não possui dados atualizados dos serviços de manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O atual cenário de Davinópolis não contempla política tarifária para os serviços de manejo



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

de águas pluviais e resíduos sólidos. As únicas políticas tarifárias a serem apresentadas hoje são as dos serviços de abastecimento de água e o recolhimento do esgotamento sanitário, pois estes são de responsabilidade da concessionária – caema.

No nosso país a maioria da população servida com o saneamento é atendida por operadoras estaduais, seguindo pelas operadoras públicas locais e operadoras privadas, secundados do sistema nacional de informação sobre saneamento - snis.

Como a concessionária não respondeu ao ofício nº 101/2021, a equipe técnica buscou, através de dados secundários, saber como funciona a política tarifária exercida. No site da caema (<http://www.caema.ma.gov.br/portalcaema/>) foi possível ter acesso ao documento: evolução tarifária. Este documento encontra-se em formato pdf.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO



EVOLUÇÃO TARIFÁRIA DOS VALORES PRATICADOS DE 2013 A 2016 - LEI Nº 13.673, DE 5 DE JUNHO DE 2018

Categorias de Usuários	Faixas de Consumo m³/Economias/mês	VIGÊNCIA - 01.05.2012	VIGÊNCIA - 01.02.2013	VIGÊNCIA - 01.02.2014	VIGÊNCIA - 01.07.2015	VIGÊNCIA - 01.11.2015	VIGÊNCIA - 01.05.2016	VIGÊNCIA - 01.09.2016	VIGÊNCIA - 09.02.2019
		TARIFA	TARIFA	TARIFA	TARIFA	TARIFA	TARIFA	TARIFA	TARIFA
		Reajuste 52,87%	Reajuste médio 6,01%	Reajuste 5,86%	Reajuste 7,98%	Reajuste 4,73%	Reajuste 12%	Reajuste 10,43%	Reajuste 22,33%
Residencial	Até 10	13,30/mês	14,10/mês	14,90/mês	16,09/mês	16,85/mês	18,87/mês	20,84/mês	25,49/mês
	De 11 - 20	2,69/m³	2,85/m³	3,02/m³	3,26/m³	3,41/m³	3,82/m³	4,22/m³	5,16/m³
	De 21 - 30	4,27/m³	4,53/m³	4,79/m³	5,17/m³	5,41/m³	6,06/m³	6,69/m³	8,18/m³
	De 31 - 50	5,19/m³	5,50/m³	5,82/m³	6,29/m³	6,59/m³	7,69/m³	8,49/m³	10,39/m³
	Excedente de 50	8,18/m³	8,67/m³	9,18/m³	9,91/m³	10,38/m³	12,07/m³	13,33/m³	16,31/m³
Residencial Popular	Até 10	10,10/mês	10,70/mês	11,30/mês	12,20/mês	12,78/mês	14,31/mês	15,80/mês	19,33/mês
	De 11 - 20	2,03/m³	2,15/m³	2,28/m³	2,46/m³	2,58/m³	2,89/m³	3,19/m³	3,90/m³
	De 21 - 30	4,27/m³	4,53/m³	4,79/m³	5,17/m³	5,41/m³	6,06/m³	6,69/m³	8,18/m³
	De 31 - 50	5,40/m³	5,73/m³	6,07/m³	6,56/m³	6,87/m³	7,38/m³	8,15/m³	9,97/m³
	Excedente de 50	8,49/m³	9,00/m³	9,53/m³	10,29/m³	10,78/m³	11,63/m³	12,84/m³	15,71/m³
Entidades Filantrópicas	Até 10	10,10/mês	10,70/mês	11,30/mês	12,20/mês	12,78/mês	14,31/mês	15,80/mês	19,33/mês
	Excedente de 10	1,01/m³	1,07/m³	1,13/m³	1,22/m³	1,28/m³	1,43/m³	1,58/m³	1,93/m³
Comercial	Até 15	69,00/mês	73,20/mês	77,40/mês	83,59/mês	87,54/mês	98,04/mês	108,27/mês	132,45/mês
	De 16 - 100	5,92/m³	6,28/m³	6,64/m³	7,17/m³	7,51/m³	8,72/m³	9,63/m³	11,78/m³
	Excedente de 100	5,32/m³	5,64/m³	5,97/m³	6,45/m³	6,76/m³	7,57/m³	8,36/m³	10,23/m³
Comercial Pequenos Negócios	Até 15	41,25/mês	43,80/mês	46,35/mês	50,05/mês	52,42/mês	58,71/mês	64,83/mês	79,31/mês
	De 16 - 100	5,14/m³	5,51/m³	5,89/m³	6,44/m³	6,79/m³	8,41/m³	9,29/m³	11,36/m³
	Excedente de 100	5,32/m³	5,64/m³	5,97/m³	6,45/m³	6,76/m³	7,57/m³	8,36/m³	10,23/m³
Industrial	Até 15	70,65/mês	74,85/mês	79,35/mês	85,69/mês	89,74/mês	100,51/mês	110,99/mês	135,77/mês
	De 16 - 100	6,20/m³	6,57/m³	6,96/m³	7,52/m³	7,88/m³	8,83/m³	9,75/m³	11,93/m³
	Excedente de 100	5,32/m³	5,64/m³	5,97/m³	6,45/m³	6,76/m³	7,57/m³	8,36/m³	10,23/m³
Pública	Até 15	70,80/mês	75,00/mês	79,50/mês	85,86/mês	89,92/mês	100,71/mês	111,21/mês	136,04/mês
	Excedente de 15	7,73/m³	8,20/m³	8,68/m³	9,37/m³	9,81/m³	10,99/m³	12,14/m³	14,85/m³

TARIFA DE ESGOTO = 100 % DO VALOR DA TARIFA DE ÁGUA



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Para os serviços de saneamento básico não existem, atualmente, mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação e operação de tais sistemas.

Como na microrregião de imperatriz não existem ações consorciadas ou até mesmo um consórcio público intermunicipal que trata das questões do saneamento básico ou ambientais, é difícil prever ações ou arranjos institucionais do município de Davinópolis com outros municípios.

Para amadurecimento da ideia de criação de arranjos com outros municípios é extremamente importante um estudo regional, assim como tratativas para discussões associadas, ou até mesmo o mais indicado, a elaboração do plano intermunicipal de gestão integrada do saneamento ambiental.

NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO, BEM COMO OS MEIOS E PROCEDIMENTOS PARA SUA ATUAÇÃO

Segundo o decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a lei 11.445/2007, em seu art. 2º inciso ii, a regulação é todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, na qual incluirão suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos, atingindo assim os objetivos da regulação.

Conforme a lei 11.445/2007 nos termos do art. 21 e incisos o exercício da atividade regulatória do serviço de saneamento básico é conduzido pelos princípios de independência decisória (autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora) e transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Ainda em conformidade a lei, art. 22 e incisos, a entidade reguladora deve se atentar aos objetivos da regulação:

- I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela ana; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizada de saneamento básico; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema brasileiro de defesa da concorrência; e (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários. (redação pela lei nº 14.026, de 2020)

O ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços é o próprio titular dos serviços, ou seja, o município, que segundo o art. 8º e art. 23, § 1º, da lei de saneamento, pode realizá-la diretamente ou poderá delegá-la à entidade de outro ente federativo. Nesse caso, a delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída especificamente para esse fim, dentro dos limites do respectivo estado, devendo ser explicitada a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

Art. 23. A entidade reguladora, observadas as diretrizes determinadas pela ana, editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos: (redação pela lei nº 14.026, de 2020)

- I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços; ii - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- V - medição, faturamento e cobrança de serviços; vi - monitoramento dos custos;
- VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação; ix - subsídios tarifários e não tarifários;



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- XI - medidas de segurança, de contingência e de emergência, inclusive quanto a racionamento; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- XIII - procedimentos de fiscalização e de aplicação de sanções previstas nos instrumentos contratuais e na legislação do titular; e (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- XIV - diretrizes para a redução progressiva e controle das perdas de água. (incluído pela lei nº 14.026, de 2020)

...

Art. 25-A. A ANA instituirá normas de referência para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico por seus titulares e suas entidades reguladoras e fiscalizadoras, observada a legislação federal pertinente. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

Neste entendimento, pressupõem-se duas alternativas de delegação da regulação: a um consórcio ou a uma agência estadual.

O consórcio de regulação possui vantagens como a redução de custos de regulação, a proximidade com os serviços públicos, participação dos usuários no controle social, facilidade de fiscalização constante. No entanto, existem desvantagens como a forma de escolha do quadro de dirigentes e do processo de decisões, que poderá gerar conflitos de caráter político, assim como insegurança da continuidade do consórcio quando da ocorrência de mudanças de governo, em razão do seu caráter pactuado.

A delegação da regulação municipal às agências estaduais pode ocorrer segundo diversos modelos institucionais. Em um primeiro modelo, o município delega parcialmente as atribuições regulatórias à agência estadual, sendo considerada uma regulação compartilhada. Podem-se encontrar diferentes variações deste modelo. (galvão junior; turolla; paganini, 2008).

No segundo modelo institucional, o município delega integralmente a regulação a agência reguladora estadual. Neste caso, o município participa das decisões da agência por meio de representantes eleitos do conjunto dos municípios delegatários e da própria sociedade.

No estado do Maranhão, a regulação dos serviços de saneamento básico é de responsabilidade da agência reguladora de serviços públicos do Maranhão – arsema, autarquia estadual sob regime especial dotada de personalidade jurídica de direito público, vinculada à casa



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

civil do governo do estado, revestida do poder de polícia, e que tem por finalidade a regulação, fiscalização e controle dos serviços públicos de competência do estado do maranhão ou os delegados pela união e os municípios.

O último contrato de prestação de serviços entre companhia de saneamento ambiental do maranhão – caema e o município de Davinópolis, previu a interveniência da arsema na fiscalização dos serviços. Porém este contrato é referente à água e esgoto. Sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana não se obteve nenhuma informação referente a atuação da arsema.

INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO

Controle social é um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

Tendo em vista o disposto no decreto nº 7.217/2010, em relação ao serviço de saneamento, verificar se os municípios possuem o controle social por órgão colegiado.

Art. 34. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

I - debates e audiências públicas; ii -

consultas públicas;

III - conferências das cidades; ou

IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

No caso de Davinópolis, o município não possui órgão colegiado que exerça controle social sobre as políticas públicas de saneamento básico, devendo assim a administração municipal, em caráter emergencial, elaborar legislação e criar o conselho de saneamento básico.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

O quadro institucional do setor do saneamento básico, especificamente em relação aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, teve sua adequação estabelecida no início dos anos 1970, com a criação do plano nacional de saneamento (planasa). Apesar do colapso do modelo, após a extinção do banco nacional da habitação (bnh), instituição financiadora do sistema, em meados da década de 1980, suas diretrizes prevaleceram até a edição da lei nº 11.445/2007.

Com a criação do sistema nacional de informações sobre saneamento (snis) em 1995, iniciou-se o processo de disseminação das informações sobre o setor, especificamente quanto aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Somente a partir de 2002, o componente resíduos sólidos foi introduzido no snis, mesmo assim com baixa adesão dos municípios.

No que diz respeito aos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais este foi introduzido ao snis em 2015, as informações disponíveis ainda são escassas vistas às limitações técnicas da grande maioria das administrações municipais.

As informações do banco de dados do snis são fornecidas por companhias estaduais, empresas e autarquias municipais, empresas privadas e, em muitos casos, as próprias prefeituras, por meio de suas secretarias ou departamentos, todas denominadas no snis como prestadores de serviços.

A coleta de dados é feita exclusivamente via “web” por meio do sistema denominado snisweb. Ao acessar o sistema, cada prestador de serviços cadastra uma pessoa responsável pelas informações, com “*login* e senha próprios”, utilizados até o final do processo de coleta de dados.

A adimplência com o fornecimento dos dados ao snis é condição para acessar recursos não onerosos do governo federal para a execução de infraestruturas básica ou necessária para alavancar o desenvolvimento do saneamento básico local. A adimplência é concedida ao prestador de serviços e é extensiva ao município em que o prestador opera, sendo publicada anualmente no site do snis.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO DE DAVINÓPOLIS



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

O município de Davinópolis possui um site onde disponibiliza notícias do município e região, onde muitas vezes estão contidas informações sobre os serviços de saneamento básico executados, porém estas informações não estão articuladas com o sistema nacional de informações sobre saneamento - snis.

A política nacional de saneamento básico não torna obrigatório que os municípios criem o seu próprio sistema de informações, pois o governo federal disponibilizou o sistema municipal de informações em saneamento básico (simisab), compatível com o snis/sinisa, como prevê a legislação. No entanto, abre a possibilidade de o município criar ou usar um sistema próprio, desde que observado o disposto na lei 11.445/2007, art. 9º vi:

“Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento.”

Atualmente o município de Davinópolis encontra-se inadimplente, pois não forneceu dados sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais ao snis no atual período de coleta de dados. A concessionária de saneamento forneceu os dados

Referentes aos serviços de água do município de Davinópolis, porém, não foi informado pela concessionária os dados sobre o balanço contábil.

Ainda que o município de Davinópolis não disponha de um sistema municipal de informações estruturado, é preciso levantar as formas usadas para registrar e tratar os dados e informações do saneamento básico, seja por meio de banco de dados, planilhas, cadastros, informatizados ou não; e como são disponibilizados.

Neste caso o plano municipal de saneamento básico de Davinópolis traz em seu conteúdo informações importantes para formar um banco de dados, porém estas informações devem ser atualizadas anualmente e, ainda, serem articuladas com o simisab.

DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A companhia de saneamento ambiental do maranhão – caema é uma sociedade de



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

economia mista, criada em 1966 (decreto 2.653) com objetivo de planejar, coordenar, implantar, ampliar, construir e explorar serviços de abastecimento de água e de esgoto no estado do maranhão, podendo criar subsidiárias e/ou realizar parcerias com empresas públicas ou privadas.

Após 40 (quarenta) anos de atuação a caema ainda não conseguiu universalizar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Os índices de atendimento no estado do maranhão estão entre os piores do brasil, atendendo 74% da população com abastecimento de água e apenas 19,7% com esgotamento sanitário.

Segundo a agência nacional de águas – ana, a companhia de saneamento ambiental do maranhão (caema) é responsável pelo abastecimento de 64% dos municípios, havendo 208 sedes urbanas (96%) atendidas por sistemas isolados, que respondem pelo abastecimento 74% da população urbana. As demais sedes são atendidas por sistemas integrados. No estado 74% das sedes municipais são abastecidas exclusivamente por mananciais subterrâneos; as águas superficiais abastecem 21% dos municípios, restando 5% abastecidos por ambas as fontes.

No maranhão, 28 municípios apresentam sistemas em condições satisfatórias de abastecimento. Foram previstos investimentos de R\$ 412 milhões para os demais, sendo que para a grande maioria das sedes há previsão de investimentos que mantêm a solução de atendimento por sistemas isolados, sendo necessários R\$ 297 milhões para ampliação da oferta de água. Na maioria dos casos, as obras se referem à perfuração de poços e à implantação de tratamento de água em cidades onde não existia tal tratamento. (ana, 2020)

DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE NO MUNICÍPIO

Foi protocolado, no dia 07 de outubro de 2021, na gerência da companhia de saneamento ambiental do maranhão - caema o ofício nº 101/2021, em anexo, contendo a solicitação de informações referentes ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Davinópolis, para que a equipe de elaboração do pmsb pudesse realizar a caracterização dos sistemas.

Porém, até o fechamento deste relatório, a equipe não recebeu as informações solicitadas sobre o sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. A ausência de informações



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

técnicas prejudicou a elaboração do diagnóstico técnico.

SEDE MUNICIPAL

Como a concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água não forneceu, até o fechamento deste relatório, as informações solicitadas, não foi possível realizar uma descrição completa do saa.

O sistema de abastecimento de água - saa do município de Davinópolis é operado pela companhia de saneamento ambiental do maranhão - caema, através de contrato de concessão, na qual o município outorga à caema, com exclusividade a concessão para exploração dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.



Figura 18. Bomba de captação de água do município
Fonte. Autor,2021

Conforme dados do snis (2019) o sistema de abastecimento de água atende 100% da população urbana, o consumo *per capita* é de 156,1 litros por habitante ao dia (2019) e o índice de



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

perdas na distribuição de água é de 71,34%, para o ano de 2019, esse percentual é extremamente alto.

O saa da zona urbana é constituído pelas seguintes estruturas descritas na tabela 15:

Tabela 15. Descrição sucinta do SAA da zona urbana.

CAPTAÇÃO	10 POÇOS TUBULARES
TRATAMENTO	O TRATAMENTO DA ÁGUA É REALIZADO ATRAVÉS DA DESINFECÇÃO (CLORAÇÃO).
RESERVAÇÃO	02 RESERVATÓRIOS
DISTRIBUIÇÃO	2.873 LIGAÇÕES ATIVAS E 48,74 KM DE EXTENSÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Abaixo segue a autorização para aquisição de bomba de poços artesiano que distribui água para cidade:



**ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS
SECRETARIA DO GABINETE CIVIL
CNPJ: 01.616.269/0001-60**

LEI MUNICIPAL Nº 248/2016

DISPÕE SOBRE A AUTORIZAÇÃO PARA O PODER EXECUTIVO MUNICIPAL FAZER AQUISIÇÃO DE UMA BOMBA DE AGUA E DOAÇÃO DA MESMA PARA A COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO MARANHÃO – CAEMA NO MUNICÍPIO DE DAVINÓPOLIS/MA, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

IVANILDO PAIVA BARBOSA, prefeito municipal de Davinópolis, Estado do Maranhão, no uso de suas atribuições legais, faz saber que **A CÂMARA MUNICIPAL**, aprovou e eu sanciono a seguinte Lei.

Art. 1º - Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a fazer a compra de uma Bomba Modelo Leão R20/13, MOTOR 13CV, no valor de R\$ 6.600,00, e depois fazer a doação da mesma a CAEMA – Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão em Davinópolis.

Art. 2º - A mesma deverá ser instalada exclusivamente no poço artesiano do Bairro Antonio.

Art. 3º - As despesas decorrentes da execução da presente Lei correrão por conta de dotações consignadas no orçamento vigente e suplementadas, se necessário.

Art. 5º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se, as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE DAVINÓPOLIS, ESTADO DO MARANHÃO, AOS ONZE DIAS DO MÊS DE MARÇO DE 2016.

IVANILDO PAIVA BARBOSA
Prefeito Municipal



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Os 07 poços são utilizados para o abastecimento urbano, 01 poço é para uso doméstico e em 02 poços não foram obtidas informações sobre o uso da água.

Tabela 16. Situação dos poços cadastrados na cidade de Davinópolis.

NATUREZA E SITUAÇÃO DOS POÇOS CADASTRADOS				
	EM OPERAÇÃO	PARALISADOS	NÃO INSTALADOS	ABANDONADOS
PÚBLICO	5	1	1	0
PARTICULAR	3	0	0	0
TOTAL	8	1	1	0

FONTE: SIS, ADAPTADO PELO AUTOR 2021.

A figura 20 demonstra, parcialmente, os reservatórios um na rua presidente vargas esquina com duque de caxias, outro na rua mirante no santa lúcia utilizados na distribuição de água para a população urbana de Davinópolis.





Figura 20. Vista parcial dos reservatórios de distribuição.

Apesar da informação fornecida pela concessionária de saneamento ao snis de que 100% da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de água.

No período de estiagem há um consumo acima da média e neste mesmo período os poços reduzem sua vazão devido ao rebaixamento do lençol freático, para mitigar tal problema devem-se trabalhar ações de conscientização da população quanto ao uso inadequado de água tratada, além da realização de manutenções preventivas e a redução do índice de perdas na distribuição.

LIGAÇÕES PREDIAIS

A instalação predial de água é um conjunto de tubulações, reservatórios, equipamentos, peças e dispositivos localizados a jusante do ponto de entrega de água.

Diante de tal definição, conclui-se que as ligações prediais são de total responsabilidade do proprietário do imóvel, isentando a concessionária de qualquer obrigação relativa às ligações prediais.

As ligações prediais ainda podem possuir mais de uma economia, com ocupações comprovadamente independentes entre si, que utilizam uma única instalação de abastecimento de água e/ou esgotos.

Conforme o IBGE (2017), na zona urbana de Davinópolis há um total de 3.396 ligações ativas de água. Foram contabilizadas, ainda, 3.572 economias ativas de água.

MEDIÇÕES (MICRO E MACRO)

Segundo a Agência Nacional de Águas – ANA (2010), a macromedição consiste na técnica de medição de grandes vazões e de volumes de água aportados. Pode ser empregada na verificação da conformidade das instalações de cada usuário de água e permite, ainda, a confrontação do



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

volume medido por micromedidores de usuários com o volume medido em campo por um macromedidor, entre outras aplicações.

Por micromedição entende-se a medição realizada no ponto de entrada de abastecimento de um usuário. Normalmente, a micromedição é feita por meio de hidrômetros instalados nos ramais de entrada das edificações.

Em 2019 as ligações totais de água eram 2.873, o índice de hidrometração para o mesmo período era de 15,83% e o índice de micromedição era de 91 % em relação ao consumo. A caema não realizou macromedições.

DEMAIS LOCALIDADES

O município de Davinópolis tem um total de 09 comunidades rurais, todos têm o seu sistema de abastecimento de água garantido por poços artesianos. Não há detalhamento e descrição dos sistemas de abastecimento destas comunidades rurais.

Tabela 17. Comunidades rurais e as formas de abastecimento empregadas.

POVOADO/ASSENTAMENTO/COMUNIDADE	FORMA DE ABASTECIMENTO			
	REDE PÚBLICA	POÇO	CISTERNA	RIO
AGUA VIVA	X	X	-	-
VILA SÃO LUIS	-	-	-	-
CENTRO DOS MALICOS	-	-	-	-
ALEGRIA	X	X	-	X
TABULEIRO CUMPRIDO	-	-	-	X
SÃO RAIMUNDO	-	-	-	-
MATA GRANDE	X	X	-	X
NOVA OLINDA	-	-	-	-
PRIMEIRO DE MAIO	-	-	-	-
ALTO DO MAURÍCIO	-	-	-	-
JUÇARA	X	X	-	X

A vigilância sanitária municipal não respondeu ao nosso ofício se tem algum sistema que verifica a qualidade de água nos povoados da cidade.



PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS E PROBLEMAS DETECTADOS

Somente com a realização de visitas técnicas e sem os relatórios da concessionária não foi possível realizar um levantamento das principais deficiências referentes ao abastecimento de água em Davinópolis

Porém, através dos dados do snis (2019) pode-se afirmar que a principal deficiência no sistema de abastecimento de água da zona urbana está relacionada a ineficiência das manutenções no sistema, o que levou a um índice extremamente alto de perdas na distribuição.

A principal deficiência dos sistemas de abastecimento de água das comunidades rurais é relacionada a falta de manutenções, ausência de descrição dos sistemas e ausência de tratamento da água captada e distribuída para as comunidades.

QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

A qualidade da água distribuída para a população deve atender à legislação específica estabelecida pela união, a saber:

- Portaria federal nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do ministério da saúde;
- Decreto federal nº 5.440 de 04 de maio de 2005.

A qualidade da água dos mananciais da gerência de negócios de imperatriz é regulamentada com base nas resoluções nº. 357/05 e nº430/2011 do conselho nacional de meio ambiente (conama), sendo responsável também por este monitoramento a secretaria de estado meio ambiente – sema.

A gerência de negócios de imperatriz opera ao todo 17 sistemas de abastecimento de água. O sistema de imperatriz, que possui a segunda maior estação de tratamento de água do estado, é abastecido pelo rio tocantins, o de bom jesus da selva, pelo rio pindaré e o de riachão, pelo riacho frutuoso. Além destes, opera mais 14 sistemas de abastecimento de água supridos por poços



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

tubulares profundos, o sistema de senado la rocque e de cumaru fazem parte destes 14.

Referente à qualidade da água para consumo humano, a concessionária só realiza o controle da qualidade da água aos locais na qual é realizado o serviço de abastecimento de água pela concessionária. Nas comunidades rurais que não são atendidas pela concessionária não há tratamento e nem o controle da qualidade da água.

Segundo o relatório anual da qualidade da água produzida pelo sistema de abastecimento de água de imperatriz, ano de 2018, obtido através do site da concessionária, foi possível verificar que a água distribuída pela concessionária atende aos padrões de potabilidade do ministério da saúde.

Tabela 18. Número de amostras analisadas (rede de distribuição da Zona Urbana) - ano – 2018.

COR (UH)			TURBIDEZ (UT)			CLORO RESIDUAL			COLIFORMES TOTAIS			COLIFORMES TERMOTOLERANTES		
E	A	EC	E	A	EC	E	A	EC	E	A	EC	E	A	EC
60	65	65	252	65	65	252	0	0	252	65	65	252	65	65
Legenda: E - Exigidas / A - Analisadas / Ec - Em Conformidade														
Máximo 15 Uh			Máximo 5,0 Ut			0,2 - 5,0 Mg/L			Ausência Em 95% Das Amostras			Ausência		
Padrão De Potabilidade Do Anexo Xx Da Port. 05/2017 Ministério Da Saúde.														

Através dos parâmetros analisados, não há evidências de que existe contaminação por demais elementos e/ou substâncias químicas e orgânicas indesejáveis.

Na tabela abaixo está o significado de cada parâmetro analisado pela concessionária.

Tabela 19. Significado dos parâmetros analisados.

PARÂMETRO	SIGNIFICADO
Cor	Medida De Substâncias Dissolvidas Na Água.
Turbidez	Medida De Partículas Em Suspensão Na Água
Cloro Residual	É O Teor De Cloro Que Permanece Após A Desinfecção Da Água, Em Garantia AQualidade Microbiológica.
Coliformes Totais	Indicador Utilizado Para Medir Contaminação Por Bactérias Provenientes Do Meio Ambiente.
Coliformes	Indicador Utilizado Para Medir Contaminação Por Bactérias De Origem Animal



Termotolerantes	
-----------------	--

Os proprietários rurais são responsáveis por realizar o tratamento da água de suas cisternas ou poços perfurados, caso necessário, bem como solicitar de empresas privadas o teste de qualidade, assim, como para os demais locais que não são atendidos pela caema.

A fiscalização do controle de qualidade é feito pela vigilância sanitária municipal, na qual recebe os relatórios da concessionária, que em seguida envia estes dados para o sistema do programa nacional de vigilância da qualidade da água para consumo humano (vigiágua) do ministério da saúde.

O programa nacional de vigilância da qualidade da água para consumo humano consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente.

MANANCIAS PARA ABASTECIMENTO FUTURO

A caema não dispõe de estudos para mananciais para abastecimento futuro. O sistema de abastecimento de água é realizado através de captação de água subterrânea. A concessionária não informou sobre a execução de novas perfurações de poços.

CONSUMO E DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS POR SETORES: HUMANO, ANIMAL, INDUSTRIAL, TURISMO E IRRIGAÇÃO

Em Davinópolis a caema disponibiliza água tratada para os setores comerciais e residenciais da área urbana. O uso da água é majoritariamente residencial.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Não há utilização da água tratada para irrigação e consumo animal em grande escala, somente para atender a demanda da população urbana, não havendo o uso da água tratada por consumidores especiais.

BALANÇO ENTRE CONSUMOS E DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Referente ao balanço entre consumos e demandas, foi avaliado o sistema no ano de 2018. É possível verificar que há uma diferença desde o volume distribuição de água até o volume de água que é consumida, justificada pelo grande volume de água que é perdido na distribuição.

A água captada de poços não passa por um sistema complexo de tratamento, o que justifica a ausência de perdas no sistema. Porém, foi verificado que há um grande percentual de perdas na distribuição, que pode estar sendo ocasionado por tubulações antigas e defeituosas.

Tabela 20. Balanço entre consumo e demanda de abastecimento de água na área de planejamento

CÓDIGO DO INDICADOR E DESCRIÇÃO	VALOR	UNIDADE
AG006 - VOLUME DE ÁGUA PRODUZIDO	2.026,75	M³/ANO
AG010 - VOLUME DE ÁGUA CONSUMIDO	444,18	M³/ANO
VOLUME DE ÁGUA PERDIDO NA DISTRIBUIÇÃO	1.582,57	M³/ANO

Fonte: SNIS (2019).

ESTRUTURA DE CONSUMO (NÚMERO DE ECONOMIAS E VOLUME CONSUMIDO)

A estrutura de consumo está relacionado a distribuição do consumo do município de Davinópolis o documento que traz essa informação e que apresenta os volumes faturados em cada categoria de consumo: residencial, comercial i, industrial, pública, residencial social e comercial ii, não foi fornecido pela caema.

Em Davinópolis o uso da água é majoritariamente residencial. Os dados abaixo correspondem as informações sobre o volume produzido e consumido além de informações sobre o quantitativo de economias e ligações.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 21. Estrutura de consumo – número de economias e volume consumido.

CÓDIGO DO INDICADOR E DESCRIÇÃO	VALOR	UNIDADE
AG006 - VOLUME DE ÁGUA PRODUZIDO	2.026,75	M³/ANO
AG007 - VOLUME DE ÁGUA TRATADA EM ETAS	0,00	M³/ANO
AG008 - VOLUME DE ÁGUA MICROMEDIDO	20,47	M³/ANO
AG010 - VOLUME DE ÁGUA CONSUMIDO	444,18	M³/ANO
AG011 - VOLUME DE ÁGUA FATURADO	444,18	M³/ANO
AG012 - VOLUME DE ÁGUA MACROMEDIDO	0,00	M³/ANO
AG013 - QUANTIDADE DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS ATIVAS DE ÁGUA	2.830	ECONOMIA S
AG014 - QUANTIDADE DE ECONOMIAS ATIVAS DE ÁGUA MICROMEDIDAS	91	ECONOMIA S
AG015 - VOLUME DE ÁGUA TRATADA POR SIMPLES DESINFECÇÃO	1.856,87	M³/ANO
AG017 - VOLUME DE ÁGUA BRUTA EXPORTADO	0,00	M³/ANO
AG018 - VOLUME DE ÁGUA TRATADA IMPORTADO	0,00	M³/ANO
AG019 - VOLUME DE ÁGUA TRATADA EXPORTADO	0,00	M³/ANO
AG020 - VOLUME MICROMEDIDO NAS ECONOMIAS RESIDENCIAIS ATIVAS DE ÁGUA	8,17	M³/ANO
AG021 - QUANTIDADE DE LIGAÇÕES TOTAIS DE ÁGUA	3.706	LIGAÇÕES
AG022 - QUANTIDADE DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS ATIVAS DE ÁGUA MICROMEDIDAS	73	ECONOMIA S
AG024 - VOLUME DE SERVIÇO	0,00	M³/ANO
AG027 - VOLUME DE ÁGUA FLUORETADA	0,00	M³/ANO

Fonte: SNIS (2019).

ESTRUTURA DE TARIFAÇÃO E ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA

A estrutura de tarifação aplicada no estado do Maranhão pela caema está descrita no capítulo: política tarifária dos serviços de saneamento básico.

ANÁLISE CRÍTICA DOS PLANOS DIRETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Os planos diretores de abastecimento de água são estudos fundamentais para o planejamento dos serviços de abastecimento de água, indicando as necessidades de investimentos



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

em obras ao longo do tempo para garantir o fornecimento de água à população com confiabilidade, qualidade da água adequada e segurança do sistema de infraestrutura.

O município ainda não possui plano diretor específico de abastecimento de água, tal que os estudos relativos ao abastecimento do município são de responsabilidade da prefeitura em conjunto com a concessionária, no caso, caema, por meio do contrato de concessão, no qual o município concede a concessionária a responsabilidade pelo sistema de abastecimento de água.

O plano municipal de saneamento básico contém informações importantes para o planejamento do setor de abastecimento de água no município de Davinópolis, desta forma passará a ser o instrumento de gestão do setor de abastecimento de água para o município.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Atualmente os sistemas de abastecimento de água da zona urbana e do povoado água viva, são operados pela caema. A concessionária possui 10 gerências regionais e o município de Davinópolis faz parte da gerência de negócios de imperatriz.

A gerência de negócios de imperatriz opera ao todo 17 sistemas de abastecimento de água. O sistema de imperatriz, que possui a segunda maior estação de tratamento de água do estado, é abastecido pelo rio Tocantins, o de Bom Jesus da Selva, pelo rio Pindaré e o de Riachão, pelo riacho frutuoso. Além destes, opera mais 14 sistemas de abastecimento de água supridos por poços tubulares profundos, sendo distribuídos nas localidades abaixo relacionadas:

- Açailândia, Arame, Buriticupu, Cidelândia, São Francisco Do Brejão, São Pedro Da Água Branca, João Lisboa, Senador La Roque, Cumaru, Davinópolis, Montes Altos, Alto Parnaíba, Tasso Fragoso E Amarante.

DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL (NÚMEROS DE SERVIDORES POR CARGO)

A caema não repassou a descrição do corpo funcional responsável pelo sistema de abastecimento de água de Davinópolis.

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Como não houve retorno da caema com relação a solicitação de informações, a equipe de elaboração do pmsb realizou a análise das informações econômico-financeiras dos serviços de abastecimento de água disponibilizadas no snis (2019).

A caema arrecadou em 2019 o valor de R\$ 1.518.515,18 referente a prestação de serviços de abastecimento de água, no mesmo ano suas despesas totais com os serviços foi de R\$ 3.032.935,19.

Tabela 22. Receitas e despesas do SAA em Davinópolis

CÓDIGO DO INDICADOR E DESCRIÇÃO	VALOR (R\$/ANO)
FN001 - RECEITA OPERACIONAL DIRETA TOTAL	1.518.515,18
FN002 - RECEITA OPERACIONAL DIRETA DE ÁGUA	1.518.515,18
FN003 - RECEITA OPERACIONAL DIRETA DE ESGOTO	0,00
FN004 - RECEITA OPERACIONAL INDIRETA	496.412,66

CÓDIGO DO INDICADOR E DESCRIÇÃO	VALOR (R\$/ANO)
FN005 - RECEITA OPERACIONAL TOTAL (DIRETA + INDIRETA)	2.014.927,84
FN006 - ARRECADAÇÃO TOTAL	805.426,77
FN007 - RECEITA OPERACIONAL DIRETA DE ÁGUA EXPORTADA (BRUTA OU TRATADA)	0,00
FN008 - CRÉDITOS DE CONTAS A RECEBER	3.468.420,22
FN010 - DESPESA COM PESSOAL PRÓPRIO	1.128.871,37
FN011 - DESPESA COM PRODUTOS QUÍMICOS	15.969,27
FN013 - DESPESA COM ENERGIA ELÉTRICA	609.927,63
FN014 - DESPESA COM SERVIÇOS DE TERCEIROS	378.168,03
FN015 - DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)	2.132.936,24
FN016 - DESPESAS COM JUROS E ENCARGOS DO SERVIÇO DA DÍVIDA	704.122,49
FN017 - DESPESAS TOTAIS COM OS SERVIÇOS (DTS)	3.032.935,19
FN018 - DESPESAS CAPITALIZÁVEIS REALIZADAS PELO PRESTADOR DE SERVIÇOS	0,00
FN019 - DESPESAS COM DEPRECIÇÃO, AMORTIZAÇÃO DO ATIVO DIFERIDO E	52.482,65



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

PROVISÃO PARA DEVEDORES DUVIDOSOS	
FN020 - DESPESA COM ÁGUA IMPORTADA (BRUTA OU TRATADA)	0,00
FN021 - DESPESAS FISCAIS OU TRIBUTÁRIAS COMPUTADAS NA DEX	0,00
FN022 - DESPESAS FISCAIS OU TRIBUTÁRIAS NÃO COMPUTADAS NA DEX	143.393,81
FN027 - OUTRAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	0,00

Fonte: SNIS, 2019.

As despesas de exploração (dex) correspondem aos valores de custeio (também chamadas despesas correntes), compreendendo despesas com pessoal próprio (fn010), produtos químicos (fn011), energia elétrica (fn013), serviços de terceiros (fn014), água importada (fn020), esgoto exportado (fn039), despesas fiscais ou tributárias computadas nadex (fn021), além de outras despesas de exploração (fn027).

No ano de 2019 as despesas com energia elétrica (fn013) somaram a maior parte das despesas de exploração, seguido das despesas com terceiros.

CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES

As informações operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados não foi repassado pela caema.

DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para os efeitos da lei nº 11.445/2007, considera-se esgotamento sanitário como sendo o conjunto de serviços, atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, Tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente. A infraestrutura atual do sistema de esgotamento sanitário foi diagnosticada, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas.

Conforme a definição da nbr 9648 (abnt, 1996) o sistema de esgotamento sanitário é o conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar, somente esgoto sanitário, a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e



higienicamente seguro.

DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE NO MUNICÍPIO

O município de Davinópolis ainda não conta com sistema coletivo de coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgoto doméstico instalado, desta forma a população utiliza sistema individual (unifamiliar), porém não há um levantamento do número de residências que utilizam sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Porém, sabe-se que a grande maioria das residências do município de Davinópolis faz uso de sistemas individuais fora dos padrões e normas de construção (fossas negras), o que acarreta em um mau tratamento dos efluentes sanitários gerados e conseqüentemente a contaminação do solo e subsolo local, além de ocasionar problemas para a saúde da população.



Figura 21. Sistema individual de tratamento de efluente sanitário utilizado pela população de Davinópolis

As fossas negras são inadequadas, por não haver o tratamento adequado do esgoto gerado, o sistema correto individualizado que deveriam ser utilizados pelos moradores deveria ser constituído por fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, que devem ser projetados e construídos conforme a associação brasileira de normas técnicas (abnt) – norma técnica brasileira (nbr) 7229



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

de projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, conforme modelo ilustrado na figura 17.

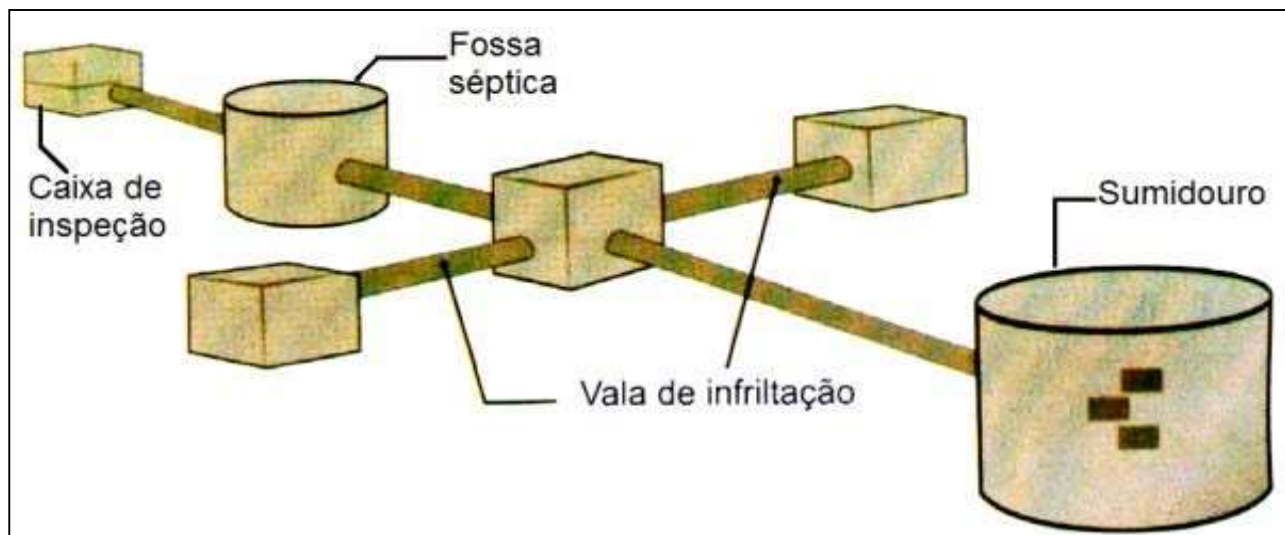


Figura 22. Esquema de sistema individualizado para residências
Fonte: CAESB DF. Adaptado pelo autor, 2021.

Na zona rural o sistema de esgotamento sanitário não é diferente da zona urbana e/ou de expansão urbana, pois nessas regiões não possuem rede coletora e afastamento de esgotamento sanitário.

A vigilância sanitária municipal de Davinópolis não realiza o controle do esgotamento sanitário nestas localidades, e quando as fossas sépticas estão cheias, é chamado um caminhão para realizar a sucção do excesso, e o destino é ignorado.

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em linhas gerais é possível afirmar que a principal deficiência do sistema de esgotamento sanitário de Davinópolis é justamente a ausência de um sistema coletivo que realize a coleta do esgoto nos pontos de geração e lance-os em uma estação de tratamento de esgoto – etc.

A maior deficiência apresentada está relacionada à ausência de um sistema de esgotamento sanitário adequado, pois 100% da população utiliza sistema individual de tratamento, a qual grande maioria não segue os padrões de construção determinados pela nbr 7229:93.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

O sistema atual não permite que se obtenham dados confiáveis quanto à geração, qualidade, tratamento e lançamento do efluente gerado por exemplo. Deve-se levar em conta ainda que não existem garantias de que as unidades individuais sejam, de fato, fossas sépticas. Isto poderá ser realizado por profissional específico, através de um estudo específico nas unidades individuais existentes.

Nas comunidades rurais, conforme as informações apresentadas pela administração pública, os efluentes domésticos destes locais são destinados para fossas negras.

INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DAS FONTESPONTUAIS DE POLUIÇÃO POR ESGOTOS NO MUNICÍPIO

A ausência de sistema de esgotamento sanitário adequado e a falta de informação e/ou educação ambiental e sanitária, leva a população a dar a destinação inadequada ao esgoto gerado nas residências.

Em alguns locais foi verificada a presença de águas servidas (provenientes de cozinhas; de lavagens de pavimentos domésticos e banhos) jogadas diretamente na sarjeta, como algumas vias apresentam partes do asfalto removidas esse efluente infiltra no solo, além disso, ocasiona mau cheiro e atrai vetores.



Figura 23. Ruas de Davinópolis com presença de lançamento de águas servidas.

A falta de tratamento adequado para os esgotos sanitários faz com que todos os locais onde se encontram fossas rudimentares sejam um provável ponto de contaminação do solo e corpos hídricos superficiais e subterrâneos, pois estes locais sem tratamento formam plumas de contaminação.

Uma vez que não existe sistema público de esgotamento sanitário, o efluente doméstico gerado não é lançado nos corpos d'água existentes. Todavia, deve-se atentar para a contaminação do lençol freático que pode ocorrer devido ao tipo de estrutura utilizada nas residências urbanas e rurais. Um agravante sério, uma vez que a população faz uso de águas subterrâneas para consumo.

ANÁLISE CRÍTICA DOS PLANOS DIRETORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Os planos diretores de esgotamento sanitário são estudos fundamentais para o planejamento dos serviços de esgotamento sanitário, indicando as necessidades de investimentos em obras ao longo do tempo para garantir os serviços à população com confiabilidade, qualidade e segurança do sistema de infraestrutura.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

O município de Davinópolis ainda não possui plano diretor específico de esgotamento sanitário, tal que os estudos relativos aos serviços de esgotamento sanitário do município são de responsabilidade da prefeitura em conjunto com a concessionária, no caso, caema, por meio do contrato de concessão, no qual o município concede a concessionária a responsabilidade pelo ses.

O plano municipal de saneamento básico contém informações importantes para o planejamento do setor de esgotamento sanitário no município de Davinópolis, desta forma passará a ser o instrumento de gestão do setor para o município.

IDENTIFICAÇÃO DE PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE, CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES E POSSÍVEIS ÁREAS PARA LOCAÇÃO DE ETE

A caema não apresentou informações sobre estudos de concepção de sistema de esgotamento sanitário para Davinópolis. Para se propor um local para instalação de estação de tratamento de efluente deve-se realizar uma série de estudos técnicos e ambientais, não sendo possível, pela equipe de elaboração do pmsb, propor áreas para locação de ete.

Porém, segundo o atlas de esgoto da agência nacional de águas, a zona urbana de Davinópolis pode fazer uso no córrego jambu para lançamento do efluente pós- tratamento em ete.

VERIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ÁGUAS PLUVIAIS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Como não há sistema de esgotamento sanitário no município não é possível que haja este tipo de ocorrência. No entanto, salienta-se que assim que implantado, o sistema de esgotamento sanitário deverá ser monitorado e fiscalizado pelos órgãos competentes a fim de impedir a instalação de ligações clandestinas no sistema.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Como não há prestação de serviço de coleta, afastamento e tratamento de esgoto não é possível descrever e caracterizar um organograma e corpo funcional.

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Não havendo prestação de serviço impossibilita as informações.

CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES

Não havendo prestação de serviço impossibilita as informações sobre os indicadores.

DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para os efeitos da lei nº 11.445/2007, considera-se drenagem urbana de águas pluviais o conjunto de serviços, atividades, infraestruturas e instalações operacionais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. A infraestrutura de drenagem urbana de águas pluviais deverá ser diagnosticada, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas.

DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem é o responsável pela coleta, manejo e disposição das águas pluviais em corpos d'água aptos para receberem a água. O uso da palavra manejo se dá para aumentar a abrangência ao tratamento às águas coletadas, que devem contemplar não só a condução dos escoamentos, mas também as possibilidades de amortecimento e infiltração.

O sistema de drenagem urbana de Davinópolis é composto por dois subsistemas principais característicos: a microdrenagem e a macrodrenagem.

Os sistemas de microdrenagem incluem a coleta e afastamento das águas superficiais ou



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

subterrâneas através de pequenas e médias galerias, fazendo ainda parte do sistema todos os componentes do projeto para que tal ocorra. Seu traçado é função da arquitetura urbana, ou seja, a malha resultante dos seus condutos depende do projetista e da disposição dos arruamentos. As vazões são conduzidas de acordo com as ruas da área de projeto, obedecendo ao alinhamento arquitetônico das fachadas dos quarteirões, criando-se mini cursos artificiais.

A macrodrenagem corresponde à rede de drenagem natural, constituída por rios e córregos, localizados nos talwegues dos vales, que podem receber obras que modificam e complementam o sistema, tais como, barragens, diques, entre outros.

A função da drenagem se mostra essencial no contexto de uma cidade, pois uma rede de drenagem que apresenta mal funcionamento é responsável por enchentes severas, com grandes áreas alagadas, causando prejuízos e expondo a população a riscos adversos.

Em 1986 foi lançado pelo departamento de águas e energia elétrica (daee) e companhia de tecnologia de saneamento ambiental (cetesb) de são paulo, o livro drenagem urbana - manual de projeto, elaborado pela equipe técnica do daee.

Este livro tornou-se o padrão brasileiro de drenagem sendo usado até hoje e foi utilizado para melhor descrever e diagnosticar o sistema de drenagem de Davinópolis, em conjunto com a abnt nbr 15.645:2008⁴.

A análise técnica e gerencial do sistema de manejo de águas pluviais deve obedecer ao detalhamento de quatro áreas do conhecimento:

- ✓ A primeira refere-se à microdrenagem, ou seja, sarjetas, bocas de lobo, coletores, poços de visita e de queda, caixas de ligação e a rede de drenagem.
- ✓ A segunda está diretamente conectada à macrodrenagem, através de canais abertos, galerias de grande porte, canais emissários (que transportam as águas ao corpo hídrico receptor), dissipadores de energia, e outros equipamentos dimensionados para

⁴ Esta Norma estabelece os requisitos exigíveis para a execução de obras de esgotamento sanitários e drenagem de águas pluviais com tubos pré-fabricados de concreto, conforme especificação da ABNT NBR 8890 e aduelas (galerias celulares) pré-fabricadas de concreto, conforme especificação da ABNT NBR 15396. (ABNT NBR 15.645:2008).



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

grandes vazões e maiores velocidades de escoamento.

- ✓ A terceira área abrange a estabilização dos vales receptores, através de, barragens em terra com vertedores de gabião, em degraus e tubos, cortinas, diafragmas, diques, bacias de retenção (qualidade e quantidade), barragens e comportas.
- ✓ Finalmente, a quarta abrange o arranjo institucional para o planejamento e gestão com a definição de responsabilidades pela construção, operação e a manutenção dos sistemas de drenagem.

Além disso, outros itens são analisados, como: áreas de risco, condições dos corpos receptores e das águas do sistema de drenagem, interconexão com os outros sistemas de saneamento básico, características das bacias hidrográficas, indicadores epidemiológicos, processos erosivos e legislação relacionada ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

No que tange a drenagem urbana de Davinópolis é possível afirmar que a zona urbana não possui um sistema complexo de drenagem de águas pluviais, no entanto, pode-se dizer que existem dispositivos instalados, que são considerados partes funcionais de um sistema de drenagem, tais como greides, guias, sarjetas e vias de rolamento.

Na zona urbana do município existem alguns elementos de microdrenagem instalados, como bocas de lobo, tubulações de direcionamento de água ou pequenas e medias galerias de escoamento. Como elemento de macrodrenagem pode-se apontar o córrego jambu que é o potencial corpo receptor da zona urbana.

A drenagem superficial é feita por meio de sarjetas e pavimentos impermeabilizados que direcionam as águas precipitadas para os pontos de coleta. Neste caso em alguns pontos as águas seguem para pontos de coleta específicos.



Figura 24. Vista parcial de vias do município de Davinópolis
Fonte: Google maps 2021

Análise crítica do plano diretor municipal e/ou do plano municipal de manejo de águas pluviais e/ou de drenagem urbana

Segundo a lei 10.257 de 10 de julho de 2001 em seu art. 41:

O plano diretor é obrigatório para cidades:

- I – com mais de vinte mil habitantes;
- II– integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- III – onde o poder público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da constituição federal;
- IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.
- VI - incluídas no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. (incluído pela lei nº 12.608, de 2012).



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Nesse entendimento Davinópolis se enquadra dentre os municípios que não são obrigados por lei a elaborar plano diretor.

O plano municipal de saneamento básico contém informações importantes para o planejamento do setor de drenagem e manejo de águas pluviais no município de Davinópolis, desta forma passará a ser o instrumento de gestão deste setor do saneamento básico para o município.

LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO EXISTENTE SOBRE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E SEU REBATIMENTO NO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O tipo de instrumento mais utilizado na regulação do manejo de águas pluviais é a lei de uso e ocupação do solo, seguido por legislação municipal ou da região metropolitana e plano diretor de desenvolvimento urbano. No entanto, segundo IBGE (Brasil 2000) apenas 26,3% dos municípios brasileiros possuem instrumentos reguladores de drenagem urbana.

O município de Davinópolis não está dentre os municípios que possuem instrumentos reguladores.

DESCRIÇÃO DA ROTINA OPERACIONAL, DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DA REDE DE DRENAGEM NATURAL E ARTIFICIAL

A manutenção pode ser definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais de forma a reduzir o risco de falhas devido ao mau funcionamento de seus componentes.

A manutenção deve se dar através de três práticas básicas, a saber:

- ✓ Manutenção corretiva: caracteriza-se como uma intervenção realizada após a ocorrência de eventuais falhas do sistema ou até mesmo após seu funcionamento;
- ✓ Manutenção preventiva: é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a disponibilidade do sistema de drenagem para quando for requisitado;
- ✓ Manutenção preditiva: permite garantir uma qualidade desejada do funcionamento do sistema de drenagem, por meio de análises e supervisões sistemáticas do sistema visando diminuir as



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

manutenções corretiva e preventiva, ou seja, a manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

A secretaria municipal de serviços urbanos é a responsável pela manutenção da limpeza das vias públicas e conseqüentemente pelo sistema de drenagem existente.

A secretaria não possui plano de manutenção, que deve ser configurado pelos seguintes pontos essenciais: organização da área de manutenção, arquivo técnico e cadastro dos componentes do sistema de drenagem e programa de manutenção.

Os procedimentos e rotinas de manutenção devem ser continuamente avaliados e ajustados, de modo a permanecerem sempre atualizados e consistentes com as necessidades e experiência adquirida na gestão do sistema de manutenção.

Assim como ocorre com os dispositivos de drenagem artificial, a manutenção e limpeza dos sistemas naturais (cursos d'água) só ocorrem de forma corretiva, apenas quando há necessidade e/ou reclamação por parte da população, ou seja, não há uma frequência, rotina.

IDENTIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE SISTEMA ÚNICO (COMBINADO) E DE SISTEMA MISTO

O sistema unitário (combinado) consiste na coleta e transporte das águas pluviais, dos esgotos domésticos, dos eventuais despejos industriais e das águas de infiltração numa única rede de canalizações. No Brasil, o uso desse sistema unitário não é permitido.

Já no sistema misto, a rede é projetada para receber o esgoto sanitário e mais uma parcela das águas pluviais. Tal como o sistema unitário, o sistema misto não é permitido no Brasil.

O sistema de esgotamento sanitário a ser implantado na malha urbana de Davinópolis deverá ser definido como sistema separador absoluto, ou seja, não deverá ser projetado para receber e escoar águas pluviais.

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS AO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS



A partir do levantamento já feito sobre o sistema de esgotamento sanitário existente na zona urbana de Davinópolis, não se identificou a ocorrência de ligações clandestinas de esgotos ao sistema de drenagem pluvial.

Porém foi possível observar o lançamento indevido de águas servidas nas vias urbanas. O descarte de água servida na rua, além de ilegal, representa muitos perigos para a saúde da população e prejuízos para os cofres públicos.

Água servida trata-se de toda a água proveniente do chamado esgoto doméstico ou comercial, aquela que resulta do uso dos lavatórios, máquinas de lavar roupas, pias de cozinha, lavagem de veículos, entre outras.

Ao jogar água nas ruas, formam-se poças, que possivelmente vão se transformar em foco de proliferação para várias doenças de veiculação hídrica, entre elas: dengue, diarreia e cólera.

A água servida também danifica a pavimentação asfáltica que cobre as vias públicas. Os componentes químicos que existem na água servida provocam estragos consideráveis no material asfáltico, o que faz com que ele se desintegre e tenha a sua vida útil reduzida.

Ainda, o lançamento de esgotos nas vias e/ou diretamente na rede de drenagem pluvial aumenta a carga poluidora das águas de chuva que são lançadas em algum ponto da bacia.

LEVANTAMENTO DA OCORRÊNCIA DE DESASTRES NATURAIS NO MUNICÍPIO RELACIONADOS COM O SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Com base na prospecção de campo e junto à população de Davinópolis, não foi identificada ocorrência de desastres, particularmente de inundações, correlacionando às condições da infraestrutura diagnosticada e a situação da ocupação irregular do solo.

Também foi consultado o atlas brasileiro de desastres naturais, que traz para cada estado brasileiro, o mapeamento da ocorrência de desastres naturais tais como: seca, enxurradas, inundações, empoçamentos com riscos de proliferação de vetores, alagamentos, granizos, erosões, entre outros. Neste atlas também não constam ocorrências de desastres naturais, com relação ao



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

manejo de águas pluviais, para o município de Davinópolis no período de 1991a 2015.

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUASPLUVIAIS

A responsabilidade pela gestão dos serviços de manejo de água pluviais fica a cargo da secretaria municipal de serviços urbanos e a fiscalização das obras do sistema fica cargo da secretaria municipal de obras e infraestrutura.

Estas secretarias não possuem um corpo técnico específico para a drenagem e manejo de águas pluviais. Os serviços de construção e manutenção das galerias pluviais são realizados através da terceirização do serviço por meio de contrato de prestação de serviço, já os serviços de limpeza das vias, sarjetas, bocas de lobo e cursos d'água é realizado pelos mesmos funcionários alocados para limpeza urbana.

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOSERVIÇO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Não foi repassado por parte da administração municipal os dados com relação a situação econômico-financeira do serviço manejo de águas pluviais.

CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE DE ÁGUASPLUVIAIS SEGUNDO INDICADORES

É muito incipiente a capacidade dos municípios brasileiros para produzir dados e informações acerca do serviço de manejo de águas pluviais, incluída a drenagem. Geralmente estas informações só são encontradas para município de grande porte, sendo escassos ou até mesmo inexistentes para município de pequeno porte, como o caso de Davinópolis.

O sistema nacional de informações sobre saneamento - snis coleta informações dos municípios brasileiros, anualmente, e emite os indicadores para cada área do saneamento destes municípios. Através de consulta ao snis foi identificado que os indicadores para o município de



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Davinópolis não estão totalmente completos, isso ocorre quando o município não fornece as informações necessárias ao snis.

Devido a ausência de indicadores atrelada a falta de dados por parte das secretarias municipais, órgão responsável pela drenagem e manejo de águas pluviais, não foi possível realizar uma caracterização da prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais para Davinópolis.

DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para os efeitos da lei nº 11.445/2007, considera-se limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos o conjunto de serviços, atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico, do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. A infraestrutura atual do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi diagnosticado, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas.

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO

De acordo com a política nacional de resíduos sólidos, o poder público municipal é o responsável pelo manejo dos resíduos sólidos urbanos, que englobam os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana. Segundo pnrs em seu art. 13, inciso i, alíneas “a” e “b”, tem-se que:

- ✓ Resíduos domiciliares: originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- ✓ Resíduos de limpeza pública urbana: originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e de outros serviços de limpeza urbana.

A lei também determina que podem ainda ser incluídos como resíduos domiciliares os resíduos originários de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, em razão de sua natureza, composição ou volume, desde que caracterizados como “não perigosos”, passando, portanto, à responsabilidade do poder público municipal (§ único, inciso ii, art. 13).

Ainda, conforme a pnrs, os demais resíduos sólidos estão sob responsabilidade dos próprios



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

geradores que devem elaborar e implantar os respectivos planos de gerenciamento; cabendo ao poder público municipal regular e fiscalizar.

Segundo o termo de referência para elaboração de plano municipal de saneamento básico (funasa, 2018), o município que dispuser do estudo de composição gravimétrica, realizado nos últimos 04 (quatro) anos, poderá usá-lo como referência para o diagnóstico dos resíduos sólidos. O município poderá ainda utilizar fontes secundárias, desde que oriundas de municípios com características semelhantes, minimamente em termos de porte populacional, região geográfica e nível de desenvolvimento econômico.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RSU

Conforme apontado anteriormente, a lei nº 12.305 (Brasil, 2010), que institui a política nacional de resíduos sólidos, apresenta a classificação dos resíduos sólidos. Desta forma, os resíduos sólidos urbanos – RSU, conforme referida lei, são classificados como resíduos domiciliares originários de atividades domésticas em residências urbanas e resíduos gerados da limpeza urbana originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços quando com características semelhantes aos resíduos domiciliares.

Portanto, com base nas definições estabelecidas por lei realizou-se o levantamento da geração, acondicionamento, coleta e transporte, destinação e disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Davinópolis-MA.

Geração de RSU

A título de simplificação, pode-se considerar que a geração de resíduos permanecerá estável, sendo este valor atualizado a cada revisão do plano. Indicadores constantes na versão 2018-2019 do sistema nacional de informações sobre saneamento – snis apresentam um valor médio de 1,06 kg/hab.dia para os municípios do Maranhão. O indicador médio para o país é de 0,96 kg/hab./dia, segundo o snis 2019.

O município de Davinópolis, com faixa populacional abaixo de 30 mil habitantes, apresenta um índice de 0,65 kg/hab.dia. Com uma taxa de coleta urbana de 62,33% e em relação a população



municipal a taxa é de 30,27%.

Acondicionamento dos RSU

O acondicionamento dos RSU deve ser compatível com suas características qualitativas e quantitativas, facilitando a identificação e permitindo o manejo seguro dos resíduos, durante as etapas de coleta, transporte e armazenamento.

Os resíduos devem ser acondicionados em recipientes com tampa, confeccionado em material resistente e com formato que permita fácil limpeza. O recipiente deve ter capacidade para armazenar o resíduo produzido entre uma coleta e outra. Cabe à administração municipal orientar a população e incentivar o uso adequado de recipientes para o acondicionamento do resíduo, sendo os mais comuns.

Tabela 23. Formas de acondicionamento de RSU.

SITUAÇÃO	ACONDICIONAMENTO ADEQUADO	ACONDICIONAMENTO APLICADO NO MUNICÍPIO
Resíduo Domiciliar	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Recipientes Com Tampa;<input type="checkbox"/> Sacos Plásticos Fechados De Modo A Evitar A Exposição;<input type="checkbox"/> Recipientes Metálicos, Plásticos Ou Em Pneus Usados, Com Tampa;<input type="checkbox"/> Cestos Coletores De Calçada.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Sacos Plásticos, Tambores (Sem Identificação) E Cestos Coletores De Calçada.
Resíduo Comercial	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Sacos Plásticos;<input type="checkbox"/> Sacos De Ráfia;<input type="checkbox"/> Tambores, Com Identificação;<input type="checkbox"/> Caçambas Estacionárias.	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Sacos Plásticos, Tambores (Sem Identificação) E Cestos Coletores De Calçada.
Resíduo Público	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Cestos Coletores De Calçada;	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Carrinhos De Varrição Forrados Com Sacos Plásticos.
Varrição	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Carrinhos De Varrição Forrados Com Sacos Plásticos;	



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

	<input type="checkbox"/> Tambores.	
Poda, Capinação, Limpeza De Sistemas De Drenagem E Entulhos.	<input type="checkbox"/> Contêineres; <input type="checkbox"/> Caçambas Estacionárias; <input type="checkbox"/> Tambores De 200 Litros; <input type="checkbox"/> Recipientes Basculantes.	<input type="checkbox"/> Caçambas Estacionárias.

O acondicionamento dos resíduos sólidos efetuado pelos munícipes de Davinópolis acontece de forma inconsistente, onde não há um padrão. Os moradores misturam os resíduos e acondicionam em sacolas plásticas dispondo o resíduo nas calçadas e vias públicas sem qualquer tipo de proteção as intempéries e vetores.

Muitos dos sacos plásticos são rasgados por animais e o resíduo que está dentro acaba sendo espalhado pelas vias públicas. Pequena parte da população possui lixeiras em frente as residências.



Figura 25. Tipos de recipientes utilizados em Davinópolis para acondicionamento temporário de resíduos sólidos urbanos.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

A coleta e transporte incidem nas intervenções de remoção e transferência dos rsu para um local de armazenamento, processamento ou destinação final. Essa atividade pode ser realizada de forma seletiva ou por coleta dos resíduos misturados (convencional).

Segundo informações da prefeitura municipal de Davinópolis, a coleta dos resíduos residenciais ocorre 03 vezes por semana na sede do município e em alguns povoados é feita 01 vez por semana.

Tabela 24. Localidades e as formas de manejo de resíduos sólidos.

POVOADO/ASSENTAMENTO/COMUNIDADE	FORMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
	COLETAD OPELA PREFEITU RA	QUEIMAD OPELO MORADO R	ENTERRAD OPELO MORADOR	DEPOSITA DOPELA POPULAÇ ÃO EM UM LIXÃO
AGUA VIVA	-	X	-	-
VILA SÃO LUIS	-	X	-	-
CENTRO DOS MALICOS	-	X	-	-
ALEGRIA	-	X	-	-
TABULEIRO CUMPRIDO	-	X	-	-
SÃO RAIMUNDO	-	X	-	-
MATA GRANDE	-	X	-	-
NOVA OLINDA	-	X	-	-
PRIMEIRO DE MAIO	-	X	-	-
ALTO DE MAURICIO	-	X	-	-
JUÇARA	-	-	X	-
SEDE MUNICIPAL	X	-	-	-

A coleta é feita por funcionários da prefeitura e os resíduos são transportados por caminhão basculante.



Figura 26. Caminhão basculante utilizado para a coleta de resíduos sólidos no Davinópolis.

Só há varrição e coleta de entulhos na sede do município, esses serviços ocorrem 02 vezes por semana.

A coleta dos resíduos passíveis de reciclagem ocorre somente dentro do vazadouro por catadores. Os catadores revendem os materiais para recicladores do município de Imperatriz. Este só recebe plásticos, pet, papelão e alumínio.

DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL

A lei nº 12.305/2010 art. 3º define destinação e disposição final:

- VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do sisnama, do snvs e do suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII – disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

Todos os resíduos coletados pelo serviço público são direcionados ao vazadouro a céu aberto do município de Davinópolis.



Figura 27. Vista parcial da disposição inadequada de resíduos na área caracterizada como vazadouro a céu aberto.

Além de todo o problema ambiental, como contaminação do solo e possível contaminação do lençol freático, existe a poluição atmosférica através da queima dos resíduos.

RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Os resíduos provenientes do sistema de drenagem são destinados ao vazadouro a céu aberto. Como o município não conta com sistema coletivo de tratamento de esgotamento sanitário não há geração de lodo, porém, há caminhões limpa-fossa que realizam a limpeza dos sistemas individuais, no entanto não foi identificada qual a destinação final destes resíduos.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

O sistema de abastecimento de água do município é feito através de captação subterrânea e o tratamento é simplificado, realizado por desinfecção (adição de cloro). Não há geração de resíduos.

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Segundo a lei federal 12.305/2010, em seu art. 13:

F) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

E nestes processos são gerados também grandes quantidade de materiais perigosos, nas quais necessitam de tratamentos específicos devido ao seu elevado potencial de impacto ambiental e à saúde.

A resolução 313/2002⁵ do conama define os resíduos sólidos industriais como todos os resíduos que resultem de atividades industriais, das quais suas particularidades inviabilizam o seu lançamento em redes públicas de esgoto ou em corpos d'água, ou ainda, que exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis.

Não foram identificados resíduos industriais na área de disposição de rsu de Davinópolis.

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS

Os RSS são constituídos, em sua maioria, por resíduos perigosos. Podem ser classificados de acordo com o anexo i da resolução nº 358/2005 do conama:

- Grupo A: resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplo: vacinas, órgãos animais ou humanos, sobras de amostras laboratoriais.

⁵ RESOLUÇÃO CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- Grupo B: resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplo: medicamentos vencidos ou avariados.
- Grupo C: quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da comissão nacional de energia nuclear - cnen e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.
- Grupo D: resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplo: sobra de alimentos, embalagens de soro fisiológico.
- Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes. Exemplo: agulhas, ampolas de vidro.

A prefeitura de Davinópolis contratou empresa, através de licitação, para realizar coleta, transporte, tratamento e destinação final dos rss das classes a, b e e gerados nas unidades de saúde municipal. A secretaria municipal de saúde não informou os quantitativos gerados de rss nas unidades de saúde.

A mesma empresa contratada pela prefeitura realiza os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos rss gerados nos estabelecimentos de saúde privados. Não há um quantitativo de geração desses estabelecimentos.

A coleta para os resíduos do serviço de saúde (rss) deve ser diferenciada, podendo ser feita por uma empresa contratada pela prefeitura; pelo próprio gerador; ou por uma empresa contratada pelo gerador.

Os rss do grupo d são coletados e transportados pelo serviço público de limpeza urbana de Davinópolis e destinados na área de disposição de rsu. Os demais rss gerados nas unidades de saúde são coletados e transportados por empresa contratada.

A secretaria municipal de saúde é o órgão responsável pelo controle e fiscalização sobre os executores destes serviços de coleta, transporte e destinação final.

As unidades que prestam serviços de saúde, públicas e privadas, não possuem o plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (pgrss) elaborado. Todas estas unidades são obrigadas a ter seu pgrss elaborado e estarem devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente.



RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC

Considerando o art. 13, inciso i, alínea "h" da lei federal nº 12.305, resíduos da construção civil (rcc) são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

A resolução do conama nº 307/2002 e suas alterações classificam os resíduos da construção civil e demolição - rcd da seguinte forma:

- Classe a - resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.)
Produzidas nos canteiros de obras;
- Classe b - resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;
- Classe c - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- Classe d: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Através de observações *in loco* foi possível determinar que a quantidade de rcd em Davinópolis é pequena e que a maioria da geração está concentrada, atualmente, na construção de unidades habitacionais.

Não há dados primários que possam determinar o quantitativo total de rcd gerados no município de Davinópolis, assim, foi utilizada a mediana determinada no pers, que adotou a geração de 1,45 kg/hab.dia de rcd.

A disposição final dos rcd gerados na sede municipal é realizada em área dentro do vazadouro a céu aberto de Davinópolis.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Para que a gestão deste tipo de resíduo seja eficaz, é importante elaborar lei municipal, que prevê um programa de reciclagem de entulho e que estejam envolvidos os diferentes agentes do setor da construção e que haja o incentivo e fiscalização do poder público.

Vale ressaltar que as consequências da disposição inadequada desses resíduos são danos ambientais, degradação da qualidade de vida urbana, entupimento de bocas de lobo, enchentes, poluição visual, proliferação de vetores de doenças etc., provocando um alto custo ambiental e financeiro para o município.

A resolução do conama nº 307/2002 (alterada pelas resoluções nº 348/2004, nº 431/2011 e nº 448/2012) define as responsabilidades do poder público e dos agentes privados quanto aos resíduos da construção civil e torna obrigatória a adoção de planos integrados de gerenciamento nos municípios brasileiros, além de projetos de gerenciamento dos resíduos nos canteiros de obra.

RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS

A política nacional de resíduos sólidos em seu art. 13 item i, subitem i, define resíduos agrossilvopastoris como aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

Estes resíduos são classificados ainda como orgânicos e inorgânicos, segundo o sistema nacional de informações sobre a gestão dos resíduos sólidos (sinir)⁸ que é um dos instrumentos da política nacional de resíduos sólidos (pnrs).

⁸ Disponível em <http://sinir.gov.br/web/guest/residuos-agrossilvopastoris>. Acesso em novembro de 2021.

- Resíduos agrossilvopastoris i - resíduos orgânicos

A atividade agropecuária gera uma grande quantidade de resíduos orgânicos, esses resíduos das atividades de cultivo e colheita não podem ser quantificados, mas sabe-se que estes restos vegetais permanecem no local da colheita, uma forma de oferecer matéria orgânica para o solo, felizmente, é costume agropecuário a reutilização ou reciclagem quase total do resíduo, não causando danos consideráveis ao meio ambiente ou à saúde humana.

A agricultura no município de Davinópolis é apenas para comercialização interna ou regional.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Os resíduos produzidos diretamente na agricultura ficam na própria área de produção, a fim de servirem como adubo para o solo. A outra fonte de geração de resíduos resultantes dos produtos da agricultura ocorre em feiras e nas próprias residências, contribuindo para a geração de resíduos urbanos.

Na atividade agrícola a produção de resíduos está mais associada ao acúmulo de embalagens de fertilizantes, agrotóxicos e maquinários de implementação. Vale ressaltar que para este tipo de resíduos (embalagens) cabe a implantação e/ou utilização da logística reversa, onde os próprios distribuidores e fornecedores devem realizar o serviço de coleta e retorno das mesmas.

Outros resíduos orgânicos considerados como agrossilvopastoris são os provenientes de abates de animais e cadáveres de animais mortos por circunstâncias naturais ou por doenças.

No município de Davinópolis não possui abatedouro e nem centro de zoonoses para dar destinação adequada para esse tipo de resíduo, fazendo com que os responsáveis pelos animais mortos providenciem a disposição final que achar conveniente.

Comumente o responsável faz o enterro em algum local afastado da cidade, isso no caso de animais domésticos e/ou estimação de pequeno porte. Na zona rural quando há a morte de um animal de grande porte como bovinos ou equinos, estes ficam expostos sofrendo o processo de decomposição e servindo de alimento para animais necrófagos (urubus), apenas em casos mais extremos é que há o processo de enterro desses animais realizado pelo proprietário.

- Resíduos agrossilvopastoris ii - resíduos inorgânicos

O material residual caracterizado como inorgânico inclui as embalagens de agrotóxicos, embalagens de fertilizantes, insumos farmacêuticos veterinários e os resíduos sólidos domésticos da área rural.

A lei federal 9.974/2000, conhecida como lei do agrotóxico, disciplina a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos determinando responsabilidades para o agricultor, o revendedor e para o fabricante.

As embalagens vazias de agrotóxicos são classificadas pela abnt, através da nbr 10.004/2004, como resíduos perigosos (classe i), exigindo manuseio e destinação adequados.

- Resíduos domésticos da área rural



Os resíduos domésticos gerados na zona rural (propriedades rurais) são destinados a valas e queimados no local, sendo apenas os resíduos orgânicos (úmidos) aproveitados como alimentos animais (suínos, galináceos, entre outros).

Isso ocorre devido a questão geográfica e a distância das propriedades, além das condições de acesso, o que inviabiliza a coleta nestas localidades.

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES

A lei 12.305/2010 - política nacional de resíduos sólidos define estes resíduos em seu artigo 13, inciso i, alínea j:

“Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;”

Em geral, existem poucas informações sobre os resíduos sólidos desse setor no Brasil. Dados sobre a gestão e os tipos de resíduos gerados em terminais rodoviários, ferroviários, portos e aeroportos estão pouco consolidados e podem estar disponíveis em bases de concessionárias e empresas que gerenciam esses locais.

No município há um (01) terminal rodoviário de pequeno porte. Todos os resíduos gerados no terminal são coletados pelo serviço público de limpeza urbana, transportados e destinados a área de disposição de resíduos do município.

RESÍDUOS DE ATIVIDADES ESPECIAIS

São considerados resíduos especiais aqueles que exigem maiores cuidados no seu acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final, como por exemplo: pilhas; baterias; óleo lubrificante usado ou contaminado; embalagens de agrotóxicos; embalagens de combustíveis; medicamentos; venenos e outros.

O manual de orientações para elaboração dos planos do ministério do meio ambiente traz algumas estimativas de geração de resíduos sólidos da logística reversa, as quais foram baseadas em trabalhos científicos. Estas estimativas estão descritas ao longo do texto.



PILHAS E BATERIAS

A resolução nº 401/2008 do conama e a instrução normativa nº 8/2012 do ibama estabelecem diretrizes e instituem procedimentos para a gestão correta desses resíduos.

Para alguns tipos de pilhas e baterias não é permitida a disposição final em qualquer tipo de aterro sanitário, bem como a sua incineração. Em vista disso, a destinação desses resíduos deve ser para reciclagem, aterro industrial classe i (aterros que recebem resíduos industriais perigosos) ou outro tipo de processamento devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

No município as pilhas e baterias não sofrem tratamento específico sendo destinados para o vazadouro a céu aberto. Como este descarte ocorre junto com os demais resíduos, o município não tem dados quantitativos gerado destes materiais.

Para a estimativa de pilhas e baterias, o número é de 4,34 pilhas e 0,09 baterias, num regime anual e por habitante (trigueiro, 2006).

LÂMPADAS FLUORESCENTES, DE VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA

As lâmpadas fluorescentes têm sido muito utilizadas, pois são mais econômicas que as lâmpadas incandescentes, já que geram uma maior intensidade de luz por energia elétrica consumida. Esse tipo de lâmpada contém mercúrio, metal mais volátil de todos e altamente tóxico em sua forma de vapor, provocando vários problemas fisiológicos em humanos. No meio ambiente, o mercúrio provoca bioacumulação, ou seja, tem sua concentração aumentada a cada contato com os seres vivos.

Com o correto gerenciamento das lâmpadas fluorescentes usadas, é possível recorrer a alternativas para a reciclagem desses resíduos, como o reaproveitamento e reciclagem dos materiais das lâmpadas.

No município de Davinópolis estes resíduos não sofrem tratamento específico, sendo coletados juntamente com os demais resíduos destinados para o vazadouro a céu aberto. O município não possui dados quantitativos dos resíduos gerados.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

No que se refere às lâmpadas, mansor (2010) possui uma estimativa de 04 unidades incandescentes e 04 unidades fluorescentes por domicílio ao ano.

EMBALAGENS DE COMBUSTÍVEL, ÓLEOS LUBRIFICANTES E ÓLEOS DE USO CULINÁRIO

- Embalagens de combustíveis e oluc

Este tipo de resíduo deve ser descartado independente do serviço público de limpeza urbana. Os geradores - postos de gasolina e outros são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa (promover o retorno das embalagens destes produtos após o uso pelo consumidor). Portanto, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes darem uma destinação correta das embalagens destes produtos.

De acordo com o plano nacional de resíduos sólidos – pnrs (lei 12.305/2010), as embalagens de óleos lubrificantes não são resíduos da responsabilidade do poder executivo esim dos geradores.

O óleo lubrificante usado ou contaminado (oluc) constitui um resíduo perigoso por ser rico em metais pesados, ácidos orgânicos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (hpa's) e dioxinas. A conama 362/2005 trata sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

No município de Davinópolis estes resíduos são destinados para vazadouro a céu aberto. O município não possui dados quantitativos dos resíduos gerados.

- Óleos e gorduras de uso culinário

Já o óleo de cozinha (óleos vegetais) é considerado um resíduo não perigoso e pode ser destinado para reciclagem. Não há programas de coleta e destinação destes resíduos.

Por tanto, não havendo coleta destes resíduos em Davinópolis, não há mensuração de quanto é gerado desse resíduo no município.

PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS

De acordo com a resolução nº 416/2009 do conama, os pneus inservíveis são pneus usados



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

com danos irreparáveis em sua estrutura não se prestando mais à rodagem.

ainda segundo a resolução acima citada, os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, assim como, os distribuidores, os revendedores, os destinadores, os consumidores finais de pneus e o poder público deverão, em articulação com os fabricantes e importadores, implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no país, previstos nesta resolução.

Salienta-se que, conforme a resolução conama nº 416/09, ponto de coleta é o “local definido pelos fabricantes e importadores de pneus para receber provisoriamente os pneus inservíveis”.

Os pneus inservíveis no município de Davinópolis são armazenados nas borracharias e, quando atinge certa quantidade estes são recolhidos por servidores municipais. Como no município não há ponto de recebimento e tratamento dos pneumáticos, estes são enviados ao vazadouro.

Em relação a estimativa de pneumáticos, o valor dos produtos considerados inservíveis, recolhidos e destinados tende a 2,9 kg anuais per capita (ibama, 2011).

Em imperatriz há dois postos de recolhimento autorizados pela reciclanip: a pneus brasil e a santa helena pneus.

EMBALAGENS DE AEROSSÓIS E SANEANTES DESINFESTANTES

Foram encontradas embalagens de produtos saneantes desinfestantes e de aerossóis nos vazadouros do município. Para o descarte correto deve-se seguir a resolução de diretoria colegiada – rdc nº 34/2010 da agência nacional de vigilância sanitária - anvisa.

Devem-se incluir estes produtos em um programa de logística reversa de embalagens vazias de aerossóis e saneantes desinfestantes.

ELETROELETRÔNICOS E SEUS COMPONENTES

Foi observado na área de disposição de resíduos do município à presença destes tipos de



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

resíduos, tais como monitores de tv, peças de computadores, aparelhos de rádio entre outros.

Silva (2007) refere ao problema de que os metais pesados, mesmo que em pequenas quantidades, representam no meio ambiente, a exemplo de um antigo computador 286, que possui 1600 pontos soldados, quantidade esta correspondente a apenas quatro gramas de solda de chumbo, porém, suficiente para contaminar 600 metros cúbicos de solo.

A estimativa de geração dos eletroeletrônicos, por exemplo, pode-se considerar a taxa de 2,6 kg anuais per capita (feam, 2011).

MEDICAMENTOS VENCIDOS OU EM DESUSO

A abnt nbr 16457, publicada no dia 05 de setembro de 2016, especifica os requisitos aplicáveis às atividades de logística reversa de medicamentos descartados pelo consumidor. Esta norma, elaborada pela comissão de estudo especial de resíduos de serviços de saúde (abnt/cee-129), que está sob a coordenação da abes-sp, busca atender à política nacional de resíduos sólidos.

Este tipo de material deve fazer parte de programas de logística reversa, onde a responsabilidade é do fabricante, mas não deixando de salientar para a conscientização da população e a responsabilidade do poder público em apoiar programas de logística reversa.

Análise de planos municipais existentes para a área de resíduos sólidos

A lei nº 12.305/2010, que institui a política nacional de resíduos sólidos, em seu artigo 18, determina a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (pmgirs). A referida lei indica, ainda, em seu art. 45 que o pmgirs poderá ser inserido no pmsb:

Art. 45 § 2º O componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos poderá estar inserido nos planos de saneamento básico previstos no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, devendo ser respeitado o conteúdo mínimo referido no art. 19 da Lei nº 12.305, de 2010, ou o disposto no art. 51, conforme o caso.

O município de Davinópolis não possui plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos – pmgirs, o qual estabelece diretrizes e propõe metas e ações para o setor.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Portanto, com a finalidade de melhor utilizar os recursos financeiros e humanos, bem como gerar maior interação entre os eixos do saneamento básico, foram considerados neste pmsb os conteúdos mínimos previstos para o componente de manejo de resíduos sólidos do art. 19 da política nacional de resíduos sólidos.

SISTEMATIZAÇÃO DOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS AO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA PÚBLICA

Após levantamento dos dados referentes aos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública do município de Davinópolis, observou-se que, em geral, o município conta com os serviços básicos de coleta pública e limpeza urbana.

Porém, foi identificada nas vias a presença de resíduos sólidos em locais indevidos. Desta forma, entende-se que os serviços prestados pelo município quanto a limpeza urbana apresenta problemas. Não foi identificado nenhum programa e/ou ação para coleta seletiva no município.

Quanto ao manejo e destinação final dos resíduos sólidos, ressalta-se que a destinação final de grande parte dos resíduos urbanos do município é o vazadouro a céu aberto.

IDENTIFICAÇÃO DA CARÊNCIA DO PODER PÚBLICO PARA ATENDIMENTO ADEQUADO DA POPULAÇÃO

Com base nos levantamentos realizados foi identificada carência do poder público para o atendimento adequado da população uma vez que o município não possui um sistema de tratamento de resíduos sólidos adequado a legislação vigente. Cabe ao poder público dar início ao processo de estudo seleção de nova área para a disposição final ambientalmente adequada.

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE ADEQUADAS PARA DISPOSIÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE REJEITOS

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos envolve diversas etapas, sendo a disposição



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

final, a última desse processo. Existem basicamente três formas de disposição final no solo, sendo duas inadequadas (vazadouro a céu aberto e aterro controlado) e uma adequada (aterro sanitário).

A forma correta de dispor os resíduos sólidos urbanos é em aterros sanitários, cuja construção, operação (e encerramento) baseiam-se em critérios de engenharia e normas operacionais específicas (ipt / cempre, 2000).

Os aterros sanitários de disposição de resíduos sólidos urbanos podem receber resíduos sólidos de classe ii – não-inertes, segundo a nbr 10.004/2004 da abnt. Podem também receber do mesmo modo resíduos sólidos urbanos, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil e resíduos industriais. Podem-se criar células específicas para cada tipo de resíduo dentro do mesmo empreendimento. O grau de exigência técnica para o licenciamento e operação do aterro varia de acordo com as características dos resíduos.

Para a avaliação da adequabilidade de uma possível área para implantação do aterro sanitário de Davinópolis é necessário seguir alguns critérios para a sua localização e conseqüentemente para o seu licenciamento:

- a) Deverão observar os aspectos definidos nas normas brasileiras registradas – nbrs da associação brasileira de normas técnicas – abnt e atender o horizonte de projeto de no mínimo 15 anos;
- b) Situar-se fora de reserva legal e em local que preferencialmente não precise ser desmatado;
- c) Respeitar as seguintes distâncias mínimas:
 - c.1) 3.000 metros do perímetro urbano. Para distâncias menores a 3.000 metros da área selecionada e que seja superior a 1.500 metros do perímetro urbano, pode ser justificado pela existência de barreiras físicas que limita o crescimento da cidade naquela direção. Por exemplo, morro, curso d'água, floresta nativa ou plantada, com no mínimo 200 metros de largura e por toda a extensão da área selecionada.
 - c.2) 500 metros de domicílios rurais (a partir do perímetro da área a ser utilizada).
 - c.3) 300 metros do corpo hídrico, nascentes temporárias ou perenes. A distância de 300 metros deve ser considerada a partir do perímetro da área a ser utilizada.
 - c.4) Quando a área definida estiver a montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância mínima de 2.500 metros desse ponto e afastamento de 500 metros do corpo hídrico.
- d) Para área localizada na zona de amortecimento de unidade de conservação, obter anuência do órgão gestor da referida unidade, conforme previsto na resolução conama 428/2010 ou sua atualização.
- e) A cota inferior da base do aterro sanitário e as unidades de tratamento e disposição final do percolato deverão estar a uma distância mínima de 5,0 metros da cota máxima do lençol



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Freático. A distância poderá estar em intervalos inferiores desde que comprovada o atendimento referente a impermeabilização inferior e superior do aterro e embasado em soluções de engenharia que garanta a proteção do lençol freático.

- f) O terreno ter declividade máxima de 20%.

CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA PÚBLICA

No município de Davinópolis, a secretaria municipal de serviços urbanos é responsável por garantir o desenvolvimento das atividades de conservação do bem público, investindo em limpeza urbana, manutenção e conservação da cidade com o objetivo de prevenir a proliferação de doenças e evitar a poluição ambiental.

IDENTIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE PROGRAMAS ESPECIAIS EM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O manejo de resíduos sólidos é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos.

Desta forma, o município de Davinópolis não conta com programas especiais em manejo de resíduos sólidos.

IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS A RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO ÁREAS CONTAMINADAS E RESPECTIVAS MEDIDAS SANEADORAS

O ministério do meio ambiente (mma)⁶ conceitua área contaminada “[..] Como sendo área,

⁶ Informação retirada do site do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/areas-contaminadas> Acesso em: junho de 2020.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de quaisquer substâncias ou resíduos em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger, que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.”

Em 28 de dezembro de 2009 foi aprovada a resolução nº420/2009 do conselho nacional do meio ambiente (conama) - posteriormente alterada pela resolução nº460/2013. As resoluções foram criadas com o intuito de gerenciar ambientalmente as áreas contaminadas, conforme art. 1º da resolução nº420/2009:

“Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.”

Como não há análises de solo e água (superficiais e subterrâneas), da área que atualmente é utilizada para disposição de resíduos sólidos, e que conforme a lei 12.305/2010 é considerada como inadequada, pode ser enquadrada como áreas suspeitas de contaminação, conforme art. 3º da referida lei:

II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

Para tanto, há necessidade de avaliação mais detalhada conforme nbr 15515-2/2011, que estabelece os requisitos necessários para o desenvolvimento de uma investigação confirmatória, pois só foram identificados indícios de contaminação do solo e águas subterrâneas

Tipos de agentes poluentes encontrados nos locais:

- a. Resíduos orgânicos;
- b. Resíduos inorgânicos;
- c. Resíduos tóxicos;



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

d. Material particulado (queima de resíduos).

10.

Principais ações impactantes ocorridas nas áreas:

- a. Desmatamento da vegetação nativa;
- b. Disseminação do material particulado com a queima dos resíduos;
- c. Possível contaminação do lençol freático com a lixiviação e percolação de chorume;
- d. Proliferação de insetos, roedores, entre outros;

Passivo ambiental representa toda e qualquer obrigação destinada, única e exclusivamente, a promover investimentos em prol de ações relacionadas à extinção ou amenização dos danos causados ao meio ambiente, inclusive os valores direcionados a investimentos na área ambiental.

As principais ações e/ou medidas saneadoras são a recuperação das áreas atuais de disposição de resíduos e construção de unidade de disposição ambientalmente adequada de rejeitos, implantação de coleta seletiva, programa de compostagem e implantação de gestão integrada dos resíduos sólidos, conforme a política nacional de resíduos sólidos.

IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS

O artigo 45 da lei 12.305/2010 aponta que os consórcios públicos constituídos nos termos da lei 11.107/2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo governo federal.

Desta forma, municípios de pequeno porte podem se associar a municípios de grande porte ampliando assim a qualidade do tratamento dos resíduos sólidos, tornando assim o tratamento mais eficiente e minimizando custos, tendo em vista que as ações conjuntas realizadas pelos municípios associados, se realizadas individualmente, utilizariam um volume maior de recursos.

Para amadurecimento da ideia de criação de arranjos com outros municípios é extremamente importante um estudo regional, assim como tratativas para discussões associadas, ou até mesmo o mais indicado, a elaboração do plano intermunicipal de gestão integrada do



saneamento ambiental.

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS RECEITAS OPERACIONAIS, DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS

A lei nº 11.445/2007 inova bastante ao tratar da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico, sendo bastante didática ao propor mecanismos de cobrança e de remuneração do serviço de manejo de resíduos sólidos. Segundo o decreto regulamentador nº 7.217/2010:

Art.14 – a remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deverá levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, bem como poderá considerar:

- I. Nível de renda da população da área atendida;
- II. Características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas;
- III. Peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio; ou
- IV. Mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados.

O município de Davinópolis não dispõe de legislação que prevê as taxas de coleta, remoção e destinação dos resíduos sólidos no município.

O município de Davinópolis não cobra do contribuinte os serviços prestados pela administração pública. Segundo dados do abrelpe (2019) apontam que o custo de coleta de resíduos no município do nordeste é de R\$ 3,14 por habitante ao mês e os custos com serviços de destinação final dos RSU e com serviços de varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos é de R\$ 5,38 por habitante ao mês.

CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO INDICADORES

De acordo com a lei 12.305, o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da política nacional de resíduos sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta lei e em seu



regulamento.

Em atendimento ao art. 19 da política nacional de resíduos sólidos, inciso vi, devem ser definidos indicadores de desempenho operacional e ambiental para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tais indicadores servirão como avaliação da eficácia, eficiência e efetividade dos serviços prestados.

Os indicadores utilizados pelo sistema nacional de informações sobre saneamento (snis), que constam no sitio eletrônico do próprio snis, são abastecidos pela administração municipal. No entanto o município de Davinópolis não forneceu as informações do ano de 2019, as informações que contam no snis são dos anos de 2017 e 2013.

A participação dos prestadores de serviços de água e esgotos e dos municípios que enviam as informações sobre resíduos sólidos e drenagem urbana é voluntaria, não havendo nenhuma obrigatoriedade que os leve a fornecer as informações. No entanto, os programas de investimentos do governo federal, exigem o envio regular de dados ao snis, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros.



PRODUTO D

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DAVINÓPOLIS

✓ RELATÓRIO DO PROGNÓSTICO

NOVEMBRO 2021

<https://davinopolis.ma.gov.br/>



INTRODUÇÃO

A composição dos planos municipais de saneamento básico é baseada em diagnóstico e prognóstico, para que assim sejam propostos programas, projetos e ações para a melhoria das condições de saneamento do município.

É indiscutível a importância da fase de diagnóstico para realizar o levantamento das principais carências do município e assim conseguir recursos para melhorar as condições de saneamento da população de Davinópolis. Nesta fase do prognóstico foram abordadas as estratégias de atuação para a melhoria das condições dos serviços de saneamento.

Para realizar a análise de prospectiva estratégica a metodologia utilizada foi a identificação de cenários futuros, possíveis e desejáveis, sendo por meio desses cenários a transformação das incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

Desta forma propõe-se uma visão futura dos itens de planejamento por meio de instrumentos de análise e antecipação construídos de forma coletiva com a administração municipal, munícipes e outras entidades que atuam em benefício da população em prol da melhoria das condições de saneamento, como é o caso da caema que atualmente possui a concessão dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário.



CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Para transformar o cenário atual, diagnosticado, foi necessário estabelecer estratégias de atuação, para o alcance dos objetivos. A visão estratégica do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis está articulada aos princípios fundamentais estabelecidos pela política nacional de saneamento básico e aos objetivos pretendidos para o município.

O cenário a ser definido será um importante instrumento de planejamento estratégico, capaz de monitorar e prever o ambiente, permitindo que o pmsb de Davinópolis seja baseado numa realidade futura possível.

Para a determinação do cenário de referência foi seguido alguns princípios básicos, tais como analisar e avaliar o ambiente do saneamento básico municipal e suas influências, buscar maior consistência técnica no processo de decisão durante a construção do pmsb, verificar as inter-relações entre fatores externos e internos ao saneamento municipal.

Em resumo, esses cenários têm como objetivo principal identificar e comparar as alternativas de intervenção, observando o sistema territorial, os aspectos demográficos e os aspectos operacionais específicos de cada serviço de saneamento, promovendo assim uma reflexão sobre as alternativas de futuro, melhorando a tomada de decisões estratégicas por parte dos gestores municipais.

METODOLOGIA ADOTADA PARA CONSTRUÇÃO DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Para a proposição de um cenário de referência foi levado em consideração alguns fatores, bem como o seu comportamento ao longo do tempo. Assim, foi utilizado como base de orientação o texto para discussão “metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais”¹⁰ publicado pelo instituto de pesquisa econômica aplicada (ipea).

Observadas e analisadas as metodologias, optou-se pelo método de criação de cenário normativo (ou desejado). “o cenário normativo (desejado) é uma descrição da realidade futura e

¹⁰ Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4485
Acesso em: junho de 2020.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Compõe um determinado jogo de hipóteses plausíveis e consistentes que converge, fortemente, para os desejos da sociedade em relação ao seu futuro.” (sérgio c. Buarque, 2003).

Segundo sérgio c. Buarque (2003) o processo se inicia com a construção de um futuro desejado, ainda sem definição do horizonte e livre de restrições, ou seja, sem preocupação ainda se será aceitável ou não. Este futuro desejável servirá de referencial para a descrição do cenário normativo.

METAS PARA O CENÁRIO DE REFERÊNCIA

O plano municipal de saneamento básico tem como princípio básico o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações previstas serão os meios decorrentes das necessidades para o atendimento da população ao longo do planejamento.

O pmsb terá como data de referência, a data de sua aprovação e criação da política municipal de saneamento básico de Davinópolis que definirá as metas que serão alcançadas num horizonte de 20 anos.

Os horizontes temporais determinados para cumprimento das metas estabelecidas foram prazos **emergenciais** (até o 3º ano), **curtos** (entre o 4º e o 8º ano), **médios** (entre o 9º e o 12º ano) e **longos** (entre o 13º e o 20º ano).

Tabela 25. Horizontes temporais para cumprimento das metas propostas.

		PERÍODO DE EXECUÇÃO - HORIZONTE DO PLANO																			
ANOS	PRAZOS	EMERGENCIAL			CURTO PRAZO					MÉDIO PRAZO				LONGO PRAZO							
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Para facilitar a aplicação do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis por parte dos gestores e a compreensão pela sociedade foi efetuada a classificação das prioridades de execução, sendo elas:

- ✓ Alta – ser realizada no primeiro ano do prazo;



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- ✓ Média – ser realizada entre o segundo e último ano do prazo;
- ✓ Baixa – ser realizada no último ano do prazo.

Como pode ser observado na tabela 27 o início do prazo de execução do pmsb é o ano de 2021, isto porque o plano municipal de saneamento básico de Davinópolis está sendo elaborado no ano de 2020 e seus programas, projetos e ações deverão fazer parte do próximo plano plurianual.

Desta forma, deverá a prefeitura enviar à câmara municipal o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual do município de Davinópolis contendo os programas, projetos e ações para cumprimento dos objetivos propostos no pmsb do município.

Nos tópicos seguintes estão apresentados os cenários, objetivos gerais e metas para cada vertente do saneamento básico.

Serviços de Abastecimento de Água

Tabela 26. Cenário, objetivos e metas para os serviços de abastecimento de água.

CENÁRIO NORMATIVO (DESEJADO)		
OBJETIVOS GERAIS	METAS PARA ATENDIMENTO	PRIORIDADES
1. ATENDIMENTO PROGRESSIVO DO ACESSO DE TODOS OS DOMICÍLIOS OCUPADOS, CONSIDERANDO AS PECULIARIDADES LOCAIS – UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.	CURTO PRAZO	MÉDIA
2. IMPLANTAR PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM VISTAS À REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA E PROPORCIONAR MAIORES INVESTIMENTOS EM AÇÕES DE CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.	EMERGENCIAL - CONTÍNUO*	ALTA
3. ASSEGURAR A MÁXIMA EFICIÊNCIA NA OPERAÇÃO DOS SAA (URBANO E RURAL) – EXERCER MEDIDAS DE SEGURANÇA, QUALIDADE E REGULARIDADE.	CURTO PRAZO - CONTÍNUO*	ALTA

*O Objetivo deverá iniciar sua execução dentro do prazo proposto e manter sua execução de forma contínua ao longo do Plano.



Serviços de Esgotamento Sanitário

Tabela 27. Cenário, objetivos e metas para os serviços de esgotamento sanitário.

CENÁRIO NORMATIVO (DESEJADO)		
OBJETIVOS GERAIS	METAS PARA ATENDIMENTO	PRIORIDADES
1. ATENDIMENTO PROGRESSIVO DO ACESSO DE TODOS OS DOMICÍLIOS OCUPADOS, CONSIDERANDO AS PECULIARIDADES LOCAIS – UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	CURTO PRAZO - CONTÍNUO*	ALTA
2. IMPLANTAR PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA.	EMERGENCIAL - CONTÍNUO*	ALTA
3. ASSEGURAR A MÁXIMA EFICIÊNCIA NA OPERAÇÃO DO SES – EXERCER MEDIDAS DE SEGURANÇA, QUALIDADE E REGULARIDADE.	CURTO PRAZO - CONTÍNUO*	ALTA

*O Objetivo deverá iniciar sua execução dentro do prazo proposto e manter sua execução de forma contínua ao longo do Plano.

Serviços de Manejo de Águas Pluviais

Tabela 28. Cenário, objetivos e metas para os serviços de manejo de águas pluviais.

CENÁRIO NORMATIVO (DESEJADO)		
OBJETIVOS GERAIS	METAS PARA ATENDIMENTO	PRIORIDADES
1. ATENDIMENTO PROGRESSIVO DO ACESSO DE TODOS OS DOMICÍLIOS OCUPADOS, CONSIDERANDO AS PECULIARIDADES LOCAIS – UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.	CURTO PRAZO - CONTÍNUO*	ALTA
2. ELABORAR E EXECUTAR PLANO DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÕES PREVENTIVAS.	CURTO PRAZO	MÉDIA
3. ASSEGURAR A MÁXIMA EFICIÊNCIA NA OPERAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS	CURTO PRAZO -	ALTA



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

PLUVIAIS – EXERCER MEDIDAS DE SEGURANÇA, QUALIDADE E REGULARIDADE.	CONTÍNUO*	
4. CAPACITAR OS FUNCIONÁRIOS E ESTABELECEER UMA GESTÃO EFICIENTE DOS SERVIÇOS PRESTADOS.	EMERGENCIAL - CONTÍNUO*	ALTA
5. PROPORCIONAR À POPULAÇÃO MEDIDAS DE CONTROLE E REDUÇÃO DAS ÁGUAS ESCORRIDAS NA FONTE.	EMERGENCIAL - CONTÍNUO*	MÉDIA

*O Objetivo deverá iniciar sua execução dentro do prazo proposto e manter sua execução de forma contínua ao longo do Plano.

SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 29. Cenário, objetivos e metas para os serviços de manejo de resíduos sólidos.

CENÁRIO NORMATIVO (DESEJADO)		
OBJETIVOS GERAIS	METAS PARA ATENDIMENTO	PRIORIDADES
1. ATENDIMENTO PROGRESSIVO DO ACESSO DE TODOS OS DOMICÍLIOS OCUPADOS, CONSIDERANDO AS PECULIARIDADES LOCAIS – UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	EMERGENCIAL - CONTÍNUO*	ALTA
2. CONSTRUIR E OPERAR DE FORMA ADEQUADA O ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL DE REJEITOS E UNIDADE DE TRIAGEM DE RESÍDUOS E COMPOSTAGEM, ASSIM RESOLVENDO AS DEFICIÊNCIAS E ATENUANDO AS DISFUNÇÕES AMBIENTAIS ATUAIS ASSOCIADAS À SALUBRIDADE AMBIENTAL, RESULTANTES DE FALHAS NO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.	CURTO PRAZO	ALTA
3. IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMAS DE LOGÍSTICA REVERSA E COLETA SELETIVA EM PARCERIA COM O SETOR COMERCIAL E POPULAÇÃO.	EMERGENCIAL - CONTÍNUO*	ALTA
4. CAPACITAR OS FUNCIONÁRIOS E ESTABELECEER UMA GESTÃO EFICIENTE DOS SERVIÇOS PRESTADOS.	EMERGENCIAL - CONTÍNUO*	ALTA

*O Objetivo deverá iniciar sua execução dentro do prazo proposto e manter sua execução de forma contínua ao longo do Plano.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

PROSPECTIVAS TÉCNICAS PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Conforme o termo de referência para elaboração de plano municipal de saneamento básico (funasa, 2018), o horizonte do pmsb, que é de 20 anos, deve ser construído com base em projeções populacionais e em prospecção de demandas para atender toda a população do município (urbana e rural).

PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO NO HORIZONTE DO PMSB

A elaboração do planejamento de políticas públicas requer uma detalhada análise histórica que possibilite quantificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram com os elementos do saneamento básico.

O detalhamento dos requisitos de demanda e a definição de alternativas técnicas de engenharia serão primordiais para o prosseguimento das atividades do pmsb. Neste processo foram utilizadas as informações do diagnóstico articuladas às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores correlacionados a saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação e outros.

Para uma melhor idealização das prospectivas técnicas é necessário o conhecimento da projeção populacional e/ou população de projeto para toda a área de planejamento ao longo do horizonte de projeto de 20 anos.

Guimarães, carvalho e silva (2007) denomina população de projeto, à população total a que os sistemas deverão atender considerando-se o fim do período de projeto. A determinação da população futura é essencial, pois não se deve projetar, por exemplo, um sistema de abastecimento de água ou de coleta de esgotos para beneficiar apenas a população atual de uma cidade com tendência de crescimento contínuo. Esse procedimento, muito provavelmente, inviabilizaria o sistema logo após sua implantação por problemas de subdimensionamento.

As informações do banco de dados históricos e populacionais do instituto brasileiro de geografia e estatística (ibge) foram o facilitador utilizado para analisar o comportamento da evolução do crescimento populacional de Davinópolis nos últimos anos e, com isso, estabelecer a tendência de crescimento do município para o horizonte de 20 anos.



A escolha do método de projeção geométrica adotado neste estudo foi baseada nas fórmulas utilizadas comumente pelo IBGE. A seguir estão as fórmulas utilizadas:

- Fórmula 1 - taxa média de crescimento geométrico

$$\sqrt[n]{\frac{P^1}{P}} = i$$



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

N - tempo transcorrido entre as duas datas de referência dos censos (10 anos);

p^1 - população no fim do período;

P - população no início do período;

I - taxa média geométrica de crescimento.

A partir da taxa média geométrica de crescimento ($i = \%$) calculou-se através da fórmula abaixo a estimativa da população para os anos de horizonte do pmsb.

- Fórmula 2 - projeção geométrica de crescimento populacional

$$P^t = p_{\text{inicial}} * (1 + i)^n$$

P^t - população em um tempo (t);

P_{inicial} - população de referência (último censo - 2010);

$()^n$ - tempo transcorrido entre as duas datas de referência.

Na tabela 32 estão os dados censitários do IBGE, na qual se usou como p_{inicial} a população do ano de 2010.

Tabela 30. População censitária do município de Davinópolis- IBGE.

ANO	POP. TOTAL (HAB.)	POP. URBANA (HAB.)	POP. URBANA (%)	POP. RURAL (HAB.)	POP. RURAL (%)
2000	11.890	9.910	41,92%	1.980	58,08%
2010	12.579	10.487	48,56%	2.092	51,44%

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado pelo autor, 2021.

Na tabela 33 está a projeção populacional para todo o horizonte de planejamento do pmsb de Davinópolis com base nos cálculos realizados através dos dados censitários e estimados do IBGE, pois o município teve um decréscimo populacional ocasionado pela busca da população por melhor qualidade de vida, ainda, é importante ressaltar que a população rural é maior devido ao grande quantitativo de comunidades rurais no município.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 31. Estimativa da população de projeto para toda a área de planejamento ao longo do horizonte do PMSB.

HORIZONTE DO PLANO	ANO	POPULAÇÃO TOTAL (HAB.)	POPULAÇÃO URBANA (HAB.)	POPULAÇÃO RURAL (HAB.)
1º	2022	13.706	6.655	7.051
2º	2023	13.371	6.492	6.879
3º	2024	13.044	6.334	6.710
4º	2025	12.725	6.179	6.546
5º	2026	12.414	6.028	6.386
6º	2027	12.110	5.880	6.230
7º	2028	11.814	5.736	6.078
8º	2029	11.525	5.596	5.929
9º	2030	11.243	5.459	5.784
10º	2031	10.968	5.326	5.642
11º	2032	10.700	5.195	5.504
12º	2033	10.438	5.068	5.370
13º	2034	10.183	4.944	5.238
14º	2035	9.934	4.823	5.110
15º	2036	9.691	4.705	4.985
16º	2037	9.454	4.590	4.863
17º	2038	9.222	4.478	4.744
18º	2039	8.997	4.368	4.628
19º	2040	8.777	4.262	4.515
20º	2041	8.562	4.157	4.405

A rigor, as perspectivas técnicas para os serviços de saneamento básico são determinadas por três variáveis:

- A projeção populacional do município no horizonte do pmsb;
- As projeções de demandas pelo serviço;
- A escolha de tecnologias apropriadas.

Diante deste entendimento foram determinadas as projeções de demandas para cada serviço do saneamento básico e proposto tecnologias apropriadas para cada situação do saneamento básico municipal.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJEÇÃO DA DEMANDA ANUAL DE ÁGUA PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO AO LONGO DOS 20 ANOS

A elaboração de um projeto de abastecimento de água exige o conhecimento das vazões de dimensionamento das diversas partes constituintes do sistema. Por sua vez, a determinação dessas vazões implica no conhecimento da demanda de água na localidade, que é em função do número de habitantes a serem atendidos pela multiplicação do consumo *per capita*.

No decorrer deste item, apresentam-se estudos de demanda para o perímetro urbano e rural do município. Cabe salientar, que foram utilizados como base para a projeção de demanda, dados obtidos no diagnóstico técnico-participativo.

PARÂMETROS UTILIZADOS NOS CÁLCULOS DE PROJEÇÃO DE DEMANDAS

Atualmente, toda a população urbana de Davinópolis é atendida pelo sistema de abastecimento de água da caema, ou seja, 100% da população urbana. A concessionária também realiza o serviço de abastecimento no povoado cumaru.

Informações do snis (2019) trazem o consumo médio *per capita* no município de Davinópolis, desse período, de 156,1 l/hab.dia e o índice de perdas médio esteve em torno de 71,34%.

Segundo o snis (2019) cada brasileiro consome, em média, 154 litros de água todos os dias. O número, que a princípio pode parecer baixo, ultrapassa os 110 litros necessários, conforme estudos da organização das nações unidas (onu).

Em sistemas de abastecimento de água ocorrem variações de consumo significativas, que podem ser anuais, mensais, diárias, horárias e instantâneas. Na elaboração de projeto de sistema de abastecimento de água, algumas dessas variações de consumo são levadas em consideração no cálculo do volume a ser consumido. São elas:

- a) Anuais: o consumo *per capita* tende a aumentar com o passar do tempo e com o crescimento populacional. Em geral se aceita um incremento de 1% ao ano no valor desta taxa;
- b) Mensais: as variações climáticas (temperatura e precipitação) promovem uma variação mensal do



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

consumo. Quanto mais quente e seco for o clima maior é o consumo verificado.

Com base no exposto foi adotado para consumo *per capita* 150 l/hab.dia⁷, não considerando a redução de perdas no sistema, ainda, este consumo será constante. Foi adotado índice de perdas inicial de 71,34% e considerado uma redução de 1% até o ano de 2022 e redução de 5% ao ano nas perdas de distribuição entre os anos de 2023 a 2035, mantendo o índice.

A associação brasileira de normas técnicas (abnt) recomenda que para um estudo das demandas deverão ser consideradas as vazões médias, máxima diária e máxima horária utilizando-se as seguintes equações:

A equação abaixo permite estimar a vazão de abastecimento considerando o consumo médio *per capita* com suas respectivas variações:

a) Vazão média

$$Q_{méd.} = P \times q \div 86400$$

Em que:

Q – vazão média anual em l/s;

P – população da área abastecida; e

Q – consumo médio diário *per capita* em l/hab.dia.

b) Vazões diárias:

K_1 = maior consumo diário do ano/vazão média diária do ano = varia entre 1,2 a 2,0.

Utilizado na determinação da vazão de dimensionamento para: captação, adução, estações de tratamento e elevatórias (desde a captação ao reservatório).

$$Q_{dia} = P \times q \times K_1 \div 86400$$

⁷ ¹¹ consumo médio utilizado para cálculos de dimensionamentos de sistemas de abastecimento de água pela concessionária.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

c) Vazões horárias:

K_2 = vazão da hora de maior consumo/vazão média horária no dia = varia entre 1,5 a 3,0.

Utilizado para o dimensionamento da rede de distribuição (desde o reservatório até a rede).

$$Q_{hor.} = P \times q \times K1 \times K2 \div 86400$$

Para a realização da projeção de demanda de água foi utilizado o coeficiente do dia de maior consumo k_1 e o coeficiente da hora de maior consumo k_2 , respectivamente 1,2 e 1,5. Esperando uma redução bem razoável no índice de perdas, usaram-se reduções graduais para demonstrar a economia de água ao longo do planejamento.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 32. Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO URBANA	PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (%)	CONSUMO PER CAPITA (L/HAB.DIA)*	CONSUMO + PERDAS (L/HAB.DIA)	VAZÕES CONSIDERANDO A REDUÇÃO DE PERDAS NOSISTEMA (L/S)			VOLUME MÉDIO PRODUZIDO (M³/MÊS)	VOLUME MÉDIO PRODUZIDO (M³/ANO)
					MÉDIA	MÁXIMA DIÁRIA	MÁXIMA HORÁRIA		
2022	6.655	70,34	150,00	261,61	20,15	24,18	36,27	52.957,20	635.486,35
2023	6.492	69,34	150,00	260,11	19,55	23,46	35,19	51.365,66	616.387,96
2024	6.334	64,34	150,00	252,61	18,52	22,22	33,34	48.664,43	583.973,10
2025	6.179	59,34	150,00	245,11	17,53	21,04	31,55	46.064,60	552.775,19
2026	6.028	54,34	150,00	237,61	16,58	19,90	29,84	43.562,84	522.754,08
2027	5.880	49,34	150,00	230,11	15,66	18,79	28,19	41.155,91	493.870,88
2028	5.736	44,34	150,00	222,61	14,78	17,74	26,60	38.840,66	466.087,87
2029	5.596	39,34	150,00	215,11	13,93	16,72	25,07	36.614,04	439.368,53
2030	5.459	34,34	150,00	207,61	13,12	15,74	23,62	34.473,12	413.677,42
2031	5.326	29,34	150,00	200,11	12,33	14,80	22,19	32.415,02	388.980,25
2032	5.195	24,34	150,00	192,61	11,58	13,90	20,84	30.436,98	365.243,75
2033	5.068	19,34	150,00	185,11	10,86	13,03	19,55	28.536,31	342.435,71
2034	4.944	14,34	150,00	177,61	10,16	12,19	18,29	26.710,41	320.524,92
2035	4.823	9,34	150,00	170,11	9,50	11,40	17,10	24.956,76	299.481,11
2036	4.705	4,34	150,00	162,61	8,86	10,63	15,95	23.272,92	279.274,99
2037	4.590	4,34	150,00	162,61	8,64	10,37	15,55	22.703,67	272.444,00
2038	4.478	4,34	150,00	162,61	8,43	10,12	15,17	22.148,34	265.780,10
2039	4.368	4,34	150,00	162,61	8,22	9,86	14,80	21.606,60	259.279,19
2040	4.262	4,34	150,00	162,61	8,02	9,62	14,44	21.078,11	252.937,30
2041	4.157	4,34	150,00	162,61	7,82	9,38	14,08	20.562,54	246.750,52

*Consumo *per capita* utilizado em projetos de dimensionamento de sistemas de abastecimento de água



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Os valores apresentados na tabela acima evidenciam a diferença em relação à demanda de água quando se é considerado a redução no índice de perdas.

Segundo a iwa (associação internacional da água), definem-se perdas como “toda perda real ou aparente de água ou todo o consumo não autorizado que determina aumento do custo de funcionamento ou que impeça a realização plena da receita operacional”.

Analisando a tabela 35 é possível observar a estruturação do problema das perdas nos sistemas de abastecimento de água.

Tabela 33. Estruturação dos usos da água nos sistemas de abastecimento de água.

VOLUME PRODUZIDO OU DISPONIBILIZADO			
CONSUMOS AUTORIZADOS	CONSUMOS AUTORIZADO S - FATURADOS	CONSUMOS MEDIDOS FATURADOS (INCLUI ÁGUAEXPORTADA); CONSUMOS NÃO MEDIDOS FATURADOS (ESTIMADOS);	ÁGUAS FATURADAS
	CONSUMOS AUTORIZADO S - NÃO FATURADOS	CONSUMOS MEDIDOS NÃO FATURADOS (USOSPRÓPRIOS, CAMINHÕES-PIPA); CONSUMOS NÃO MEDIDOS NÃO FATURADOS (COMBATE A INCÊNDIOS, SUPRIMENTO DE ÁGUA EMÁREAS IRREGULARES);	ÁGUAS NÃO FATURADAS
PERDAS	PERDAS REAIS (FÍSICAS)	VAZAMENTOS NAS ADUTORAS E REDES DEDISTRIBUIÇÃO; VAZAMENTOS NOS RAMAIS PREDIAIS;	
		VAZAMENTOS E EXTRAVASAMENTOS NOS RESERVATÓRIOS SETORIAIS E AQUEDUTOS;	
	PERDAS APARENTES (COMERCIAIS)	CONSUMOS NÃO AUTORIZADOS (FRAUDES); FALHAS DO SISTEMA COMERCIAL; SUBMEDIÇÃO DOS HIDRÔMETROS.	

Fonte: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES, 2018. Adaptado pelo autor, 2021.

Reduzir o índice de perdas requer manutenções preventivas na rede, substituição dos equipamentos desgastados e com vazamentos, fiscalização para detectar as fraudes e medições



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

não faturadas, substituição dos hidrômetros, entre outros, porém para realizar essas medidas o custo é elevado e requer recursos externos.

A união desses fatores se tratados diminuem a demanda de água captada, economizam no valor gasto e nos coagulantes para fazer o tratamento da água e conseqüentemente aumentam a disponibilidade hídrica do manancial, retirando apenas o que é necessário.

DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS MANANCIAIS (SUPERFICIAIS E/OU SUBTERRÂNEOS)PASSÍVEIS DE UTILIZAÇÃO PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Não foram encontradas maiores informações sobre os mananciais localizados próximos aos povoados e sede municipal o que impossibilitou uma análise mais aprofundada.

Como a caema não dispõe de um estudo para captação futura ou se quer de plano de emergência para uma eventual seca, ou acidente que possa ocorrer na captação atual, é necessário pensar em uma captação futura de forma a resguardar que a população não venha a sofrer com a falta d'água.

DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE MANANCIAL PARA ATENDER A ÁREA DE PLANEJAMENTO,JUSTIFICANDO A ESCOLHA COM BASE NA VAZÃO OUTORGÁVEL E NA QUALIDADE DA ÁGUA

A definição do manancial se constitui na decisão mais importante na implantação de um sistema de abastecimento de água, seja ele de caráter individual ou coletivo.

Para o gerenciamento dos recursos hídricos é importante o conhecimento das vazões mínimas dos rios principais e seus afluentes auxiliando na portaria de outorga e garantindo um fluxo residual nos cursos d'água.

Como alternativa para atendimento da população urbana e rural é proposto a captação de mananciais subterrâneos, através de poços, observado as devidas especificações técnicas de construção e tratamento da água captada.

DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DADEMANDA CALCULADA



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

A manutenção no sistema distribuidor da qualidade da água obtida e a conservação das tubulações, protegidas e livres de efeitos corrosivos e incrustantes, deve se constituir de uma preocupação constante por parte das empresas que operam um sistema de abastecimento de água potável.

Para todas as alternativas aqui propostas deve-se obedecer às legislações vigentes e em específico a abnt nbr 12.211/1992 na qual se aplica à definição de qualquer sistema público de abastecimento de água com amplitude suficiente para permitir o desenvolvimento do projeto de todas ou qualquer das partes constituintes do sistema.

Para que se atenda a demanda calculada, suprimindo as necessidades da população de Davinópolis é necessário o desenvolvimento de estratégias para redução de perdas físicas de água, redução de perdas comerciais, a redução do consumo per capita e a melhoria do sistema de abastecimento de água.

ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA

As perdas podem ser aparentes ou reais, as aparentes ocorrem por consumos não autorizados (fraudes e falhas no cadastro) ou por imprecisão dos medidores (hidrômetros), já as perdas reais ocorrem por vazamentos nas adutoras e/ou redes de distribuição, vazamentos nos ramais prediais até o hidrômetro e vazamentos nos aquedutos e reservatórios de distribuição.

Assim, a concessionária de abastecimento deverá dispor de equipes de operação para atuarem em diversas frentes para minimizar essas perdas de água, como, por exemplo, realizar estudos para identificar onde há a necessidade de instalar válvulas para minimizar a pressão na rede.

Tabela 34. Tipos de vazamentos e ações de combate a perdas reais (físicas).

TIPOS DE VAZAMENTOS E AÇÕES DE COMBATE A PERDAS REAIS	
VAZAMENTOS INERENTES	REDUÇÃO DE PRESSÃO; QUALIDADE DOS MATERIAIS E DA EXECUÇÃO DA OBRA;REDUÇÃO DO NÚMERO DE JUNTAS;
VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS	REDUÇÃO DE PRESSÃO; PESQUISA DE VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS;
VAZAMENTOS VISÍVEIS	REDUÇÃO DE PRESSÃO; REDUÇÃO DE TEMPO DE REPARO.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Outra ação a ser tomada é a fiscalização dos hidrômetros das unidades consumidoras, realizando a micromedição corretamente, assim como realizar a manutenção e substituição dos hidrômetros com vida útil acima de 05 anos, estes serviços evitam erros de leitura, vazamentos e quebras do equipamento de medição.

Tabela 35. Tipos de perdas aparentes (comerciais) e ações de combate

TIPOS DE PERDAS APARENTES E AÇÕES DE COMBATE	
MACROMEDIÇÃO	INSTALAÇÃO ADEQUADA DE MACROMEDIDORES; CALIBRAÇÃO DOS MEDIDORES DE VAZÃO;
MICROMEDIÇÃO	INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETROS ADEQUADOS À FAIXA DE CONSUMO; TROCA PERIÓDICA DE HIDRÔMETROS; DESINCLINAÇÃO DE HIDRÔMETROS;
GESTÃO COMERCIAL	SISTEMA DE GESTÃO COMERCIAL ADEQUADO; COMBATE ÀS FRAUDES; CONTROLE DE LIGAÇÕES INATIVAS E CLANDESTINAS; QUALIDADE DA MÃO DE OBRA.

ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL

Para auxiliar na redução do consumo *per capita* de água tratada é proposta para o município de Davinópolis a implantação de sistemas individuais de captação de águas pluviais e ações de reeducação de consumo de água.

O sistema de captação e aproveitamento de água da chuva tem como base a norma abnt nbr 15.527/2007 "água de chuva - aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis".

Neste sistema de captação a água que cai no telhado escoar pelas calhas, e destas, aos condutores verticais e, finalmente, ao reservatório (cisterna).

Os tipos de cisternas variam conforme o material e técnicas de construção utilizadas, podendo ser de placas pré-fabricadas em concreto, argamassa armada (ferrocimento), de polietileno, entre outras, não sendo recomendado o uso de reservatórios que contenham amianto.

Considerando uma residência com área da projeção horizontal do telhado igual a 40m² e



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

precipitação pluviométrica anual igual a 135 mm, poderemos captar a seguinte quantidade de água:

$$40\text{m}^2 \times 0,135\text{m (135 mm)} = 5,4\text{m}^3 \text{ ou } 5.400 \text{ litros/ano}$$

Este valor obtido é referente ao quantitativo de água que uma família teria disponível por ano para consumo não potável (lavagem de veículos, de residências, irrigação de jardins e hortas, entre outros usos).

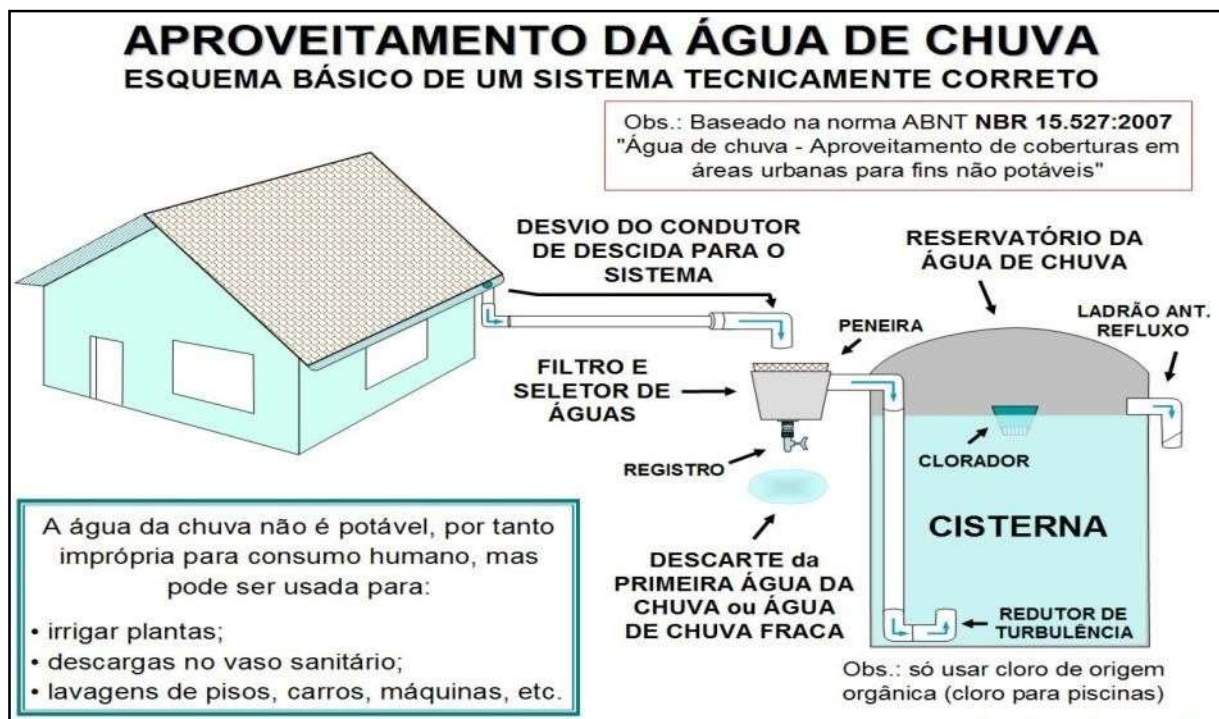


Figura 28. Croqui do sistema de captação de águas pluviais
Fonte: Site sempresustentavel.com.br, 2021.

Alguns cuidados são importantes para manter o sistema funcionando adequadamente.

Para qualquer tipo de cisterna recomenda-se:

- ✓ Utilizar sistema que descarta os primeiros cinco minutos de chuva, período em que a água lava o telhado, carreando poeira, folhas e pequenos insetos;
- ✓ Manter o reservatório sempre fechado, protegido contra a luz solar e insetos;
- ✓ Manter as calhas limpas e sem folhas;
- ✓ Realizar a limpeza do reservatório periodicamente; e



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- ✓ Utilizar hipoclorito de sódio a 2,5% para a desinfecção da água se for para consumo humano, adicionando dentro do filtro ou em vasilhas a quantidade de 2 ml de hipoclorito desódio para cada 20 litros de água.

DEFINIÇÕES PROPOSTAS PARA DAVINÓPOLIS

Após caracterizar as alternativas de abastecimento, fica proposto que para a sede municipal de Davinópolis o abastecimento continuará sendo subterrâneo, havendo necessidade de intervenção da concessionária e poder público municipal para implantação e execução de ações que envolvam:

- ✓ Prevenção da contaminação da fonte de abastecimento;
- ✓ Tratamento da água para eliminar ou reduzir a concentração de contaminantes que possam estar presentes na água, de forma a atender aos padrões de qualidade estabelecidos pelas legislações vigentes;
- ✓ Prevenir a recontaminação da água tratada durante a sua distribuição, armazenagem e utilização;
- ✓ Redução dos índices de perdas.

Com relação aos abastecimentos das comunidades rurais, como já diagnosticado, todas são abastecidas por meio de captação subterrânea. Essas comunidades já contam com reservatórios do tipo elevado, faz-se necessária a reforma dos reservatórios que se encontram em estado de conservação inapropriado, assim como das redes de distribuição de água.

A automatização das bombas de captação é outro ponto a ser implantado, assim como a presença de bombas reservas e o tratamento adequado da água distribuída nestas comunidades.

As águas captadas devem atender aos padrões de potabilidade estabelecidos pela portaria nº 2914/2011 do ministério da saúde, devendo a vigilância sanitária, responsável municipal, fazer o monitoramento e controle sanitário da água periodicamente.

PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Os eventos de emergência que podem eventualmente gerar problemas de abastecimento de água no município podendo ser localizados ou generalizados. Em ambos os casos devem ser tomadas medidas que visem tanto à segurança do abastecimento, quanto o atendimento as



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

demandas básicas da população, a fim de garantir a cota mínima de água potável de abastecimento da população.

Os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo: captação, adução, tratamento e distribuição.

Eventuais faltas de água ou interrupções no sistema podem ocorrer por manutenção no sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros. O artigo 46 da lei 11.445/2007 aponta que em situação crítica de escassez ou contaminação dos recursos hídricos que obrigue a adoção de racionamento, desde que declarada pela gestora dos recursos hídricos, nesse caso, no município, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Em casos mais críticos de escassez ou contaminação da água, na tentativa de suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial.

As tabelas a seguir foram elaboradas com base no plano municipal de saneamento básico de ouro preto (produto 5 – ações para emergência e contingência do pmsb/op) e no plano de saneamento básico de juiz de fora – mg (produto 5 – ações para emergências e contingências).

- OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA GENERALIZADA:

Tabela 36. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de falta de água generalizada.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Inundação Das Captações De Água Com Danificação De Equipamentos Eletromecânicos/Estruturas; Deslizamento De Encostas/Movimentação Do Solo/Solapamento De Apoios De Estruturas Com Arrebatamento Da Adução De Água Bruta; Interrupção Prolongada No Fornecimento De Energia Elétrica Nas Instalações De Produção De Água; Vazamento De Cloro Nas Instalações De Tratamento De Água; Qualidade Inadequada Da Água Dos Mananciais;	Verificação E Adequação De Plano De Ação (Intervenções Propostas) Às Características Da Ocorrência; Comunicação À População / Instituições / Autoridades / Defesa Civil; Comunicação À Polícia; Comunicação À Operadora Em Exercício De Energia Elétrica; Deslocamento De Caminhões Tanque; Controle De Água Disponível Em Reservatórios; Reparo Das Instalações Danificadas; Implementação De Rodízio De Abastecimento.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- Ocorrência de falta de água parcial ou localizada:

Tabela 37. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de falta de água parcial ou localizada.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem;	Verificação E Adequação De Plano De Ação (Intervenções Propostas) Às Características Da Ocorrência; Comunicação À População/Instituições/Autoridades; Comunicação À Polícia; Comunicação À Operadora Em Exercício De Energia Elétrica; Deslocamento De Caminhões Tanque; Reparo Das Instalações Danificadas; Transferência De Água Entre Setores De Abastecimento.
Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água;	
Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição;	
Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada;	
Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada;	
Rompimento de redes e adutoras de água tratada;	
Ações de vandalismo.	

- Ocorrência de contaminação da água:

11.

Tabela 38. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de contaminação da água.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Contaminações Acidentais; Contaminações Intencionais;	- Em Caso De Surto É Circunscrito A Um Pequeno Foco, É Necessário Considerar Que A Contaminação Da Água Tenha Ocorrido Em Cisternas



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Contágio Da Água Encanada Pela
Água Existente No Lençol
Freático, Quando A Tubulação Não
Está Totalmente Estanque.

E Caixas D'água. As Cisternas E Caixas D'água Devem Ser Muito Bem Vedadas, Para Funcionarem Como Reservatórios Estanques Devem Ser Inspeccionados A Intervalos Regulares E, Quando Se Tornar Necessário Devem Ser Muito Bem Limpadas E Desinfetadas.

- Em Caso De Surto Epidêmico De Doenças Veiculadas Pela Água, A Investigação Epidemiológica Minuciosa Permite Definir As Principais Causas Do Problema, Assim Como Os Reservatórios De Agentes Infecciosos, Os Hospedeiros, As Fontes De Infecção E Os Mecanismos De Transmissão.

Colocar A Rede Novamente Em Condições De Uso, No Mais Curto Prazo Possível:

-Mapeando Os Sistemas De Abastecimento De Água, Soluções Alternativas Coletivas E Individuais Quanto A Sua Vulnerabilidade;

-Avaliando A Situação De Mananciais E Bacias Hidrográficas Afetadas E Que Possam Ser Usadas Alternativamente Para Atender A População Afetada;

-Realizando Diagnóstico Da Qualidade Da Água Para Consumo Humano, O Qual, Devido Ao Caráter Emergencial, Deverá Priorizar As Análises De Cloro Residual E E. Coli Ou Coliformes Termo Tolerantes;

-Avaliando A Necessidade De Aumentar A Concentração De Cloro Residual E Elevar A Pressão Do Sistema De Abastecimento De Água;

-Indicando A Utilização De Soluções Alternativas De Abastecimento, No Caso Dos Mananciais Normalmente Utilizados Terem Sido Contaminados Por Substâncias Perigosas;

Se Necessário, Utilizar Equipamentos Portáteis, Em Caráter Provisório, Enquanto Se Providencia A Recuperação Dos Sistemas De Abastecimento;

Monitorar Em Conjunto Com Os Órgãos/Instituições De Meio Ambiente O Processo De Limpeza E Recuperação De Áreas Afetadas Por Produtos Químicos, Utilizando Sempre Equipamentos De Proteção Individual, Para Evitar Acidentes Toxicológicos;

Na Existência De Áreas Caracterizadas Por Contaminação Química Restringir O Acesso Por Parte Da População Na Área Afetada;

Vale ressaltar que em todas as situações deve-se disponibilizar água tratada em caminhões tanque.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PROJEÇÃO DA VAZÃO ANUAL DE ESGOTOS AO LONGO DOS 20 ANOS PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO

Para a realização de projeção da vazão anual de esgotos, levou-se em consideração o coeficiente de retorno em função do consumo de água. Em estudos de concepção, a norma técnica abnt nbr 9.649/1986 recomenda adotar-se 0,8 para o coeficiente de retorno na ausência de dados da operação do sistema, como no caso de Davinópolis.

Valores de coeficientes e grandezas, inexistindo dados locais comprovados oriundos de pesquisas, podem ser adotados os seguintes:

C - coeficiente de retorno = 0,8;

K₁ - coeficiente de máxima vazão diária = 1,2; k₂

- coeficiente de máxima vazão horária = 1,5.

A fórmula para o cálculo do volume médio *per capita* de esgoto é a seguinte:

$$Q_{\text{esg.}} = q_{\text{água}} \times c \text{ (l/hab.dia)}$$

Onde:

Q_{esg.} - produção média diária *per capita* de esgoto em l/hab.dia; q_{água}

- consumo de água efetivo *per capita* em l/hab.dia; e

C - coeficiente de retorno = 0,80.

Portanto: q_{esg.} = 150 l/hab.dia de água x 0,80 = 120 l/hab.dia.

Em que 0,80 é o coeficiente de retorno, uma vez que uma parcela da água utilizada não retorna sob a forma de esgotos. Os demais parâmetros são idênticos aos utilizados no dimensionamento da rede distribuidora de água.

$$Q = 0,80 \times k_1 \times k_2 \times P \times q \div 86400$$



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 39. Projeção da geração anual de esgoto para a zona urbana ao longo do horizonte de projeto de 20 anos.

ANO	VAZÕES DE EFLUENTES (L/S)			VOLUME MÉDIO PRODUZIDO (M ³ /DIA)
	MÉDIA	MÁXIMA DIÁRIA	MÁXIMA HORÁRIA	
2022	9,24	11,09	16,63	798,62
2023	9,02	10,82	16,23	779,09
2024	8,80	10,56	15,84	760,03
2025	8,58	10,30	15,45	741,44
2026	8,37	10,04	15,06	723,30
2027	8,17	9,80	14,70	705,61
2028	7,97	9,56	14,34	688,35
2029	7,78	9,33	14,00	671,52
2030	7,58	9,10	13,65	655,09
2031	7,40	8,88	13,32	639,07
2032	7,22	8,66	12,99	623,44
2033	7,04	8,45	12,67	608,19
2034	6,86	8,24	12,35	593,31
2035	6,70	8,03	12,06	578,80
2036	6,54	7,84	11,77	564,64
2037	6,38	7,65	11,48	550,83
2038	6,22	7,46	11,19	537,36
2039	6,06	7,28	10,91	524,21
2040	5,92	7,10	10,66	511,39
2041	5,78	6,93	10,40	498,88

PREVISÃO DE ESTIMATIVAS DE CARGA E CONCENTRAÇÃO DE DBO E COLIFORMES FECAIS, PARA AS ALTERNATIVAS (A) SEM TRATAMENTO E (B) COM TRATAMENTO DOS ESGOTOS (REF.: EFICIÊNCIA TÍPICA DE REMOÇÃO)

A resolução nº 357/2005 do conselho nacional do meio ambiente – conama dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. No qual, os padrões de qualidade das águas determinados nesta resolução estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe.

O enquadramento dos corpos d'água deverá ser definido pelo conselho nacional de recursos hídricos e conselhos estaduais de recursos hídricos. No artigo 42, da resolução supracitada, infere-



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

se que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Portanto, para lançar o efluente tratado em ete, a classificação mínima que deve ser considerada do corpo hídrico é classe 2, portanto deve seguir os padrões de lançamento desta classe.

A resolução conama 430/2011 complementa e altera a resolução 357 dispondo sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. O artigo 21, inciso i, alínea d, estabelece que a demanda bioquímica de oxigênio - dbo 5 dias, 20°C deverá apresentar uma concentração máxima de 120 mg/l, sendo que este limite só poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento as metas do enquadramento do corporeceptor.

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável, sendo esta DBO considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Um dos pontos mais importantes a serem observados é a vazão do corpo hídrico, que está diretamente ligado a sua capacidade de autodepuração, pois quanto maior for a vazão, maior será a diluição do efluente alterando menos as características originais do curso hídrico.

Ressaltando-se que qualquer corpo hídrico escolhido para receber o efluente tratado não deverá ter sua classificação alterada e atenderá os parâmetros estipulados pela legislação vigente, incluindo as concentrações de dbo.

Para a realização dos cálculos foi considerado uma carga de dbo *per capita* de 54 g de dbo/hab.dia⁸ e geração *per capita* de 120 l/hab.dia, assim:

A carga de DBO gerada ao ano foi obtida através da seguinte fórmula:

⁸ Segundo von Sperling (1996), a carga *per capita*, que representa a contribuição de cada indivíduo por unidade de tempo é de 54 g/hab.dia de DBO.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Carga de DBO gerada ao ano = $((54\text{g/hab.dia} \times \text{pop. Atendida}) \div 1000) \times 365 \text{ dias}$

A tabela 40 apresenta as estimativas de carga de DBO dos efluentes que serão gerados em Davinópolis (população urbana).

Tabela 40. Estimativa de carga de DBO gerada ao ano.

ANO	ESTIMATIVAS DE CARGA DE DBO		SEM TRATAMENTO	COM TRATAMENTO
	VOLUME MÉDIO PRODUZIDO (M ³ /DIA)	DBO (KG.DBO/ANO)	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	COLIFORMES TERMOTOLERANTES
2022	798,62	131.173,36	7,99E+12	2,40E+11
2023	779,09	127.964,90	7,79E+12	2,34E+11
2024	760,03	124.834,91	7,60E+12	2,28E+11
2025	741,44	121.781,49	7,41E+12	2,22E+11
2026	723,30	118.802,75	7,23E+12	2,17E+11
2027	705,61	115.896,86	7,06E+12	2,12E+11
2028	688,35	113.062,06	6,88E+12	2,07E+11
2029	671,52	110.296,59	6,72E+12	2,01E+11
2030	655,09	107.598,77	6,55E+12	1,97E+11
2031	639,07	104.966,94	6,39E+12	1,92E+11
2032	623,44	102.399,47	6,23E+12	1,87E+11
2033	608,19	99.894,81	6,08E+12	1,82E+11
2034	593,31	97.451,41	5,93E+12	1,78E+11
2035	578,80	95.067,78	5,79E+12	1,74E+11
2036	564,64	92.742,45	5,65E+12	1,69E+11
2037	550,83	90.473,99	5,51E+12	1,65E+11
2038	537,36	88.261,03	5,37E+12	1,61E+11
2039	524,21	86.102,19	5,24E+12	1,57E+11
2040	511,39	83.996,15	5,11E+12	1,53E+11
2041	498,88	81.941,63	4,99E+12	1,50E+11

Segundo informações obtidas na agência nacional de águas - ana, o córrego jambu atende aos requisitos como corpo receptor do efluente tratado. Conforme a ana a vazão de referência do manancial é de 726,00 l/s e está classificada como classe 2.



DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA CALCULADA

O problema principal enfrentado pela população de Davinópolis, de acordo com os dados levantados e as análises efetuadas, é a ausência de um processo adequado de tratamento do esgoto para a zona rural e a não implantação de um sistema coletivo de esgotamento sanitário na zona urbana. Solucionar estes problemas é, portanto, o grande passo para a resolução de outros problemas identificados e para o atendimento da demanda calculada.

Portanto, para solucionar estes problemas deve-se:

ELABORAR E EXECUTAR PROJETO DE SISTEMA DE COLETIVO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA A SEDE DE DAVINÓPOLIS OBSERVANDO AS NORMATIVAS TÉCNICAS BRASILEIRAS

Para atendimento da demanda calculada o projeto do sistema de esgotamento sanitário deverá prever a construção de lagoas de tratamento; com implantação de geradores de energia para as estações elevatórias de esgotos – eee e ampliação das redes coletoras para atendimento da população urbana.

De forma a permitir a compreensão do sistema de tratamento de esgoto recomendado, lagoas de estabilização, apresenta-se no quadro abaixo uma descrição preliminar do sistema:

Tabela 41. Descrição sucinta do sistema de tratamento recomendado.

LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO	
Lagoa anaeróbia - lagoa Facultativa	A dbó é em torno de 50 a 65% removido (convertida a Líquidos e Gases) na lagoa anaeróbia (mais profunda e com menor volume),
LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO	
	Enquanto a dbó remanescente é removida na lagoa facultativa. O sistema ocupa uma área inferior ao de uma lagoa facultativa única.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Lagoas de maturação	<p>O objetivo principal das lagoas de maturação é a remoção de organismos patogênicos. Nas lagoas de maturação predominam condições ambientais adversas para estes microrganismos, como radiação ultravioleta, elevado ph, elevado od, temperatura mais baixa que a do trato intestinal humano, falta de nutrientes e predação por outros organismos. As lagoas de maturação constituem um pós-tratamento de processos que objetivem a remoção da dbo, sendo usualmente projetadas como uma série de lagoas, ou como lagoas com divisões por chicanas. A eficiência na remoção de coliformes é Elevadíssima.</p>
---------------------	--

Fonte: Von Sperling (2005). Adaptado pelo autor, 2021.

Com este tipo de sistema se consegue uma eficiência de tratamento entre 80 e 85% na remoção de dbo. Ainda foram avaliadas as vantagens e desvantagens do sistema de tratamento escolhido:

Tabela 42. Vantagens e desvantagens do sistema de tratamento recomendado.

LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO	
Vantagens	<ul style="list-style-type: none">• Tecnologia consolidada;• Geralmente apresenta o menor custo;• Simplicidade construtiva;• Não requer equipamentos especiais;• Facilidade operacional;• Não necessitam de decantador primário, adensador de lodo e unidades de desaguamento de lodo.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none">• Maior risco de liberação de maus odores (sistema é aberto). No caso, devem ficar distantes de residências (mínimo 500 m);• Exigem grandes áreas;• Maior suprimento ao meio líquido;• Acúmulo de material flutuante (aspecto visual desagradável);• Concentração de sólidos no efluente e presença de mosquitos.

Fonte: Von Sperling (2005). Adaptado pelo autor, 2021.

O esquema abaixo demonstra as etapas do sistema, vale ressaltar que todo o sistema deve trabalhar com lagoas extras, no caso, para que o sistema não pare quando houver necessidade de limpeza e/ou manutenção de estrutura.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

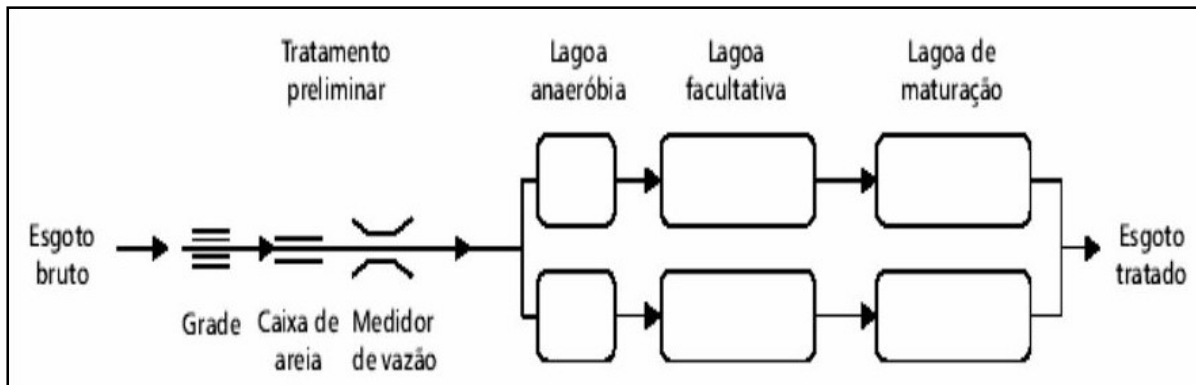


Figura 29. Esquema de sistema de lagoas de estabilização, proposto para Davinópolis.

Apesar das desvantagens, este tipo de sistema é o mais usual no caso de municípios com o perfil de Davinópolis.

3.3.1.1 IMPLANTAR SISTEMAS INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, CONFORME NBR 7.229/1993 E 13.969/1997, PARA ATENDER A POPULAÇÃO DA ZONA RURAL

Uma vez que não há viabilidade técnica, operacional e econômica na implantação de sistema coletivo nestas localidades fica proposta a instalação de sistemas unifamiliares, fossas sépticas conjugadas a filtros anaeróbios, assim como o encerramento das fossas inadequadas existentes.

✓ Normas pertinentes usadas para elaboração da proposta:

Devem ser usadas as duas normas técnicas da associação brasileira de normas técnicas - abnt a seguir:

Nbr 7.729/93 – contempla o dimensionamento dos tanques sépticos e trás dados sobre contribuição de efluentes;

Nbr 13.969/97 – contempla as unidades de tratamento complementares e disposição final do efluente líquido. A nbr 7.229/93 contemplava transitoriamente este assunto em seu anexo b, até a edição da presente norma.

O tanque séptico (fossa séptica) é uma unidade cilíndrica ou de seção retangular, utilizada para o tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão. Pode ser



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

construída em alvenaria, argamassa armada (ferrocimento), ou outro sistema construtivo que garanta a impermeabilidade, a durabilidade e as dimensões definidas no projeto técnico.

Em localidades que ficam temporariamente ou sempre encharcados, recomenda-se a utilização de tanque séptico em material pré-fabricado, tipo polietileno, fibra de vidro, entre outros.

O efluente que sai do tanque séptico deverá passar por mais um processo de tratamento, sendo preferencialmente um filtro biológico (anaeróbio), a fim de garantir que o efluente final enviado ao sumidouro esteja em condições de ser disposto em solo.

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo. O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas não devem ter menos de 1 m de diâmetro e mais 3 m de profundidade, para simplificar a construção. Os sumidouros podem ser construídos de tijolomacijo ou blocos de concreto ou ainda com anéis pré-moldados de concreto.

DIMENSÕES DAS FOSSA SÉPTICAS E SUMIDOUROS											
Nº DE PESSOAS	Dimensões Internas das Fossas							Dimensões Internas dos Sumidouros			
	C COMPR. (m)	L LARGURA (m)	H ALTURA (m)	E (m)	F (m)	G (m)	CAPACID. (Itros)	d DIÂMETRO (m)	h ALTURA (m)	Área de Infiltração necessária	Nº Unidade
Até 5	2,00	1,00	1,20	0,10	0,06	0,05	2400	1,30	2,60	11,818	01
Até 7	2,20	1,10	1,20	0,10	0,07	0,05	2904	1,30	1,70	16,545	01
Até 9	2,20	1,10	1,30	0,11	0,07	0,06	3146	1,50	4,20	21,273	01
Até 12	2,40	1,20	1,30	0,11	0,08	0,06	3744	1,40	2,90	28,364	02
Até 15	2,60	1,30	1,30	0,12	0,09	0,07	4394	1,50	3,40	35,455	02
Até 20	2,60	1,30	1,70	0,14	0,07	0,07	5746	1,60	4,30	47,273	02

Figura 30. Dimensões estimadas para fossas sépticas e sumidouros.

Fonte: ABNT 7229 (1993). Modificado pelo autor, 2021.

A nbr 7229/93 recomenda a seguinte fórmula para o cálculo do volume útil de fossas com câmara única, com intervalo entre limpezas de um ano:

$$Vu = 1000 + N \times (C \times T + K \times Lf)$$

Onde:

Vu = volume útil em litros;



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

N = número de pessoas = 5 pessoas;

C = contribuição de esgotos - (nbr 7229, tabela 1, pg. 4); t

= tempo de detenção = 1 dia (nbr 7229, tabela 2, pg. 5);

K = taxa de acumulação de lodo digerido = 65 dias (nbr 7.229, tabela 3, pg. 5);lf

= contribuição de lodo fresco = 1l/hab/dia (nbr 7229, tabela 1, pg. 4).

Realizando como exemplo os dados para uma residência com 05 pessoas, com padrão baixo, com contribuição de 100l/hab/dia de esgoto e 1 litro de lodo fresco por dia, com o tempo de detenção de 01 dia e taxa de acumulação de lodo digerido de 65 dias, tem-se o seguinte volume de esgoto gerado:

$$Vu = 1000 + 5 \times (100 \times 1 + 65 \times 1) = 1825L$$

Nos esquemas abaixo estão os projetos de fossa séptica conjugada com filtro anaeróbio, todos seguindo os padrões exigidos pela nbr 7229/1993. Estes esquemas foram elaboradas pela funasa, na qual fazem parte do programa de melhorias sanitárias domiciliares.

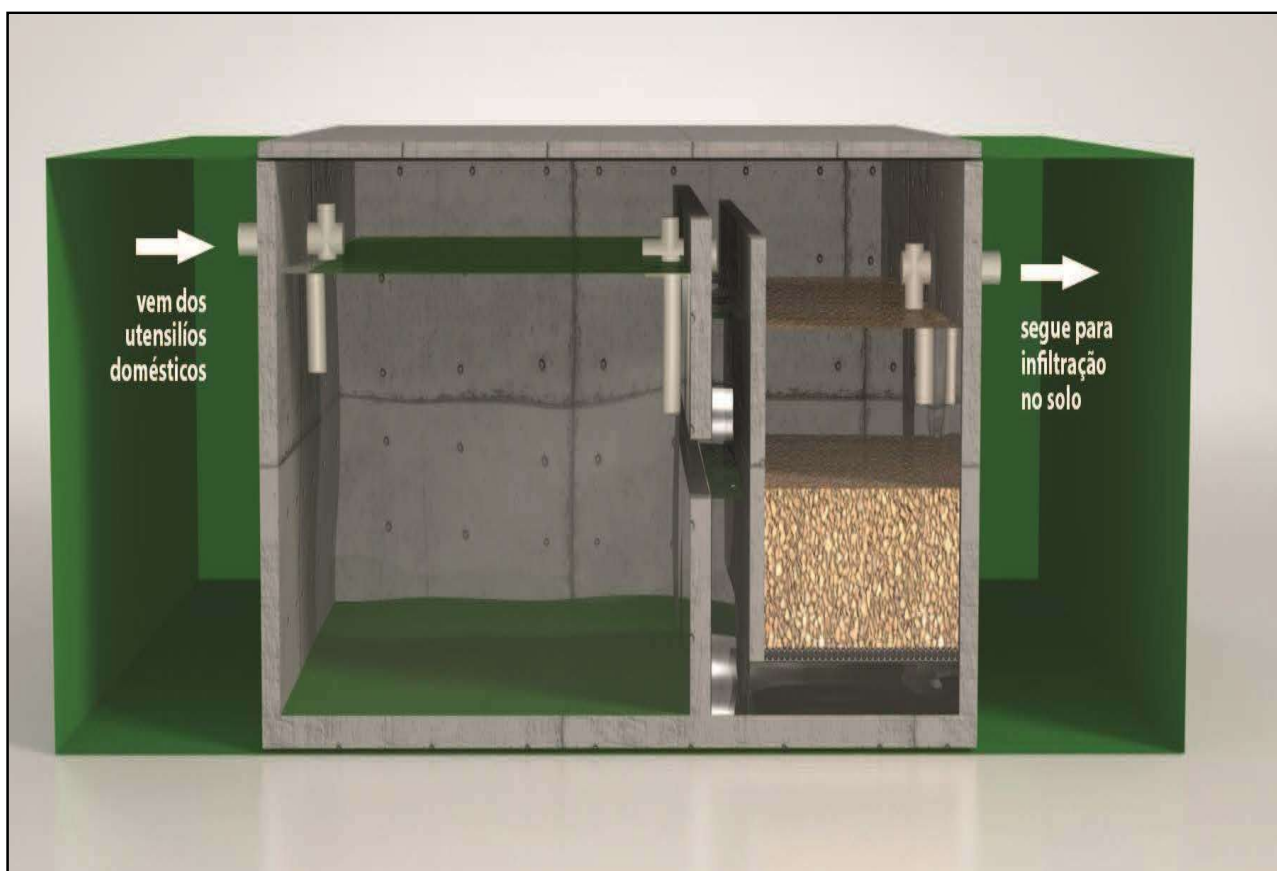


Figura 31. Esquema de fossa séptica conjugada a filtro anaeróbio.

Fonte: Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Sanitárias Domiciliares – Funasa, 2014.

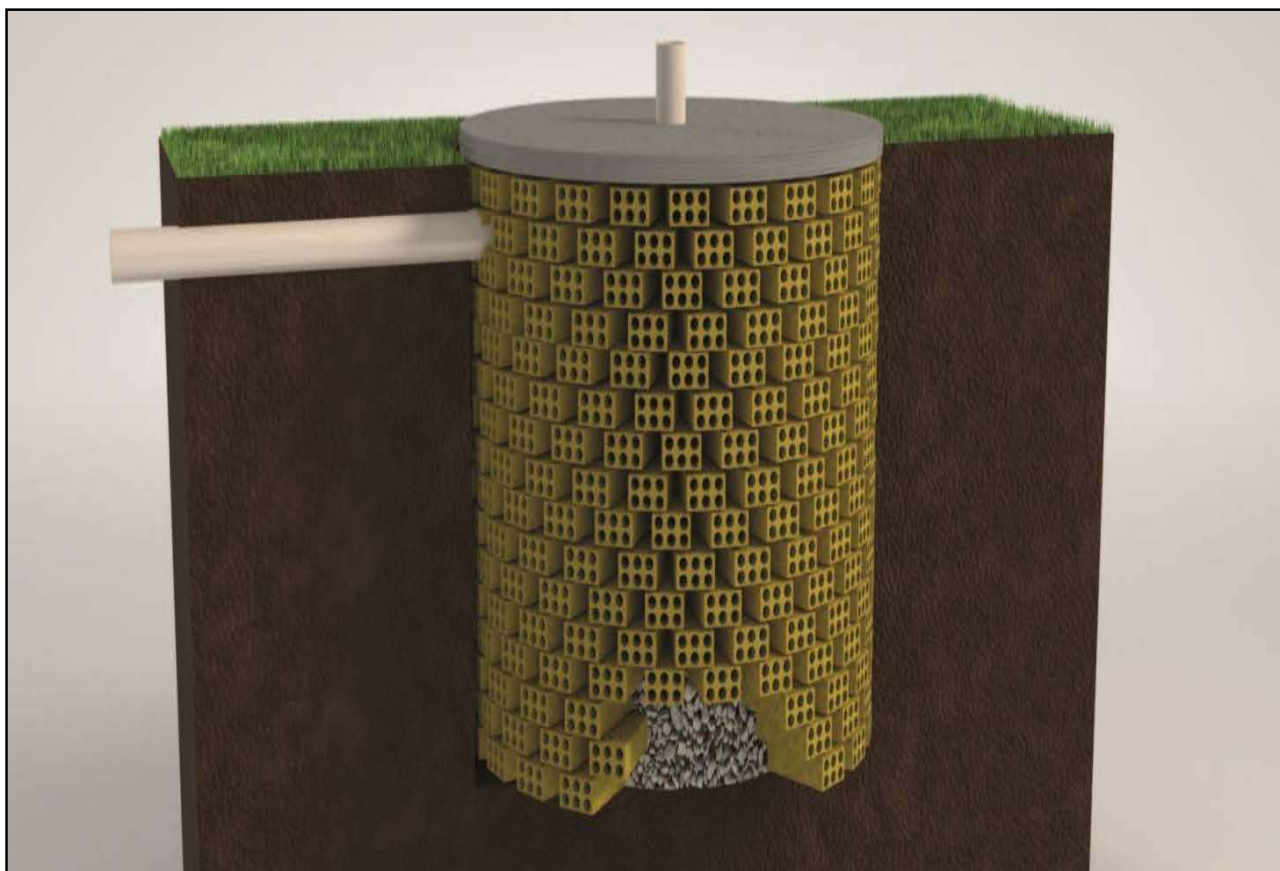


Figura 32. Esquema de sumidouro (infiltração no solo).

Fonte: Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares – Funasa, 2014.

Para o bom funcionamento do conjunto séptico e conforto dos usuários, as instalações da pia de cozinha, tanque de lavar roupa, lavatório deverão ser previamente dotadas da caixa de gordura, válvula da pia, sifões, caixa de passagem, ventilação e demais elementos exigidos no projeto.



Figura 33. Esquema do conjunto sanitário - FUNASA.

Fonte: Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares – Funasa, 2014.

COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS: SE CENTRALIZADO (UMA ÚNICA ETE QUE RECEBE OS EFLUENTES DE TODAS AS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO DO SISTEMA); OU SE DESCENTRALIZADO (VÁRIAS ETES QUE RECEBEM A CONTRIBUIÇÃO DE SUBSISTEMAS DISTRIBUÍDOS ESPACIALMENTE NO MUNICÍPIO); JUSTIFICANDO A ABORDAGEM SELECIONADA

Existem duas maneiras de implantar um sistema de esgotamento sanitário, o primeiro é um modelo descentralizado, onde se implanta diversas estações de tratamento, normalmente uma para cada sub-bacia de esgotamento. Já o segundo modelo é o centralizado, onde se implanta apenas uma estação de tratamento para receber todo o efluente produzido, esse é o sistema convencional, que deverá ser utilizado para o esgotamento na zona urbana.

A alternativa técnica de uma estação de tratamento centralizada, fora da bacia, é mais viável que a possibilidade de implantação de pequenas estações de tratamento de esgoto, visto que necessitaria de uma maior quantidade de operadores para garantir o bom funcionamento do sistema, resultando em maiores despesas ao longo do período de planejamento.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Para a área rural que também engloba os povoados ficou definida a instalação de sistemas unifamiliares, compostos por tanque séptico, seguido de filtro anaeróbico e sumidouro, garantindo assim, a saúde ambiental da população na zona rural.

A adoção de sistemas unifamiliares para as comunidades rurais se justificam devido à baixa densidade populacional nestas áreas e as grandes distâncias entre elas, o que resultaria em investimentos muito elevados, tornando um sistema de tratamento coletivo economicamente inviável.

PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de emergência e contingência buscam apontar a infraestrutura disponível para ações preventivas e corretivas, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional nas instalações afetadas com os serviços de esgotamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

O sistema de esgotamento sanitário engloba a coleta e transporte através das redes de esgoto, elevatórias e interceptores que conduzirão até as estações de tratamento. Os possíveis eventos que afetarão essa sistemática levando a possíveis focos de contaminação estão vinculados ao comprometimento dos dispositivos e equipamentos pertencentes a esse sistema, seja por condições climáticas, ou por ação antrópica.

As ações mitigadoras deverão levar em conta as obras de reparo emergenciais de possíveis equipamentos e instalações que porventura tenham sido danificadas. Além disso, é importante tornar parceiros não somente a população, mas também órgãos ambientais que colaborem no sentido de gerenciar possíveis danos ao meio ambiente ocasionados pelo vazamento.

Para o tratamento de esgoto por meio de fossas sépticas, não existem planos de contingência e/ou emergência. Se o tanque foi bem dimensionado e a limpeza do lodo é feita periodicamente a fossa continuará operando normalmente os problemas que podem surgir, são relacionados a questões de saúde e impactos ambientais, como aumento dos casos de doenças epidemiológicas; contaminação do lençol freático; contaminação do solo; dentre outros, mas que



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

são consequências do tipo de tratamento.

A interrupção do sistema de esgotamento sanitário gera transtornos a população, afeta a qualidade da água dos mananciais superficiais e subterrâneos e contamina o solo, portanto o município deve estar preparado caso algumas dessas ações de interrupção aconteçam.

A seguir são apresentados alguns casos e as ações de emergência e contingência que devem ser adotadas em Davinópolis:

- Ocorrência de vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas, sendo esse o sistema de disposição dos dejetos mais utilizado em Davinópolis:

Tabela 43. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	<ul style="list-style-type: none"> • Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação
	<ul style="list-style-type: none"> • Conter vazamento e promover a limpeza da área com Caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto
	<ul style="list-style-type: none"> • Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública (quando for implantado)
Construção de fossas inadequadas e ineficientes	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a Substituição está acontecendo nos prazos exigidos
Inexistência ou ineficiência do monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos Cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

- Ocorrência de extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento:

Tabela 44. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar à concessionária de energia elétrica a interrupção de energia



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	<ul style="list-style-type: none">• Acionar gerador alternativo de energia
	<ul style="list-style-type: none">• Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água

- Ocorrência de extravasamento de esgoto em estações elevatórias:

Tabela 45. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de extravasamento de esgoto em estações elevatórias.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Danificação de equipamentos	<ul style="list-style-type: none">• Comunicar aos órgãos de controle ambiental os

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Eletromecânicos ou estruturais	Problemas com os equipamentos e a possibilidade de Ineficiência e paralisação das unidades de tratamento <ul style="list-style-type: none">• Instalar equipamento reserva
Ações de vandalismo	<ul style="list-style-type: none">• Comunicar o ato de vandalismo à polícia local• Executar reparo das instalações danificadas com urgência
Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	<ul style="list-style-type: none">• Comunicar à concessionária de energia elétrica a interrupção de energia
	<ul style="list-style-type: none">• Acionar gerador alternativo de energia
	<ul style="list-style-type: none">• Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água

- Ocorrência de rompimento de coletores, interceptadores e emissários:

Tabela 46. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de rompimento de coletores, interceptadores e emissários.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	<ul style="list-style-type: none">• Executar reparo da área danificada com urgência
	<ul style="list-style-type: none">• Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
Erosões de fundo de vale	<ul style="list-style-type: none">• Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes• Executar reparo da área danificada com urgência
	<ul style="list-style-type: none">• Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o Rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	<ul style="list-style-type: none">• Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Rompimento de pontos para travessia de veículos	<ul style="list-style-type: none">• Comunicar as autoridades de trânsito sobre rompimento da travessia
	<ul style="list-style-type: none">• Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	<ul style="list-style-type: none">• Executar reparo da área danificada com urgência

- Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis:

Tabela 47. Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Obstrução em coletores de esgoto	<ul style="list-style-type: none">• Isolar o trecho danificado do restante da rede com objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
	<ul style="list-style-type: none">• Executar reparo das instalações danificadas com urgência
Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	<ul style="list-style-type: none">• Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
	<ul style="list-style-type: none">• Executar reparo das instalações danificadas
	<ul style="list-style-type: none">• Comunicar à vigilância sanitária
	<ul style="list-style-type: none">• Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e Punição para reincidentes.

SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

IDENTIFICAÇÃO DE DIRETRIZES/MEDIDAS DE CONTROLE PARA REDUZIR O ASSOREAMENTO DE CURSOS D'ÁGUA E DE BACIAS DE DETENÇÃO

O assoreamento costuma ocorrer em regiões rebaixadas como fundos de vales, rios ou outros locais em que o nível da base de drenagem permita um processo deposicional. O assoreamento causa o processo erosivo gerado, na maioria dos casos, pelas ações do homem se dá através das atividades decorrentes da ocupação do espaço geográfico, tais como: desmatamento, pecuária, agricultura, mineração e urbanismo. Devido isto, medidas de controle devem ser propostas, conforme apresentado a seguir.

- Medidas de controle para a zona urbana

A parte da topografia de Davinópolis com áreas mais baixas e planas apresentam risco de



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

inundações e assoreamentos devido à declividade do terreno. Por outro lado, as áreas do território com encostas íngremes, assumindo declividade com valor superior a 20% e sem um sistema de drenagem efetivo torna suscetível a ocorrência de desmoronamentos.

O aumento da vazão hídrica em períodos de chuva na área urbana colabora para os processos de assoreamento, prejudicando a segurança dos munícipes pelo risco de acidentes durante os deslocamentos realizados no meio urbano, além de levar a avarias os bens dos moradores.

Para o controle da vazão, prevenir impactos negativos e reduzir a magnitude do assoreamento em cursos d'água podem ser utilizadas medidas estruturais e não estruturais, como: viabilizar o combate técnico à erosão provocada por obras pontuais ou de terraplanagem, reduzindo o grau de assoreamento do sistema de drenagem, implantar dissipadores de energia, bacias de retenção, valas de infiltração, recuperação e preservação de áreas de preservação permanente (app).

Os dissipadores de energia são estruturas construídas para reduzir a velocidade do fluxo da água sobre um terreno, reduzindo assim a formação de assoreamentos e erosões, como mostra a figura 30.



Figura 34. Exemplo de dissipador de energia.

Fonte: Prefeitura de Araras - SP (<http://araras.sp.gov.br/noticias/10702>).

As bacias de retenção por sua vez são estruturas que buscam reduzir a concentração de



contaminantes nas águas escoadas superficialmente em centros urbanos, contudo também podem



reduzir o pico de vazão do escoamento, controlar erosões, atuar no paisagismo e recarregar aquíferos. Essas podem ter ou não um volume permanente de água, as que são permanentes permitem uma maior deposição de contaminantes e um tratamento biológico entre os eventos de precipitação, devido ao maior tempo de detenção, entretanto essas podem armazenar um volume menor. (lima *et al.*, 2006).

Figura 35. Exemplo de bacia de retenção.

Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Boneyard_Detention_Basin_2006.jpg

As valas, valetas e poços de infiltração são constituídos de depressões escavadas no solo, as quais objetivam recolher as águas pluviais as armazenando de forma temporária e, se possível, realizando sua infiltração. Estas são empregadas principalmente ao lado de sistemas viários de zonas rurais, jardins, terrenos esportivos e áreas verdes (baptista *et al.*, 2005).



Figura 36. Exemplo de vala de infiltração.

Fonte: <https://www.ice.org.uk/news-and-insight/the-civil-engineer/march-2018/surface-drainage-forgotten-public-utility>.

As áreas de preservação permanente (apps) englobam matas em topos de morro e matas ciliares, que são aquelas que margeiam os corpos hídricos, protegendo-os do processo de assoreamento, erosão, enchentes, além de favorecer a manutenção das nascentes (qualidade e quantidade de água) e da biodiversidade local, através de sua função de habitat, e de controle pela filtração de partículas químicas danosas ao meio ambiente, como agrotóxicos e fertilizantes. Essas áreas devem ser sempre preservadas e recuperadas conforme código florestal brasileiro para a preservação do ambiente e, conseqüentemente, da saúde humana.

Essas medidas exigem mudanças de foco nas esferas de planejamento urbano especialmente das esferas ligadas à engenharia urbanística. Algumas medidas podem ser citadas para o controle ao assoreamento de rios e córregos a ser adotadas no município, especialmente na área urbana.

Do ponto de vista preventivo é necessário que a arquitetura e a engenharia procurem adequar seus projetos às características geológicas e topográficas do terreno, na medida do possível, ao invés de adequar o terreno aos projetos, utilizando-se de técnicas de terraplanagem.

Constatada como indispensável a terraplanagem deve-se levar em conta que os solos superficiais (até 2 m de profundidade, em média), caracteristicamente são mais argilosos e mais resistentes à erosão do que os solos inferiores. O ideal, portanto, é não retirar essa camada superficial de solo.



No caso em que a terraplenagem necessária imponha essa retirada, estocar esse solo superficial para o futuro uso no recobrimento das áreas terraplenadas que ficarão mais expostas à ação dos processos erosivos. Além de mais resistentes à erosão, os solos superficiais têm melhores características geotécnicas e são mais férteis.

Não se deve lançar o solo resultante de escavações e terraplenagens em encostas. O correto é retirá-lo da área e levá-lo para um bota-fora regularizado sugerido pela prefeitura municipal ou de empresas atuantes no ramo que também tenham áreas regularizadas.

Planejar os serviços de terraplanagem, de modo que apenas as áreas necessárias às obras sejam terraplanadas, conforme o cronograma de execução da obra. Esta medida evita que áreas já terraplanadas fiquem aguardando o início da obra e estejam sujeitas à erosão.

Adotar proteções aos taludes, permanentes ou provisórias, a medida do aprofundamento da terraplanagem, ou seja, assim que produzido o primeiro degrau de terraplanagem, este será imediatamente protegido contra erosão.

Programar os eventuais serviços de terraplenagem para os meses menos chuvosos, de forma que na época das chuvas as superfícies de solo porventura expostas já estejam devidamente protegidas.

Os técnicos atuais ou futuros ligados a arquitetura, engenharia, técnicos municipais e outros agentes sociais que lidam com o uso do solo urbano estejam cientes sobre os processos erosivos, como e porque evitá-los no município, salientando as peculiaridades da região em que estão inseridos.

No ambiente urbanizado do município, procurar não implantar loteamentos em terrenos com declividade superior a 35%. Acima de essa declividade incentivar a criação de áreas verdes reflorestadas permanentes, se possível através de legislações específicas.

Logo de imediato à abertura, promover a pavimentação das ruas e a instalação do sistema de drenagem das águas pluviais. Só liberar os loteamentos para a construção de habitações após a infraestrutura básica implantada e/ou garantir em legislação específica e com fiscalização adequada que os loteadores devem garantir essas infraestruturas antes do loteamento ser aprovado junto a prefeitura municipal.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Além da execução destas medidas de controle é necessário que as mesmas estejam sempre em pleno funcionamento. Dessa forma, deve ser instituída equipe de fiscalização e manutenção, por parte de secretaria específica de drenagem pluvial a ser criada, que mantenha as estruturas de drenagem pluvial em pleno funcionamento, regulem o uso do solo, e estabeleçam programas de educação ambiental quanto aos corpos hídricos e suas apps.

Em casos de irregularidades esta equipe de fiscalização deverá aplicar multas em casos de desmatamento de apps, e lançamento clandestino de esgotos e resíduos sólidos nas galerias pluviais. Nos casos de desmatamento, além da multa deverá também ser promovida a recuperação da área através do plantio de espécies nativas.

Em Davinópolis em épocas de chuva e com as poucas estruturas de drenagem existentes na cidade, começa-se a notar o represamento de volumes d'água próximos aos meios fios. Para isso as medidas de controle devem ser estudadas e aplicadas.

Para controlar esse represamento nas proximidades dos meios-fios é necessário o ajuste na declividade das sarjetas, para que estas estruturas consigam conduzir as águas pluviais para as bocas de lobo, de forma eficaz e eficiente.

Na cidade de Davinópolis será necessário a construção de dissipadores de energia nas proximidades das grotas em formação, respeitando a declividade do solo, de forma a reduzir a velocidade de escoamento das águas pluviais. Nestes locais ainda é recomendado que as grotas se tornem bacias de retenção e infiltração devido a altimetria local.

Ainda, deverão ser construídos dissipadores de energia, na saída final da rede de drenagem, de forma a preservar este manancial. Além disso, é crucial, a recuperação, preservação e fiscalização das apps existentes.

- Medidas de controle para a zona rural

As principais causas do assoreamento de rios, ribeirões, córregos e nascentes estão relacionadas aos desmatamentos, tanto das matas ciliares quanto das demais coberturas vegetais nas bacias hidrográficas que, naturalmente, protegem os solos.

A exposição do solo para as práticas agrícolas e para as ocupações urbanas, ligada ao movimento de terra e impermeabilização do solo nas cidades, abre caminho para os processos erosivos e para o transporte de materiais orgânicos e inorgânicos, que são drenados até o depósito final nos leitos dos cursos d'água.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

O assoreamento de rios e lagos faz parte de um processo natural, no entanto, o assoreamento acelerado que afeta os corpos d'água se dá pelo depósito sem controle de sedimentos no leito das margens dos rios e pela ação antrópica.

Na zona rural o desmatamento e o manejo inadequado do solo modificam o regime hídrico regional, que acabam por atuar na dinâmica dos processos erosivos. Por isso, é inevitável o acompanhamento técnico e uma fiscalização assídua para adequar as atividades agrícolas e pecuaristas de acordo com as diretrizes das legislações federais e estaduais referentes à manutenção das faixas ciliares em córregos, rios e nascentes.

Como a lei federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que retrata sobre as áreas de preservação permanente em seu capítulo ii, conforme transcrito abaixo:

art. 4º considera-se área de preservação permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta lei:

- I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínimade: (incluído pela lei nº 12.727, de 2012).
 - a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros delargura;
 - b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50(cinquenta) metros de largura;
 - c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200(duzentos) metros de largura;
 - d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a600 (seiscentos) metros de largura;
 - e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a600 (seiscentos) metros;
- II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínimade:
 - a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20(vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
- III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- licença ambiental do empreendimento; (incluído pela lei nº 12.727, de 2012).
- IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (redação dada pela lei nº 12.727, de 2012).
- V- as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
vii - os manguezais, em toda a sua extensão;
- VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, emfaixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
- XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de
50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.
(redação dada pela lei nº 12.727, de 2012).

Como já é de conhecimento comum que as atividades de agricultura e pecuária sem uma gestão ecologicamente correta e por estarem vizinhas aos cursos hídricos, se configura como o primeiro evento a causar prejuízo às matas ciliares.

O monitoramento dessa cobertura vegetal do curso hídrico de Davinópolis é fundamental para a proteção da água e do solo desse ambiente para reduzir o assoreamento e a força das águas que chegam ao rio, contribuindo ainda para a manutenção da qualidade de suas águas e evitando a poluição do meio aquático.

Para tanto, devem ser realizadas medidas preventivas de forma a evitar possíveis assoreamentos nos corpos d'água, tais como a implantação de um sistema rústico de drenagem que utilizam terraços nos limites das curvas de nível para diminuir a velocidade de escoamento das águas pluviais, com ajuste constante da orientação do escoamento sobre qualquer solo exposto que devem ser protegidos através de recomposição florística.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Identificação de diretrizes/medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água

Os resíduos sólidos que atingem os sistemas de drenagem urbana e em seguida os corpos d'água tem origem diversificada, envolvendo resíduos domésticos, industriais, entulhos e sedimentos.

O resíduo doméstico advém da não remoção do lixo por parte da administração pública e do descarte indevido em corpos d'água ou diretamente nas ruas. Os resíduos industriais advém de lançamentos clandestinos, os entulhos da coleta informal e do descarte descontrolado e por fim os sedimentos livres que não são recolhidos pela coleta regular, como: movimentações de terra, sistema viário e obras civis, chegando as redes de drenagem.

Algumas medidas são apontadas a seguir, para que Davinópolis consiga reduzir a quantidade de resíduos que são lançados nos corpos d'água.

- Manutenção dos dispositivos de drenagem periodicamente;
- Maior atuação das secretarias responsáveis pelo sistema de drenagem e pela limpeza urbana;
- Limpeza periódica das bocas de lobo e vias urbanas, através da varrição e coleta;
- Programas de conscientização da população com temáticas envolvendo a disposição correta dos resíduos sólidos e proteção do meio ambiente.

Identificação de diretrizes/medidas para o controle de escoamentos na fonte (armazenamento, infiltração e a percolação, ou a jusante com bacias de detenção)

As medidas para o controle dos escoamentos na fonte tem a intenção de promover a retenção e a redução do escoamento pluvial. Enquanto os sistemas tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, ou seja, tratar o problema, as medidas para controle na fonte têm a pretensão de reduzir e retardar o escoamento, de maneira preventiva.

A drenagem na fonte é característica de escoamentos que ocorrem no lote, sendo este um condomínio, empreendimentos individualizados, estacionamentos, área comercial, parques e passeios. (porto alegre, 2005, p.15)

As principais medidas para controle do escoamento na fonte propostas para Davinópolis



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

são:

- ✓ Infiltração e percolação de águas pluviais: podendo utilizar trincheiras com filtros de areia, pavimento poroso, vala de infiltração, canteiros de infiltração;
- ✓ Armazenamento de águas pluviais: podendo utilizar reservatórios de águas pluviais nos lotes e a utilização de telhados verdes.

Essas medidas devem integrar de maneira coerente ao sistema existente de transporte, infiltração e retenção das águas pluviais.

Observada as propostas devem-se levar em consideração outras medidas complementares:

- ✓ Recuperação da vegetação ciliar tanto na área urbana como ao longo dos trechos dos cursos d'água situados na zona rural, a montante do perímetro urbano;
- ✓ Criação de parques lineares para uso como áreas de lazer e de contemplação que, além de retardar o escoamento e melhorar a qualidade das águas, impedem a ocupação irregular das áreas ribeirinhas. Estas medidas devem ser desenvolvidas em paralelo com medidas de reassentamento de famílias vivendo em áreas marginais (considerar viabilidades técnica e econômica) e coerentes com outras intervenções urbanísticas previstas;
- ✓ "renaturalização" de trechos de córregos sujeitos à erosão, com a recomposição das matas ciliares;
- ✓ Sugere-se um programa de preservação das várzeas alagáveis existentes em Davinópolis através da sua incorporação aos parques lineares e um programa de arborização e recomposição da vegetação das áreas urbanas já consolidadas.

Dentre as medidas não estruturais a serem consideradas, é proposto a elaboração e aprovação do código de obras, na qual deverá tratar sobre a obrigatoriedade de áreas permeáveis em imóveis, da taxa de permeabilidade, dentre outros aspectos.

Identificação de diretrizes/medidas para o tratamento de fundos de vale

Fundos de vale são áreas que apresentam menores altitudes, responsáveis por receber as águas de escoamento de toda a bacia no qual está inserida. O deslocamento da água em seus vales atua como agente geológico devido a sua capacidade de erosão, transporte e sedimentação.

Na zona urbana as áreas com as menores cotas altimétricas são os locais onde estão os



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

corpos hídricos por isso eles são caracterizados como fundos de vale.

Um dos maiores problemas enfrentados por este fundo de vale é a urbanização, que afeta a interação natural com a circulação da água. O desmatamento e a impermeabilização do solo são fatores para que ocorra a urbanização, gerando sérios problemas ao ambiente, ocasionando erosões, assoreamentos dos mananciais, a falta de recarga de aquíferos, alagamentos, proliferação de doenças, transtornos a população, entre outros.

Ao longo desse corpo hídrico é verificada a falta de vegetação ripária, ocasionando exposições diretas do solo às águas pluviais, ocasionando erosões, alagamentos e movimentações de terra.

Em todos os mananciais de Davinópolis devem ser criadas áreas verdes ao longo dos cursos d'água, o código florestal determina a criação dessas áreas de preservação permanente servindo como proteção dos mananciais contra processos erosivos, aumento da permeabilidade nas várzeas, reposição dos aquíferos subterrâneos, corredores ecológicos, fins recreacionais e criação de zonas de microclima.

Na tabela 48 estão listados os principais impactos causados pelas ocupações nas áreas de fundos de vale.

Tabela 48. Impactos causados pelas ocupações em fundos de vale.

IMPACTOS CAUSADOS PELAS OCUPAÇÕES EM FUNDOS DE VALE

IMPACTOS CAUSADOS PELAS OCUPAÇÕES EM FUNDOS DE VALE	
MEIO FÍSICO	Erosão E Instabilidade Das Margens
	Assoreamento
	Compactação Do Solo
	Aumento Do Volume De Escoamento Superficial
	Alteração No Tempo De Concentração
	Poluição Das Águas Superficiais E Subterrâneas
	Redução Da Mata Ciliar E De Galera
	Alteração No Microclima
MEIO BIÓTICO	Perda De Habitats Naturais
	Perda Da Biodiversidade
	Movimentações/Deslizamentos De Terra
	Inundações E Enchentes
MEIO ANTRÓPICO	Aumento De Doenças De Veiculação Hídrica
	Interferência Na Qualidade De Vida
	Possíveis Acidentes



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Para o tratamento das regiões de fundos de vale, as intervenções a serem feitas, são:

- ✓ Identificação dos fundos de vale em situação crítica;
- ✓ Limpeza dos cursos d'água receptores das águas pluviais;
- ✓ Remoção e reassentamento de famílias que moram, em áreas irregulares e nos locais que deveriam ser áreas de preservação permanente;
- ✓ Recuperação das matas ciliares;
- ✓ Estabilização e contenção dos taludes dos leitos dos corpos d'água;
- ✓ Contenção dos processos erosivos;
- ✓ Criação de praças e parques propiciando a infiltração de água no solo;
- ✓ Regulação e fiscalização da taxa permeável dos lotes;
- ✓ Construção de curvas de nível na zona rural, em áreas próximas aos corpos hídricos.

O município de Davinópolis precisa ter controle dessas áreas de fundo de vale, e restringir a ocupação urbana prezando pelo bem estar da população e a proteção de suas riquezas naturais.

Previsão de eventos de emergência e contingência

Eventos de emergência são acontecimentos em situação crítica, perigosa, incidente, caso de urgência, ou seja, uma situação inesperada que requer tratamento imediato. Eventos de contingência são acontecimentos que podem ou não ocorrer, porém já é estabelecido um planejamento, para que, caso ocorra esta situação os órgãos responsáveis saibam lidar e tratar o problema.

Na situação do plano de saneamento, cada vertente do sistema possui eventos emergenciais e contingenciais, tendo este plano a função de prever os eventos e estabelecer ferramentas para a prevenção.

Acidentes e imprevistos nos sistemas de drenagem urbana geralmente ocorrem em períodos de intenso índice pluviométrico que, associados ao desnudamento do solo, ou da ausência/dimensionamento incorreto dos dispositivos de coleta da água pluvial, acabam por gerar graves problemas a população, como deslizamentos de terra, inundações, doenças de veiculação hídrica, etc.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

A tabela 49 apresenta os principais eventos de emergência e suas ações de prevenção e ações contingência.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 49. Previsão de eventos de emergência e contingência – drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

EVENTOS DE EMERGÊNCIA	POSSÍVEIS CAUSAS	AÇÕES DE PREVENÇÃO	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
Transbordamento de cursos d'água.	Os transbordamentos podem derivar da precipitação e escoamento superficial acima da capacidade do sistema, do mau funcionamento do sistema por assoreamento, comprometendo a capacidade de escoamento por diminuição da área Útil do conduto/curso d'água.	Manutenção e reparação das estruturas de micro e macrodrenagem. Recuperação da mata ciliar próximo aos corpos hídricos. Implantação de um sistema de alerta e Monitoramento de inundações.	Evacuar a área rapidamente; informar ao corpo de bombeiros; informar a secretaria responsável;
Deslizamentos de solo	Os deslizamentos podem ocorrer devido a saturação do solo em épocas de chuvas intensas, falta de cobertura vegetal, declividade excessivas encostas, ocupação irregular nas encostas ou desestabilização do solo em função das obras de Infraestrutura	Controle do uso do solo plantio de cobertura vegetal plano de drenagem urbana educação ambiental	Comunicar a defesa civil e ao corpo de bombeiros e retirada da população das áreas próximas aos deslizamentos
Pontos de estrangulamento	Pontos de estrangulamento ocorrem pela obstrução das bocas de lobo ocasionada pela disposição incorreta de resíduos sólidos, ou pela quantidade inesperada de chuva que ocasiona intenso escoamento superficial que satura o sistema que Não foi calculado para escoar tal volume.	Manutenção e inspeção nos sistemas de drenagem; implantação de reservatórios de detenção a montante ou bacias de contenção; implantação de um sistema de alerta e Monitoramento das enchentes.	Isolamento da área; informar a secretaria responsável para realizar a desobstrução e manutenções no local.
Contaminação dos cursos d'água	Pode ocorrer por interligações clandestinas no sistema de drenagem, principalmente esgoto, ou resíduos líquidos perigosos que são dispostos nas Ruas, com o escoamento superficial esses resíduos líquidos chegam aos corpos d'água.	Inspeção e manutenção dos sistemas de drenagem; educação ambiental para a conscientização da população.	Comunicar a secretaria de meio ambiente e à defesa civil para que sejam tomadas as medidas necessárias.



SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Estimativas Anuais Dos Volumes De Produção De Resíduos Sólidos Classificados Em (I) Total, (Ii) Reciclado, (Iii) Compostado E (Iv) Aterrado, E % De Atendimento Pelo Sistema De Limpeza Urbana

Utilizando-se dos dados do guia para elaboração dos planos de gestão integrada de resíduos sólidos do ministério do meio ambiente a qual traz uma estimativa da composição gravimétrica apresentada nos seguintes percentuais em relação ao total de resíduos gerados ao ano:

- ✓ 31,9% de resíduos secos;
- ✓ 51,4% de resíduos úmidos; e
- ✓ 16,7% de rejeitos.

A tabela 52 demonstra uma estimativa de resíduos gerados que são passíveis de reciclagem e compostagem, assim como o quantitativo de resíduos que devem ser aterrados, pois ainda não possuem possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem, assim devem ser encaminhados ao aterro sanitário como destinação final.

Tabela 50. Dados para cálculo de estimativa de resíduos sólidos gerados em Davinópolis.

PRODUÇÃO ANUAL EM TONELADAS (TON./ANO)			
ANO	RECICLÁVEL (RESÍDUOS SECOS)	COMPOSTÁVEL (RESÍDUOS ÚMIDOS)	ATERRADO(REJEITOS)
2022	570,533	919,292	298,681
2023	607,176	978,334	317,864
2024	641,685	1.033,938	335,929
2025	674,143	1.086,237	352,921
2026	704,629	1.135,358	368,881
2027	733,220	1.181,427	383,849
2028	759,991	1.224,563	397,864
2029	785,014	1.264,881	410,963
2030	808,358	1.302,495	423,184
2031	830,090	1.337,512	434,561
2032	809,786	1.304,797	423,932
2033	789,979	1.272,882	413,563



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

2034	770,657	1.241,748	403,447
2035	751,807	1.211,375	393,579
2036	733,418	1.181,745	383,952
2037	715,478	1.152,840	374,561

PRODUÇÃO ANUAL EM TONELADAS (TON./ANO)			
ANO	RECICLÁVEL (RESÍDUOS SECOS)	COMPOSTÁVEL (RESÍDUOS ÚMIDOS)	ATERRADO(REJEITOS)
2038	697,978	1.124,642	365,399
2039	680,906	1.097,133	356,462
2040	664,251	1.070,298	347,743
2041	648,004	1.044,119	339,237

Assim, a tabela 52 objetivou demonstrar uma estimativa da produção anual das frações dos materiais que compõem os rsu (secos, úmidos e rejeitos) de Davinópolis.

A tabela 53 traz, além da estimativa de geração anual de resíduos, o percentual de atendimento pelo sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em relação à população total de Davinópolis. Ressaltando que este percentual inicia em 55% e atinja 100% (universalização) no ano de 2031.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 51. Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos e percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana.

ANO	POPULAÇÃO TOTAL(HAB)	ÍNDICE DE COLETA MUNICIPAL (%)	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA (HAB)	GERAÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOSSÓLIDOS (TON./DIA)	GERAÇÃO ANUAL DE RESÍDUOSSÓLIDOS (TON./ANO)
2022	13.706	55,00%	7.538	4,900	1.788,506
2023	13.371	60,00%	8.023	5,215	1.903,374
2024	13.044	65,00%	8.479	5,511	2.011,553
2025	12.725	70,00%	8.907	5,790	2.113,301
2026	12.414	75,00%	9.310	6,052	2.208,868
2027	12.110	80,00%	9.688	6,297	2.298,496
2028	11.814	85,00%	10.042	6,527	2.382,418
2029	11.525	90,00%	10.372	6,742	2.460,859
2030	11.243	95,00%	10.681	6,943	2.534,037
2031	10.968	100,00%	10.968	7,129	2.602,164
2032	10.700	100,00%	10.700	6,955	2.538,516
2033	10.438	100,00%	10.438	6,785	2.476,424
2034	10.183	100,00%	10.183	6,619	2.415,852
2035	9.934	100,00%	9.934	6,457	2.356,761
2036	9.691	100,00%	9.691	6,299	2.299,115
2037	9.454	100,00%	9.454	6,145	2.242,879
2038	9.222	100,00%	9.222	5,995	2.188,019
2039	8.997	100,00%	8.997	5,848	2.134,501
2040	8.777	100,00%	8.777	5,705	2.082,291
2041	8.562	100,00%	8.562	5,565	2.031,359



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

A tabela acima mostra as estimativas ao longo do horizonte de projeto, contemplando a população urbana e rural de Davinópolis. Para que haja eficácia no aproveitamento de resíduos e destinação correta dos rejeitos é necessária que seja implantada a coleta seletiva em todo o município e centrais de triagem para que possam fazer a segregação dos resíduos e rejeitos gerados.

É proposto que o atendimento à população urbana e rural de Davinópolis, pelos serviços de manejo de resíduos sólidos atinja em 2030 a universalização e se mantenham ao longo do planejamento.

METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS E A COBRANÇA DOS SERVIÇOS PRESTADOS, COM BASE NOS REQUISITOS LEGAIS SOBRE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRADOS SERVIÇOS

De acordo com a constituição da república federativa do brasil de 1988:

Art. 145. A união, os estados, o distrito federal e os municípios poderão instituir os seguintes tributos:

I - impostos;

II- taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição;

III - contribuição de melhoria, decorrente de obras públicas.

Conforme a súmula vinculante nº 19 do supremo tribunal federal – stf entende-se que a taxa de cobrança exclusivamente em razão dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis não viola o artigo 145, ii, da constituição federal.

Segundo Brasil (2009) em relação a remuneração pelos serviços de limpeza urbana (slu):

“os serviços tipicamente de limpeza urbana, como, por exemplo, varrição, capina, poda, roçagem, raspagem de ruas e poda de árvores em vias e logradouros públicos não são divisíveis e devem ter seus custos, de acordo com a Constituição Federal, suportados pelo orçamento municipal (...) e é importante que os recursos destinados ao pagamento desses serviços sejam claramente identificados no Orçamento e não



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

é aconselhável que sejam “embutidos” indevidamente na taxa ou tarifa de coleta, tratamento e disposição final, como já foi proposto por alguns.” (BRASIL, 2009, pag. 523).

Assim, os serviços de limpeza pública e conservação de vias e logradouros não deverão ser cobrados, diante disto, cabe ao poder legislativo municipal elaborar e votar o código tributário municipal de Davinópolis. O ministério do meio ambiente (mma) apresenta um método para cálculo das taxas de manejo de resíduos sólidos que compreendem dados básicos do município, definição do valor presente dos investimentos (obras e equipamentos) necessários no horizonte do plano, definição dos custos operacionais mensais considerando a contratação direta ou indireta (concessão) e parâmetros para financiamento.

A tabela 52 demonstra como realizar esse cálculo, preenchendo as partes amarelas com os dados (dados de entrada):

Tabela 52. Método para cálculo das taxas de manejo de resíduos sólidos.
METODOLOGIA PARA COBRANÇA POR SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU

METODOLOGIA PARA COBRANÇA POR SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU			
A	POPULAÇÃO (HAB.):		EQUAÇÃO ADOTADA
B	ECONOMIAS:		-
C	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS(KG/HAB.DIA)		-
D	GERAÇÃO DA CIDADE (TON./MÊS)		$(A \times C / 1000) \times 30$
E	INVESTIMENTO EM COLETA CONVENCIONAL (R\$):		CAMINHÕES, UNIDADES DE TRANSBORDO, CAÇAMBAS ETC.
F	INVESTIMENTOS EM COLETA SELETIVA E TRATAMENTO (R\$):		LEVS, PEVS, VEÍCULOS COLETORES PARACATADORES ETC.
G	INVESTIMENTOS EM DISPOSIÇÃO FINAL (R\$):		ATERRO SANITÁRIO
H	REPASSE NÃO ONEROSO DA UNIÃO OUESTADO PARA RESÍDUOS SÓLIDOS (R\$)		CONVÊNIOS OU CONTRATOS DE REPASSE
I	VALOR TOTAL DOS INVESTIMENTOS (R\$):		$E + F + G - H$
J	OPERAÇÃO DA COLETA CONVENCIONAL(R\$/MÊS):		COMBUSTÍVEL, MÃO DE OBRA, EPI, MANUTENÇÃO ETC.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

K	OPERAÇÃO DA COLETA SELETIVA E TRATAMENTO (R\$/MÊS):		ÁGUA, LUZ, EPI, MANUTENÇÃO, COMBUSTÍVEL, MÃO DE OBRA ETC.
L	OPERAÇÃO DA DISPOSIÇÃO FINAL (R\$/MÊS):		ÁGUA, LUZ, EPI, MANUTENÇÃO, COMBUSTÍVEL, MÃO DE OBRA ETC.
M	RESÍDUOS DA COLETA CONVENCIONAL (%)		A SOMA TEM QUE SER 100%
N	RESÍDUOS DA COLETA SELETIVA (%)		
O	OPERAÇÃO DA COLETA CONVENCIONAL (R\$/TON.):		$J \setminus (D \times M)$
P	OPERAÇÃO DA COLETA SELETIVA E TRATAMENTO (R\$/TON.):		$K \setminus (D \times N)$
Q	OPERAÇÃO DA DISPOSIÇÃO FINAL (R\$/TON.):		$L \setminus (D \times M)$
R	CUSTO OPERACIONAL TOTAL (R\$/MÊS)		$J + K + L$
S	PRAZO DE PAGAMENTO (ANOS)		DEVE SER MENOR DO QUE A VIDA ÚTIL DO SISTEMA
T	TAXA DE FINANCIAMENTO DO INVESTIMENTO (MENSAL - %)		JUROS + INFLAÇÃO
U	PAGAMENTO DO FINANCIAMENTO -INVESTIMENTOS (R\$/MÊS)		$I \times T / \{1 - [1 / (1 + T) ^ (12 \times S)]\}$ MÉTODO DE PRESTAÇÕES FIXAS
V	VALOR DA TAXA (R\$/ECONOMIA. MÊS)		$(R + U) / B$ COBRANÇA MENSAL DE CADA ECONOMIA
X	FATURAMENTO (R\$ /MÊS)		$V \times B$

Fonte: Ministério do Meio Ambiente - MMA. Adaptado pelo autor, 2020.



DADOS DE
ENTRADA
CÁLCULO

Os custos de execução de serviços de limpeza urbana, como varrição, capina, poda, entre outros, realizados diretamente pela administração pública, ou eventualmente terceirizados, devem estar incluídos no plano plurianual e garantidos pelo caixa único da prefeitura, por meio de receitas geradas por tributos e repasses financeiros externos.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Assim, focando não somente em cobrir os atuais custos necessários para a realização dos serviços de coleta, transporte e destinação final, mas, também, em induzir a novos padrões de consciência da população visando uma sustentabilidade econômica e ambiental do setor fica proposto a cobrança de taxa de manejo de resíduos sólidos a todo habitante do município de Davinópolis atendido pelo serviço de forma adequada.

A taxa de cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos poderá estar anexa ao imposto sobre a propriedade territorial urbana (IPTU), para tanto, o poder legislativo de Davinópolis deverá elaborar e aprovar lei específica de cobrança pelos serviços.

Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, conforme a lei nº 12.305/2010, com definição das responsabilidades

Buscando atender o art. 19 inciso vii da política nacional de resíduos sólidos, o plano municipal de saneamento básico de Davinópolis definiu as regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos com base na lei 12.305/2010.

A lei 12.305 define em seu artigo 3º capítulo x que o gerenciamento de resíduos sólidos consiste em um conjunto de ações exercidas direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

O artigo 20, da lei supracitada, define os empreendimentos sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, que são eles: resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos de mineração, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos, as Empresas de construção civil, os responsáveis pelos terminais e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do sisnama, do snvs ou da suasa.

A tabela 55 apresenta recomendações para o gerenciamento de resíduos, bem como suas respectivas legislações vigentes, acondicionamentos, armazenamentos e destinação final adequada, na qual devem ser postas em prática no município de Davinópolis.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 53. Recomendações para o correto gerenciamento de resíduos sólidos.

RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	DESTINAÇÃO FINAL	LEGISLAÇÃO OBSERVADA
Resíduos – classe iia nbr 10004/2004 (resíduos orgânicos, oriundos de refeitórios e sanitários).	Sacos plásticos e lixeiras específicas	Local coberto	Serviço de coleta pública do Município (aterro sanitário municipal).	Lei 12.305/2010
Resíduos recicláveis – classe iib nbr 10004/2004 (não contaminados, como plásticos, vidros, metais papelão, papéis).	Triagem e separação em baias/tambores específicos.	Local coberto	Logística reversa ou programa coleta seletiva do município ou empresas especializadas em reciclagem /reaproveitamento.	Lei 12.305/2010
Resíduos perigosos – classe i – nbr 10004/2004 resíduos contaminados por derivados de petróleo e/ou químicos ácidos, corrosivos, inflamáveis, reativos ou patogênicos.(filtros, estopas, areia do sistema separador de Água e óleo, jornais e epi's contaminados e outros).	Triagem e separação em baias/recipientes específicos.	Local coberto e impermeabilizado. Caçambas metálicas adequadas para transporte e destinação.	Empresas especializadas em reutilização e/ou reciclagem ou coprocessamento.	Lei 12.305/2010 abnt nbr 10004/2004
Resíduos – classe i - perigosos nbr 10004/2004 – óleo lubrificante usado ou Contaminado (oluc)	Galões ou tambores estanques.	Local coberto e impermeabilizado.	Rerrefino	Resolução Conama nº362/2005.
Resíduos – classe i - perigosos nbr 10004/2004 – areia ou serragem contaminada com óleo lubrificante, gasolina, óleo diesel, entre outros derivados de petróleo e areia contaminada(caixa separadora)	Passagem pelo sistema separador de água e óleo – ssao	Caixa seca, devidamente impermeabilizada. Recipientes estanques em local coberto, impermeabilizado, com	Empresas especializadas em coleta e destinação para processo de rerrefino.	Abnt nbr10004/2004



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

		Tanque de contenção.		
Resíduo perigoso (nbr 10004/2004) - embalagens de óleo lubrificante, tinta (latas ou spray), querosene, graxa, solventes em geral, cola.	Galões ou tambores estanques.	Local coberto e impermeabilizado.	Devolução aos fornecedores, revendedores ou fabricantes Logística reversa ou Empresas de reciclagem especializadas.	Lei 12.305/2010
Metal e limalha de ferro	Contêineres	Local coberto e impermeabilizado	Empresas de reciclagem Licenciadas ou coprocessamento	Lei 12.305/2010 conama 307/2002



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	DESTINAÇÃO FINAL	LEGISLAÇÃO OBSERVADA
Lâmpadas	Recipientes apropriados (galões, tambores, própria embalagem) evitar a quebra.	Local coberto e impermeabilizado. Local protegido contra Intempéries	Fornecedores, fabricantes, empresas especializadas em descontaminação.	Lei 12.305/2010abnt nbr 10004/2004
Pneumáticos	Contêineres ou baias identificadas	Local coberto e impermeabilizado	Eco ponto	Resolução conama n° 416/2009
Pilhas e baterias	Triagem e separação em tambores, caixas ou recipiente equivalente.	Local coberto, impermeabilizado e distante de fontes de calor e protegido contra Choques mecânicos.	Devolução aos fornecedores, revendedores ou fabricantes. (lei nº. 12.305/2010. Logística reversa) ou empresas de Reciclagem especializadas.	Lei 12.305/2010 Resolução conama n°.401/2008.
Resíduos tecnológicos				
Equipamentos eletroeletrônicos				
Resíduos – classe i – perigosos nbr10004/2004 - óleo vegetal usado	Galões ou tambores estanques.	Local coberto e impermeabilizado	Ecopontos ou empresas especializadas em reciclagem.	Lei 12.305/2010
Resíduos – classe i – perigosos nbr10004/2004 - sucatas de baterias e “lixoeletrônico”.	Galões ou tambores estanques.	Local coberto e impermeabilizado	Devolução aos fornecedores, revendedores ou fabricantes (logística reversa) ou Empresas de reciclagem especializadas.	Lei nº. 12.305/2010



Todas as etapas do gerenciamento, desde a coleta até a disposição final, estão descritas abaixo, assim como deverão estar nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos dos estabelecimentos sujeitos a sua elaboração.

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

para os resíduos dos serviços de saneamento básico - tratamento de água, tratamento de esgoto, manejo de águas pluviais e gerenciamento de resíduos sólidos – as legislações vigentes dos serviços de saneamento não propõem uma destinação final específica para seus resíduos gerados, apenas que “deve ser dada uma destinação ambientalmente adequada”. A tabela 56 caracteriza o gerenciamento dos resíduos destes serviços.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 54. Caracterização dos resíduos dos serviços de saneamento.

vertente	acondicionamento	armazenamento	transporte	destinação final
tratamento de água	disposto no gradeamento como resíduos sólidos	leitos de secagem	caminhões caçamba fechados.	aterro sanitário, desde que o teor de sólidos seja >30%.
	disposto no fundo do desarenador em formato de lodo;			
	disposto no fundo dos decantadores em forma de lodo;			
	disposto na calha de coleta dos floculadores no formato de espuma;			
tratamento de esgoto	disposto no gradeamento como resíduos sólidos	leitos de secagem/área de estocagem	caminhões caçamba fechados.	aplicação no solo;
	disposto no fundo do desarenador em formato de lodo;			aterro sanitário;
	disposto no fundo dos decantadores em forma de lodo;			incineração.
	disposto na calha de coleta dos floculadores no formato de espuma;			
	disposto no fundo da fossa séptica em formato de lodo;	leitos de secagem/área de estocagem		
	disposto no fundo das lagoas em formato de lodo;			
manejo de águas pluviais	disposto no gradeamento/grelhas das bocas de lobo	gradeamento da boca de lobo e fundo das caixas de coleta das galerias pluviais.	carro gari.	aterro sanitário
gerenciamento de resíduos sólidos	sacos pretos	fechado e impermeável.	caminhões compactadores; caminhões caça	aterro sanitário

			fechados.	
--	--	--	-----------	--





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Para que haja a destinação final adequada destes resíduos é necessário que administração municipal busque a implantação do aterro sanitário conforme a legislação pertinente.

- f) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

Os resíduos industriais podem ter características diversas e compreendem desde papéis, papelão, embalagens plásticas não contaminadas até resíduos perigosos que devem ser acondicionados e transportados com os devidos cuidados. Cada gerador é responsável pelo gerenciamento do seu resíduo, desde o acondicionamento até o transporte e a destinação final correta.

As indústrias localizadas em Davinópolis devem ter os inventários de resíduos sólidos industriais conforme a conama 313/2002, assim como seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

No município vizinho, imperatriz, a empresa ecoservice faz o recolhimento, a triagem de resíduos industriais e a separação do que pode ser reaproveitado (papel, plástico, metal e borracha) e encaminha os rejeitos para aterro industrial no município de são luís/ma.

- 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;

Para os resíduos de serviço de saúde (rss) a abnt nbr n° 12.810/2016 diz que a equipe de coleta deve utilizar equipamento de proteção individual (epi), sendo estes: uniforme, luvas, botas, gorra, máscara, óculos, avental e carro de coleta interna.

O carro de coleta e transporte interno deve ser estanque, constituído de material rígido, lavável e impermeável de forma a não permitir vazamento de líquido, com cantos arredondados e dotados de tampa, devendo ainda ser identificado pelo símbolo de substância infectante. Seu uso deve ser exclusivo para a coleta de resíduos, sendo o volume máximo de transporte de até 100 litros para carro de coleta interna i e de até 500 litros para carro interno de coleta ii.

Para a coleta externa, a mesma norma exige os seguintes epi para a equipe: uniforme, luvas, botas, colete, boné e contêiner. O contêiner deve ser constituído de material rígido, lavávele



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

impermeável, de forma a não permitir vazamento de líquido e com cantos arredondados.

O contêiner deve ainda possuir tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, ser provido de dispositivo para drenagem com sistema de fechamento, ter rodas do tipo giratório com Bandas de rodagem de borracha maciça ou material equivalente e ser branco, ostentando em lugar visível o símbolo de “substância infectante”, conforme modelo e especificação determinados pela nbr 7500/2013.

O veículo coletor utilizado na coleta externa, ainda segundo a abnt nbr nº12.810/2016, deve ter superfícies internas lisas, de cantos arredondados de forma a facilitar a higienização, não permitindo vazamento de líquido, sendo provido de ventilação adequada. Sempre que a forma de carregamento for manual, a altura de carga deve ser inferior a 1,20 m e quando possuir sistema de carga e descarga, este deve operar de forma a não permitir o rompimento dos recipientes, sendo dotado de equipamento hidráulico de basculamento quando forem utilizados contêineres.

A norma ainda preconiza que ao final de cada turno de trabalho, o veículo coletor deve sofrer limpeza e desinfecção simultânea, usando-se jato de água, preferencialmente quente e sob pressão. O efluente proveniente dessa lavagem e desinfecção deve ser encaminhado para tratamento, conforme exigências do órgão estadual de controle ambiental.

A tabela 57 apresenta as recomendações detalhadas aos resíduos de saúde, específicos por classes segundo a resolução rdc nº 306/2004 da anvisa e resolução conama nº 358/2005.

Tabela 55. Gerenciamento dos RSS.

RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	DESTINAÇÃO FINAL
Classe a Infectantes	Saco branco leitoso.	Fechado e impermeável.	Incineração
Classe b resíduos químicos	Saco branco leitoso.	Fechado e impermeável.	Incineração
Classe c Radiológico	Esp. Segundo cnen	Esp. Segundo cnen	Esp. Segundo Cnen
Classe d resíduos comuns	Sacos pretos	Fechado e impermeável.	Aterro sanitário
Classe e Perfuro-cortantes	Embalagens tipo descartex	Fechado e impermeável.	Incineração

A empresa que realiza a coleta, transporte e destinação final dos rss de Davinópolis deve



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

obedecer todos os requisitos citados acima, cabe a administração municipal cobrar os planos de gerenciamento de resíduos das unidades geradoras.

Atualmente não há fiscalização nas unidades que prestam serviços de saúde, públicas e privadas, e não há cobrança pela elaboração do plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (pgrss) destes prestadores de serviços.

K) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

O resíduo deverá ser identificado/caracterizado com base no que estabelece a resolução conama 313/02 e as normas da abnt. O transporte deverá ser feito de forma adequada e segura para não comprometer a segregação, não danificar os recipientes contenedores, não propiciar vazamentos e/ou derramamentos e, no caso de resíduos a granel, não propiciar a geração de poeira e de novos resíduos no solo e/ou nas vias de tráfego.

li - 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;

Em qualquer fase do seu gerenciamento, o cadastro nacional de operadores de resíduos perigosos é obrigatório. O cadastro é coordenado pelo órgão federal competente do sistema nacional do meio ambiente (sisnama) e implantado de forma conjunta pelas autoridades federais, estaduais e municipais.

Segundo a lei 12.305, 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 agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

- ✓ Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Sobre óleos contaminados, a resolução conama n° 362/2005 de recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante diz que “as atividades de armazenamento, manuseio, transporte e transbordo do óleo lubrificante usado ou contaminado coletado, sejam efetuadas em condições adequadas de segurança e por pessoal devidamente treinado, atendendo à legislação pertinente e aos requisitos do licenciamento ambiental”, devendo ainda “respeitar a legislação relativa ao transporte de produtos perigosos”. A legislação relativa ao transporte de produtos perigosos é a abnt nbr n° 13.221/2003 transporte terrestre de resíduos.

Devem ser recolhidos de forma segura, em lugar acessível à coleta, em recipientes adequados e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente, adotando as Medidas necessárias para evitar que o óleo lubrificante usado ou contaminado venha a ser misturado com produtos químicos, combustíveis, solventes, água e outras substâncias, evitando a inviabilização da reciclagem.

O veículo comumente utilizado para o transporte de óleo contaminado são os caminhões tanque, que devem apresentar sempre a devida identificação de carga.



Figura 37. Veículo para transporte de óleo contaminado.
Fonte: biopetroambiental, 2021.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

estado do maranhão não há empresa que realiza o tratamento dos óleos lubrificantes.

Porém, no município vizinho, imperatriz, a empresa ecoservice coleta o óleo lubrificante e entrega para reciclagem, atualmente a empresa encaminha o óleo lubrificante para duas recicladoras do município de belém/pa: Iwart lubrificantes e lubrasil.

Assim, as fontes geradoras de óleo lubrificante usado (oluc) de Davinópolis devem estar atentas ao direcionamento do resíduo às empresas credenciadas para realizar a coleta e o rerrefino de acordo com a legislação vigente.

✓ Pneumáticos

Com relação aos pneumáticos, a resolução conama nº 416/2009 que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, os pneus devem ser acondicionados em abrigos temporários cobertos garantindo as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais e de saúde pública.

Os abrigos poderão armazená-los por até um ano, depois disso, os fabricantes ou importadores tem o dever de retirá-los e dar-lhes a destinação ambientalmente adequada.

Seguindo ainda a mesma resolução, o art. 5, parágrafo 5, diz:

“Para efeito de comprovação junto ao IBAMA, poderá ser considerado o armazenamento adequado de pneus inservíveis, obrigatoriamente em lascas ou picados, desde que obedecidas às exigências do licenciamento ambiental para este fim e, ainda, aquelas relativas à capacidade instalada para armazenamento e o prazo máximo de 12 meses para que ocorra a destinação final.”

Não existe legislação específica detalhando o transporte de pneumáticos, portanto o traslado pode ser realizado por caminhões ou algum outro veículo que possa realizar o trajeto até o local de destinação final de forma segura.



Figura 38. Veículo para transporte de pneumáticos.
Fonte: Reciclanip, 2021.

Em imperatriz, município vizinho de Davinópolis, há dois postos de recolhimento autorizados pela reciclanip: a pneus brasil e a santa helena pneus.

✓ Pilhas e baterias

Para as pilhas e baterias, a resolução conama nº 401/2008 art. 3º, inciso iii, parágrafo 3º, diz:

“O plano de gerenciamento apresentado ao órgão ambiental competente deve considerar que as pilhas e baterias a serem recebidas ou coletadas sejam acondicionadas adequadamente e armazenadas de forma segregada, até a destinação ambientalmente adequada, obedecidas as normas ambientais e de saúde pública pertinentes, contemplando a sistemática de recolhimento regional e local.”

Para o transporte de pilhas e baterias, não existe legislação específica que o detalhe, portanto, eles devem ser acondicionados em recipientes de forma segregada, como cita a resolução acima, e transportados nos recipientes em questão, de maneira segura.



Figura 39. Coletor de pilhas e baterias.
Fonte: webplasticos, 2021.

No município vizinho, imperatriz, existem ações pontuais de coleta de pilhas e baterias de celulares. Nas revendas de telefonia móvel existem pontos de coleta desses materiais, pois a resolução nº 481/2007 da anatel, passa a obrigatoriedade das empresas de a darem o destino correto às baterias e celulares inservíveis.

- ✓ Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista

Os componentes das lâmpadas podem ser reciclados, para diminuição do problema. Recomenda-se que estas lâmpadas sejam armazenadas em local seco, nas próprias embalagens originais, protegidas contra choques que possam provocar ruptura.

Quando quebradas, queimadas ou enterradas, as lâmpadas fluorescentes liberam o



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

mercúrio, portanto, são considerados resíduos perigosos. Assim, é de grande importância controlar o manejo dessas lâmpadas após o consumo, evitando a contaminação do solo, das águas e o contato com o ser humano.



Figura 40. Coletores de lâmpadas.
Fonte: Associação Fukuoka Instituto, 2021.

A descontaminação da lâmpada consiste basicamente na retirada do mercúrio. Devido ao alto custo de destinação adequada das lâmpadas, deve ser incentivado o recolhimento dessas lâmpadas separadamente, ou mesmo informar para que não fiquem acesas sem necessidade.

Para esses resíduos gerados em estabelecimentos comerciais e nos prestadores de serviços, tais como: lâmpadas, pilhas e baterias, a administração municipal de Davinópolis, buscando atender as legislações pertinentes, deve buscar parceria com os empresários e realizar campanhas de incentivo ao correto descarte desses resíduos, assim como implantar nos estabelecimentos comerciais recipientes coletores como os exemplificados na figura 36.

Os resíduos coletados devem ser encaminhados às indústrias conforme citado na lei



12.305/2010 em seu 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 edo suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias; III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

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

vi - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

Em se tratando de resíduos de construção e demolição (rcd) a resolução conama n° 307/202 diz que os transportadores dos rcd são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte desses resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação. Antes do transporte, os resíduos devem ser devidamente acondicionados.

Portanto, o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que sejam possíveis, as condições de reutilização e de reciclagem.

O acondicionamento interno pode ser realizado por meio de: bombonas, que são recipientes plásticos, com capacidade para 50 litros, normalmente produzidos para conter substâncias líquidas; bags, que são sacos de ráfia reforçados, dotados de 4 alças cuja capacidade para armazenamento é em torno de 1 m³; e caçambas estacionárias, que são recipientes metálicos com capacidade volumétrica de 3, 4 e 5 m³.

A tabela 56 apresenta as recomendações detalhadas aos resíduos de construção civil, específicos por classes segundo a abnt nbr n° 15.113/2004.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 56. Gerenciamento dos RCD.

RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	DESTINAÇÃO FINAL	LEGISLAÇÃO
Resíduos – classe iia – orgânicos (resíduos orgânicos, oriundos de refeitórios e sanitários).	Sacos plásticos e lixeiras específicas	Local coberto	Responsabilidade do município	Lei 12.305/2010 abnt nbr 10004/2004
			Serviço de coleta pública do Município	
			(aterro sanitário municipal).	
Resíduos – classe iib – recicláveis (não contaminados, como gesso, plásticos, vidros, metais, sucatas de ferro, sacos de Cimento, papéis).	Triagem e separação em baias/tambores específicos.	Local coberto	Logística reversa ou programacoleta seletiva do município ou empresas especializadas em reciclagem /reaproveitamento.	Lei 12.305/2010 abnt nbr 10004/2004
Resíduos – classe i – perigosos (latas de tintas, solventes, óleos lubrificantes).	Triagem e separação em baias/recipientes específicos.	Local coberto e Impermeabilizado.	Empresas especializadas em reutilização e/ou reciclagem ou co-processamento.	Lei 12.305/2010 abnt nbr 10004/2004
		Caçambas metálicas adequadas para transporte e Destinação.		
Resíduos – classe a recicláveis e reutilizáveis (blocos, tijolos, telhas, placas de revestimento, argamassa e Concreto).	Contêineres, latões ou tambores.	Local coberto e impermeabilizado	Fornecedores, fabricantes ou empresas de reciclagem licenciadas.	Lei 12.305/2010 conama 307/2007
Resíduos – classe b recicláveis para outras destinações (plásticos, papel,	Triagem e separação em baias/tambores específicos.	Local coberto	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento, sendo dispostos de	Lei 12.305/2010 conama 307/2007



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

papelão, isopor, metais, vidros, Madeiras e gesso).		temporariamente	modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.	
Resíduos – classe c resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que Permitam a sua reciclagem ou recuperação.	Contêineres, latões ou tambores.	Local coberto e impermeabilizado	Deverão ser destinados em conformidade com as normastécnicas específicas.	Lei 12.305/2010 conama 307/2007



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	DESTINAÇÃO FINAL	LEGISLAÇÃO
RESÍDUOS – CLASSE D PERIGOSOS CONTAMINADOS ENOCIVOS À SAÚDE (PRODUTOS ORIUNDOS DE CLÍNICAS RADIOLÓGICAS, INSTALAÇÕES INDÚSTRIAS E OUTROS).	TRIAGEM E SEPARAÇÃO EM BAIAS/RECIPIENTES ESPECÍFICOS.	LOCAL COBERTO E IMPERMEABILIZADO. CAÇAMBAS METÁLICAS ADEQUADAS PARA TRANSPORTE E DESTINAÇÃO.	EMPRESAS ESPECIALIZADAS EM REUTILIZAÇÃO E/OU RECICLAGEM OU CO- PROCESSAMENTO.	LEI 12.305/2010 CONAMA 307/2007

Fonte: ABNT NBR N°15.113/2004. Adaptado pelo autor, 2021.



Recomenda-se que todos os resíduos classe i, conforme nbr 1004/2004, sejam armazenados distantes de fontes de calor. Em relação à destinação ambientalmente adequada dos resíduos, o empreendedor deverá exigir o comprovante de destinação final e quando da contratação de caçambas para a coleta, transporte e destinação final dos resíduos, o empreendedor deverá exigir a apresentação de ctr – controle de transporte e destinação de resíduos.

O transporte interno pode ser realizado por meio de elevadores de carga ou guias (verticalmente) e por carrinhos (horizontalmente). No transporte externo, os meios utilizados mais comuns são: caminhões caçamba, caminhões para transporte de contêineres ou caminhões com caçamba aberta.

3.5.3.2 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;

Em se tratando de resíduos de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados, a resolução da diretoria colegiada - rdc nº. 56, de 6 de agosto de 2008, dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas sanitárias no gerenciamento dos resíduos sólidos dessas atividades.

As informações da tabela 59 foram retiradas dessa legislação e caracterizam o gerenciamento de tais resíduos.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 57. Caracterização de resíduos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados.

RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	DESTINAÇÃO FINAL	TRANSPORTE
Resíduos – classe a apresentam risco potencialou efetivo devido à presença de agentes biológicos (atendimento médico, limpeza e desinfecção de sanitários, sangue e hemoderivados).	Sacos de cor branco leitosa, impermeáveis, de material resistente à ruptura e vazamento de resíduos contidos no seu interior, respeitados seus limites de peso.	Apresentar cobertura, pisos e paredes revestidos de materiais lisos, laváveis e resistentes, condições de luminosidade, escoamento de efluentes e oferta de água.	Devem ser realizados em locais licenciados pelos órgãos ambientais. Após tratamento, os resíduos sólidos do grupo a serão considerados resíduos do grupo d.	Carros e as caçambas dos veículos coletores devem ser fechados, sem compactação, constituídos de material rígido, lavável, impermeável, com cantos e bordas arredondados.
Resíduos – classe b contém substâncias químicas (industriais, depósitos de combustíveis, produtos hormonais, tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).	Recipientes devem ser dotados de dispositivo que permita o fechamento nos intervalos entre uma utilização e outra, assim como, o seu fechamento definitivo	Ocorrer em recipientes de acondicionamento como contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel, cujas características devem seguir as recomendações das normas técnicas vigentes.	Locais determinados por órgãos ambientais, com certificado de aprovação para destinação de resíduos industriais – cadri, sendo de preferência destinados a aterro de resíduos perigosos em consonância com as exigências do órgão ambiental competente.	Carros e veículos coletores devem ser constituídos de material compatível com a especificidade dos resíduos transportados diretamente ou por recipientes, garantindo a segurança da atividade.
	Lâmpadas, pilhas e baterias descartadas deverão ser acondicionadas de forma a mantê-las íntegras e armazenadas segregadas.			
Resíduos – classe c rejeitos radioativos (resíduos de laboratórios de análises clínicas, de serviços de medicina nuclear, radioterapia)	Gerenciados, conforme os critérios e requisitos estabelecidos aos rejeitos radioativos, definidos pela comissão nacional de energia nuclear - cnen.	A autoridade sanitária, após isolamento físico da área, comunicará imediatamente à representação da cnen.	Destinação final dada segundo critérios da cnen ¹³ .	A autoridade sanitária, após o isolamento físico da área, comunicará imediatamente à representação da cnen.

¹³ RESOLUÇÃO CNEN N°19/85 - GERÊNCIA DE REJEITOS RADIOATIVOS EM INSTALAÇÕES RADIATIVAS.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	DESTINAÇÃO FINAL	TRANSPORTE
Resíduos – classe d não apresentam risco biológico, químico ou radiativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares (sobras de alimentos, de Varrição, podas, de outros grupos após sofrerem tratamento adequado).	Em saco resistente á ruptura e vazamento, impermeável, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento. Depois de lacrados, os mesmos deverão ser dispostos em recipientes de armazenamento de material lavável, resistente à ruptura, vazamento, punctura e queda, com tampa provida de sistema de abertura, com capacidade compatível à geração de resíduos.	Estar em áreas distintas as do abastecimento de alimentos, reservatórios de água potável ou de outros sistemas ou produtos passíveis de contaminação cruzada. Também poderão ser armazenados em compactadores destinados a esta finalidade para posterior disposição final, devendo ser garantida suas condições higiênico-sanitárias.	Podem ser reutilizados ou reciclados, ressalvo quando houver disposições contrárias de outros órgãos competentes. Restos e sobras de alimentos só podem ser utilizados para finsde ração animal, se forem submetidos a processo de tratamento que garanta a inocuidade do composto, devidamente avaliado e comprovado por órgãos Competentes.	Devem ser fechados, constituídos de materialrígido, lavável e impermeável.
Resíduos – classe e materiais perfurocortantes ou escarificantes (lâminas de barbear, agulhas, lâminas de bisturi, utensílios de vidro quebrados no laboratório).	Ser rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento; Apresentar alça ou similar que possibilite o manuseio seguro, não devendo interferir no seu uso; Possuir bocal que permita colocação do material descartado utilizando apenas uma das mãos, sem contato Com a parede interna do coletor, com o	Área destinada ao armazenamento temporário dos resíduos sólidos do grupo e poderá ser a mesma utilizada para armazenamento dos resíduos do grupo a	Não poderão ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio que assegure a descaracterização e eliminação das características de periculosidade do resíduo; a preservação dos recursos naturais e o atendimento aos padrões de qualidade	Carros e caçambas dos veículos coletores devemser específicos e identificados; serem constituídos de material rígido, lavável, impermeável, com cantose bordas arredondados; sendo



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

seu conteúdo, ou com o próprio bocal;	ambiental e de saúde pública. Após tratamento, serão considerados resíduos do grupo d, para fins de disposição final.	providos de tampas articuladas ao próprio corpo do equipamento; as caçambas dos veículos coletores devem ser fechadas e sem compactação.
Ser dotado de tampa que permita o Fechamento seguro;		
Descartados quando o preenchimento atingir 5 (cinco) cm de distância do Bocal do recipiente;		
Identificação deverá ser feita utilizando símbolo e inscrição de “ <i>resíduo perfurocortante</i> ”, em conformidade com As legislações vigentes.		

Fonte: ANVISA RDC Nº. 56/2008. Adaptado pelo autor, 2021.



V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do sistema nacional do meio ambiente, do snvs - sistema nacional de vigilância sanitária ou do suasa - sistema único de atenção à saúde agropecuária.

Com relação aos agrotóxicos, a lei nº 7.802/1989 dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins; e a resolução conama 465/2014 dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

No município vizinho, Imperatriz, o controle da destinação final das embalagens de agrotóxicos nos estabelecimentos privados acontece por meio da associação do comércio de insumos agropecuários da região tocantina - aciart, onde os produtores e empresas são associados e destinam as embalagens para a cooperativa.

A associação é filiada ao Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - Inpev. As empresas agropecuárias possuem contrato com a cooperativa e, no momento da venda do agrotóxico, o produtor recebe o aviso de que a destinação deve ocorrer na aciart. O mesmo sistema ocorre com os produtores, onde os associados que comprarem agrotóxicos podem dar o destino na própria cooperativa. A cooperativa cobra de seus associados uma contribuição anual de um salário mínimo e quatro contribuições semestrais de um salário mínimo cada semestralidade. Quanto às empresas, a cobrança é de dois salários mínimos cada semestralidade.

Critérios para pontos de apoio ao sistema na área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas)

Apoio à guarnição

O Ministério do Trabalho e Emprego considera os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizados por trabalhadores como atividades insalubres, devido à exposição dos empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites legais permitidos¹⁴.

Segundo a norma regulamentadora nº 15 (nr 15), anexo nº 14 – agentes biológicos:



Insalubridade de grau máximo

Trabalho ou operações, em contato permanente com:

- Pacientes em isolamento por doenças infectocontagiosas, bem como objetos de seu uso, não previamente esterilizados;
- Carnes, glândulas, vísceras, sangue, ossos, couros, pêlos e dejeções de animais portadores de doenças infectocontagiosas (carbunculoze, brucelose, tuberculose);
- Esgotos (galerias e tanques); e
- Lixo urbano (coleta e industrialização).

Isto, somado ao fato de que serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são sujeitos à regra da continuidade, isto é, não podem parar e devem ser realizados a qualquer tempo (devido implicações à saúde pública), é justificável a necessidade de se observar as normativas existentes com mais cautela.

Observadas as normas regulamentadoras da higiene e segurança do trabalho, destaca-se (com vistas a contribuir com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) a nr24 - “condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho”.

Dentre as atividades de que trata a nr 24, tocante ao tema deste tópico destaca-se a “atividade com exposição a substâncias tóxicas, irritantes, poeiras ou substâncias que provoquem sujidade”, que é o caso, por exemplo, de varredores de vias públicas e funcionários das frentes de trabalho como a coleta de resíduos, em aterros sanitários e de centrais de triagem.

24.1.8. Será exigido, no conjunto de instalações sanitárias, um lavatório para cada 10 (dez) trabalhadores nas atividades ou operações insalubres, ou nos trabalhos com exposição a substâncias tóxicas, irritantes, infectantes, alergizantes, poeiras ou substâncias que provoquem sujidade. (124.008-0/11)

24.1.12. Será exigido 1 (um) chuveiro para cada 10 (dez) trabalhadores nas atividades ou operações insalubres, ou nos trabalhos com exposição a substâncias tóxicas, irritantes, infectantes, alergizantes, poeiras ou substâncias

¹⁴ NR 15 – “Atividades e Operações Insalubres” – Anexo nº 14 (Aprovado pela Portaria SSST n.º 12, de 12 de novembro de 1979).



que provoquem sujidade, e nos casos em que estejam expostos a calor intenso.
(124.017-0 / I2)

Neste contexto, a nr 24 cita em linhas gerais que devem ser observadas nos locais de apoio a guarnição a existência de instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, cozinhas, além das condições de higiene e conforto por ocasião das refeições.

Centros de coleta voluntária

Em relação aos centros de coleta voluntária, esses espaços devem ser licenciados para transbordo e triagem de pequeno porte, destinados ao recebimento de pequenas quantidades de resíduos volumosos, resíduos da construção civil, podas e ainda materiais recicláveis.

Conforme a nbr 15.112/2004¹⁵, alguns critérios e aspectos técnicos devem ser analisados na implantação de ecopontos, tais como:

- ✓ Isolamento da área através de cercamento do perímetro da área de operação, de maneira a controlar a entrada de pessoas e animais;
- ✓ Identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas;
- ✓ Equipamentos de proteção individual (epi's), proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio;
- ✓ Sistemas de proteção ambiental, como forma de controlar a poeira, ruídos;
- ✓ Sistemas de drenagem superficial e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, utilizável em qualquer condição climática.

¹⁵ Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

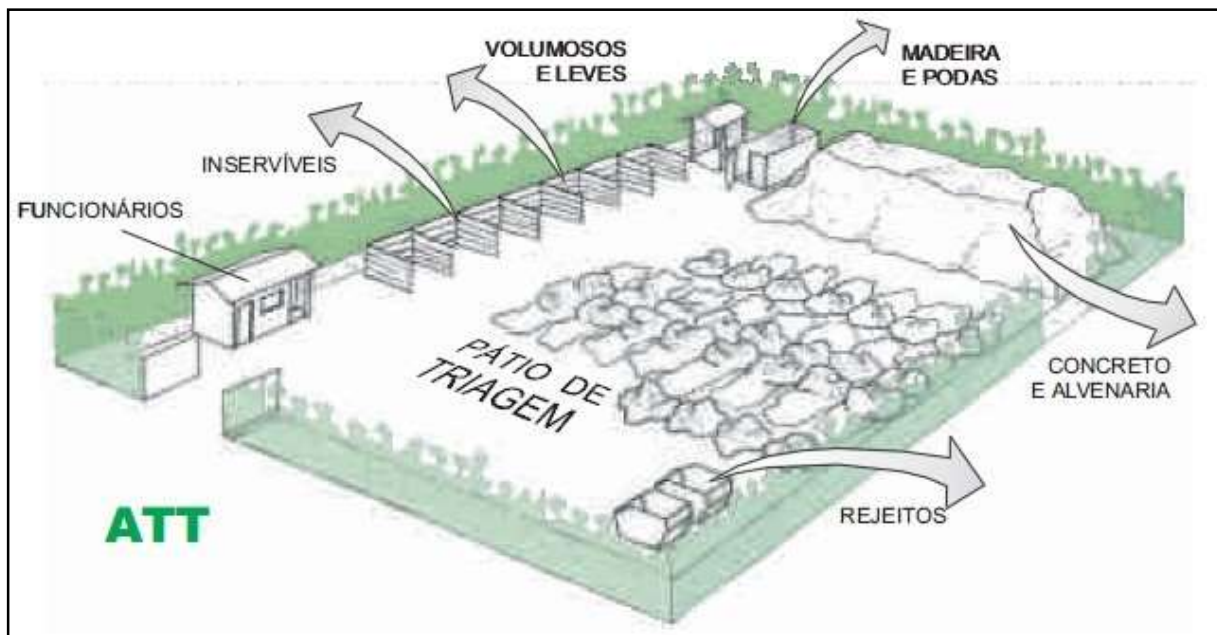


Figura 41. Croqui de ATT - Área de Triagem e Transbordo.

Fonte: Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem (2008). Adaptado pelo autor, 2020.

A figura acima demonstra uma att, que é uma área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (resolução conama 307/2002).

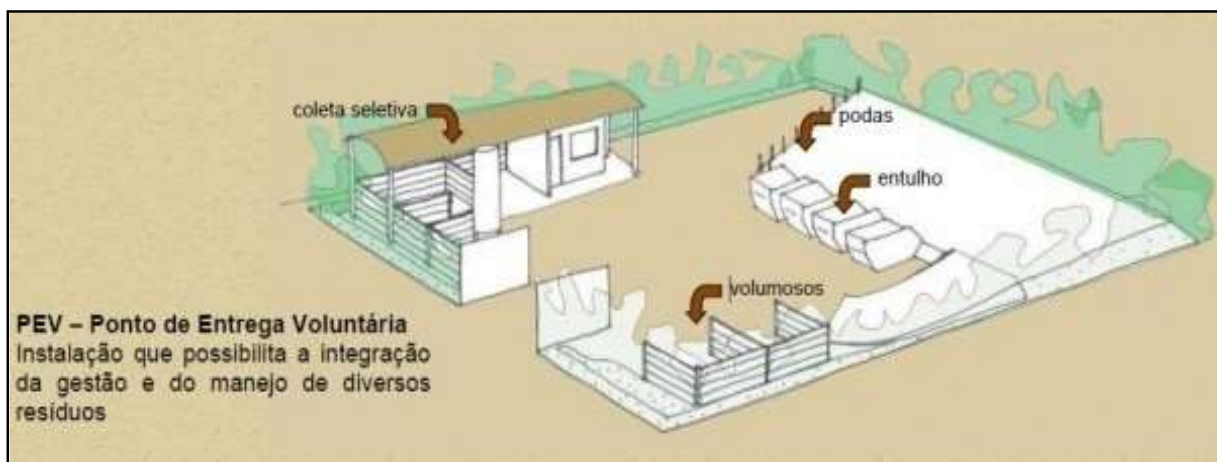


Figura 42. Croqui de PEV - Ponto de Entrega Voluntária.

Fonte: Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem (2008). Adaptado pelo autor, 2020.

O pev (figura 38) é um ponto de entrega voluntária com uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinada à entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

construção civil e resíduos volumosos, integrante do sistema público de limpeza urbana.

São instalações perenes de gestão preventivas destinadas à recepção de descargas de pequenas quantidades, até 1m³, entregues por geradores ou transportadores de pequeno porte que, pelo pequeno volume gerado ou pela falta de condições financeiras, não encontram viabilidade para contratar uma empresa de coleta.

O valor de 1m³ foi adotado como referência, tendo em vista que, segundo a resolução conama 307, são os municípios que definem a linha de corte de “pequenas quantidades”.

Segundo a norma, a instalação deve ser dotada de portão e cercamento no perímetro da área da operação, construídos de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais e anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estéticos, como por exemplo, cerca arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação.

A área deve ter identificação visível quanto às atividades desenvolvidas na entrada, iluminação e energia, equipamentos de combate a incêndio e revestimento primário do piso das áreas de acesso. Os resíduos recebidos devem ter um local de armazenamento temporário, sendo classificados pela natureza e acondicionados em locais diferenciados segundo suas características, operação e estocagem, executado e mantido de maneira a permitir a utilização sob quaisquer condições climáticas.

Além disso, destacam-se as seguintes diretrizes de operação citadas pela nbr 15.112/2004:

- ✓ Restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente por resíduos de classe d;
- ✓ Triagem, classificação e acondicionamento em locais diferenciados de todo o resíduo recebido; destinação adequada dos rejeitos;
- ✓ Evitar o acúmulo de material não triado;
- ✓ Resíduos volumosos devem ter como destino a reutilização, reciclagem, armazenamento ou disposição final.

Outra alternativa, de pontos de apoio, são os locais de entrega voluntária (lev's), estas estruturas de pequeno porte estão instaladas em pontos estratégicos do município (zona urbana), em geral locais com grande fluxo de pessoas e de fácil acesso para carga ou descarga.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

A instalação de lev´s em Davinópolis é uma ação primordial para auxiliar na coleta seletiva e despertar a conscientização ambiental.

A coleta seletiva nos estabelecimentos comerciais e unidades públicas deverá ocorrer diariamente assim como nas residências, evitando o acúmulo destes resíduos.

Mensagens educativas - educação e conscientização ambiental

Como um dos instrumentos da política nacional de resíduos sólidos e como parte do conteúdo exigido nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, conforme a lei federal 12.305/2010 deverá ser empregada ações de educação ambiental com foco na não geração, na redução, na reutilização e na reciclagem de resíduos sólidos.

Buscando a conscientização da população de Davinópolis a secretaria municipal de educação com apoio da secretaria municipal de meio ambiente é proposto à intensificação de campanhas educativas nas escolas, nos comércios e nos órgãos públicos, com o intuito de atingir toda a população.

As campanhas devem ocorrer através de reuniões públicas e até mesmo com a distribuição de cartilhas educativas, demonstrando a importância da não geração, da redução, da reutilização e da reciclagem de resíduos sólidos.

Descrição das formas de participação da prefeitura na coleta seletiva e logística reversa (art. 33/lei nº 12.305/2010) e outras ações de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

A lei 12.305/2010, em seu artigo 3º, apresenta a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, para minimizar o volume dos resíduos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

São objetivos da responsabilidade compartilhada: redução da geração de resíduos sólidos, redução do desperdício de materiais, redução da poluição, redução dos danos ambientais e estímulo ao desenvolvimento de mercados, produção e consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis.



Figura 43. Logística reversa e responsabilidade compartilhada.
Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2014. Adaptado pelo autor, 2021.

Conforme o fluxograma apresentado na figura acima, a responsabilidade compartilhada vai desde o fornecedor até o consumidor final, de forma que todos eles se tornam responsáveis pelo resíduo gerado, sendo que a logística reversa exerce papel de garantir que os produtos passíveis de logística reversa voltem ao seu fabricante restituindo os resíduos ao setor produtivo para reaproveitamento em seu ciclo, em outros ciclos produtivos ou ainda em destinação final ambientalmente adequada.

A coleta seletiva no município de Davinópolis deverá acontecer para garantir que os resíduos gerados sejam corretamente segregados, os resíduos passíveis de reciclagem possam ser reciclados, os resíduos orgânicos possam ser encaminhados para a compostagem, os perigosos para um aterro de resíduos perigosos e os rejeitos encaminhados ao aterro sanitário ambientalmente adequado.

De acordo com o artigo 33 da lei 12.305/2010 os fabricantes são obrigados a estruturar e implementar sistema de logística reversa mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, os fabricantes, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos (resíduos e embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (seus resíduos e suas embalagens), lâmpadas fluorescentes (de vapor de sódio e de luz mista) e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A responsabilidade da implantação da coleta seletiva é do município e a responsabilidade



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

da logística reversa é compartilhada entre os consumidores e fabricantes.

Assim, por intermédio de um acordo setorial entre os fabricantes e a administração municipal de Davinópolis, o município pode auxiliar na logística reversa, como por exemplo: implantando pontos de coleta desses resíduos, disponibilizando uma área para armazenamento temporário, incentivando a população por intermédio de campanhas para a disseminação da importância da devolução dos resíduos passíveis de logística reversa entre outros.

Portanto os acordos setoriais servem para promover o trabalho conjunto entre município e fornecedor para a conscientização da população sobre a destinação adequada dos resíduos e rejeitos gerados. Garantindo que os resíduos de logística reversa possam retornar ao fabricante.

Tabela 58. Etapas do gerenciamento e responsabilidades - Logística Reversa.

ETAPA	RESPONSABILIDADE
COLETA	PREFEITURA; EMPRESAS TERCEIRIZADAS.
ARMAZENAMENTO	PONTOS DE DEVOLUÇÃO (PEV, LEV, ETC.); ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS QUE COMERCIALIZAM O PRODUTO; REDES DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADAS.
TRANSPORTE	PREFEITURA; EMPRESAS TERCEIRIZADAS.
DESTINAÇÃO FINAL	RESPONSABILIDADE DO FABRICANTE.

Critérios de escolha da área para destinação e disposição final adequada de resíduos inertes gerados no município (seja por meio de reciclagem ou em aterro sanitário)

Os resíduos inertes citados no título deste item são caracterizados como resíduos de construção e demolição (rcd), na qual são classificados como de classe iib, conforme nbr 10.004:2004.

A resolução conama nº 307/2002 classifica estes resíduos em 04 classes de acordo com o art. 3º:

- I - classe a - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.) Produzidas nos canteiros de obras;

II - classe b - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - classe c - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - classe d: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (nova redação dada pela resolução n° 348/04).

Ainda de acordo com a resolução do conama n° 307/2002 em seu art. 10, estes resíduos deverão ser destinados das seguintes formas:

I - 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;

II - 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;

III - classe c: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - classe d: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

A referida resolução ainda define, no art. 4º, como objetivo prioritário dos geradores de rcd a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final e, ainda:

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, obedecidos os prazos definidos no art. 13 desta Resolução.

§ 2º Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução

O termo correto utilizado para determinar essas áreas de “bota-fora” são áreas de disposição final ambientalmente adequada¹⁶, onde antes de serem encaminhados à disposição os resíduos deverão passar por uma área de transbordo e triagem (att) definida pela resolução conama 307/2002 como uma área destinada a receber resíduos da construção civil, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de

¹⁶ “VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;” (BRASIL, 2010).

Modo a evitar danos ou riscos a saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

A disponibilidade de áreas de transbordo e triagem é de responsabilidade do município, bem como o licenciamento. A att deve aceitar resíduos somente se acompanhados do controle de transportes de resíduos – ctr. Fica na competência do poder público municipal a elaboração e implantação do plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição assim como a fiscalização dos geradores.

Conforme a conama citada, nas áreas escolhidas para disposição dos rcd, em específico os de classe a, deverão ser empregadas técnicas de disposição no solo, visando à reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Abaixo estão descritos alguns critérios para destinação e disposição destes resíduos atendendo as legislações vigentes:



Critérios de escolha da área de unidade de reciclagem

A nbr n° 15.114/2004b (abnt), intitulada “resíduos sólidos da construção civil – áreas de reciclagem – diretrizes para projeto, implantação e operação”, oferece critérios e diretrizes para áreas de reciclagem de resíduos inertes e da construção civil.

Para essas unidades os critérios mínimos são os aspectos principalmente ligados à hidrologia, vegetação e vias de acesso.

Critérios de escolha da área do aterro de rcd

Neste caso pode ser citada a nbr n° 15.113/2004 da associação brasileira de normas técnicas (abnt), intitulada “resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – aterros – diretrizes para projeto, implantação e operação”.

São critérios para localização, segundo nbr n° 15.113/2004, locais na qual o:

- ✓ O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- ✓ A aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- ✓ Esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.

O local escolhido deve ser avaliado segundo sua adequabilidade ao recebimento desses resíduos, observando-se aspectos mínimos, tais como:

- ✓ Geologia e tipos de solos existentes;
- ✓ Hidrologia;
- ✓ Passivo ambiental;
- ✓ Vegetação;
- ✓ Vias de acesso;
- ✓ Área e volume disponíveis e vida útil;
- ✓ Distância de núcleos populacionais.

Desta maneira, a administração municipal de Davinópolis deverá garantir que os resíduos coletados por ela sejam dispostos em local adequado, conforme as recomendações das normativas citadas e, ainda, atuar fortemente na fiscalização dos planos de gerenciamento dos resíduos da



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

construção civil (pgrcc) dos empreendimentos geradores.

Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

Para que ocorra mudança na segregação dos resíduos sólidos, o município, por intermédio de campanhas, ações educativas e palestras de educação ambiental deverá haver orientação aos munícipes para com a importância da coleta seletiva e como segregar os resíduos gerados.

Procedimentos operacionais e especificações mínimas

Os procedimentos operacionais e especificações mínimas deverão ser executados em conformidade com as particularizações e demais elementos técnicos constantes deste item, cujo objetivo é fornecer parâmetros e informações indispensáveis para aferição de metas e controle social dos serviços.

Planejamento da rota de coleta

Entre os levantamentos que deverão ser executados, destacam-se:

- ✓ As características topográficas e o sistema viário. Registrados em mapas, deverão caracterizar o tipo de pavimentação das vias, declividade, sentido e intensidade de tráfego;
- ✓ A definição das zonas de ocupação de Davinópolis. As áreas delimitadas em mapas deverão indicar os usos predominantes, concentrações comerciais, setores industriais, áreas de difícil acesso e/ou de baixa renda;
- ✓ Os dados sobre população total, urbana, quantidade média de moradores por residência e, caso houver, o número expressivo de moradores temporários;
- ✓ A geração e a composição do lixo;
- ✓ Os costumes da população, onde deverão ser destacados os mercados e feiras livres, exposições permanentes ou em certas épocas do ano, festas religiosas e locais preferidos para a prática do lazer;
- ✓ A disposição final do lixo.

Acondicionamento

É responsabilidade da administração municipal é orientar a população e incentivar o uso



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

adequado de recipientes para o acondicionamento dos resíduos gerados em suas residências, aos demais geradores de resíduos também cabe orientação, incentivo e fiscalização do uso correto dos recipientes adequados, sendo as formas mais comuns e recomendadas para o acondicionamento de resíduos estão listadas na tabela 61.

Tabela 59. Formas de acondicionamento dos resíduos.

TIPOS DE RESÍDUOS	ACONDICIONAMENTO
RESÍDUOS DOMICILIARES	RECIPIENTES COM TAMPA.
	SACOS PLÁSTICOS.
	RECIPIENTES METÁLICOS, PLÁSTICOS OU EM PNEUS USADOS, COM TAMPA.
RESÍDUOS COMERCIAIS	SACOS PLÁSTICOS.
	SACOS DE RÁFIA.
	TAMBORES DE 200 LITROS, COM IDENTIFICAÇÃO.
RESÍDUOS COMERCIAIS	CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS.
RESÍDUOS INDUSTRIAIS	NÃO PERIGOSO – CONTÊINERES/CAÇAMBAS.
	PERIGOSO – RECIPIENTES ESPECIAIS, CONFORME PGRS
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DESAÚDE	SACOS PLÁSTICOS BRANCOS ESPECIAIS.
	PERFUROCORTANTES – CAIXAS PAPELÃO OU MATERIAL SIMILAR
RESÍDUOS DO SERVIÇO PÚBLICO - VARRIÇÃO	CESTOS COLETORES DE CALÇADA.
	CARRINHOS DE VARRIÇÃO.
	TAMBORES.
RESÍDUOS DO SERVIÇO PÚBLICO – CAPINA, LIMPEZAGALERIAS E ENTULHOS	CONTÊINERES.
	CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS.
	TAMBORES DE 200 LITROS.
	RECIPIENTES BASCULANTES.

12.

Varrição

A varrição deverá ocorrer de forma diferenciada, de acordo com as características, tipo de ocupação e região da cidade. Deverá ser realizada varrição diferenciada nas avenidas com atividades comerciais, que apresentam geração de resíduos superior às demais vias.

Deverá ser destacada uma equipe específica para a execução da limpeza dos dispositivos de drenagem que serão rotineiras e realizadas no turno diurno. O sistema de drenagem das águas pluviais necessita de uma contínua limpeza de suas bocas de lobo, como forma de prevenção às



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

inundações provocadas pelas chuvas e transtornos causados à população, evitando também a poluição dos cursos d'água.

Tabela 60. Recomendações sobre procedimentos de varrição.

TIPO DE ÁREA	FREQUÊNCIA	PERÍODO	OBSERVAÇÕES
RESIDENCIAL	DIÁRIA (EXCETO DOMINGO)	DIURNO	REPASSE NAS VIAS DE MAIOR MOVIMENTO E CONCENTRAÇÃO
COMERCIAL	DIÁRIA	DIURNO	REPASSE NAS VIAS DE MAIOR MOVIMENTO E CONCENTRAÇÃO
FEIRAS, FESTAS E LOCAIS DE EVENTOS.	EVENTUAL	IMEDIATAMENTE APÓS A REALIZAÇÃO DO EVENTO	A VARRIÇÃO INICIA-SE IMEDIATAMENTE APÓS A REALIZAÇÃO DO EVENTO; NAS VENDAS DE PESCADOS, AS VIAS DEVEM SER LAVADAS E DESINFETADAS.

3.5.7.1.2 Coleta e transporte

A coleta engloba o recolhimento dos resíduos sólidos em seu ponto de geração e o trajeto percorrido até o local de descarga ou de destinação final. Para definição do horário de coleta deve-se evitar ao máximo perturbar a população. Assim é proposta coleta diurna em áreas residências e em áreas comerciais e turísticas.

Coleta Convencional

As coletas de rsu deverão ser executadas de segunda-feira a sábado, inclusive feriados, em toda a zona urbana. A frequência da coleta dos resíduos deverá ocorrer da seguinte forma:

Tabela 61. Frequência da coleta convencional de RSU.

ÁREAS	TURNO	DIAS DA SEMANA					
		SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO
RESIDENCIAL	MATUTINO	X	X	X	X	X	X
COMERCIAL	MATUTINO	X	X	X	X	X	X



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Esse planejamento poderá ser otimizado para melhor atender a eficiência e eficácia da operação.

Nas vias com trânsito de maior intensidade a coleta deve começar em um dos lados da via pública e depois serem recolhidos os recipientes do outro lado.

Adotar grupos de trabalho (guarnições) por veículo de coleta de 03 a 04 trabalhadores, sendo o mais indicado 03 trabalhadores na coleta e 01 motorista, quando utilizado 01 caminhão coletor compactador de pelo menos 15 m³ de capacidade.

Os uniformes das guarnições serão fornecidos pela administração municipal e se terceirizado será fornecido pela empresa contatada. Recomenda-se que se mantenha a uniformização da equipe e o vestuário utilizado é composto por: calça, blusão, borzeguim e boné. Lembrando que o uso dos epi's é obrigatório.

Coleta seletiva

A coleta seletiva é exclusiva de resíduos recicláveis. Esta coleta pode ser subdividida em diversas frentes, tais como:

- ✓ coleta porta a porta: a mais comum e adotada, tendo apenas por barreira a questão de custos, considerando-se que há gastos exclusivos de transporte. Contudo este tipo de coleta cada vez mais ganha calendários semanais por bairro e/ou regiões numa forma correta que as administrações municipais vêm agindo visando economias em longo prazo.

Como já citado, o poder público municipal deverá incentivar a população a realizar a separação dos materiais (secos e úmidos) para que haja maior eficiência na coleta. A frequência da coleta deverá ser diária (segunda a sábado) no período matutino na zona urbana. Os povoados serão atendidos pela coleta seletiva nos mesmos dias da convencional de rsu.

Como proposta pode-se incluir carroceria atrás do caminhão (figura 40) como uma alternativa de baixo custo de implantação, e possibilita uma coleta seletiva mais eficiente, pois não necessita de novas rotas de coleta, da contratação de coletores e motoristas exclusivos para coleta seletiva, nem mesmo de outro caminhão específico para a coleta dos materiais recicláveis.



Figura 44. Caminhão coletor compactador adaptado para coleta de resíduos recicláveis.

Fonte: Apostila para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos 2ª Edição. Adaptado pelo autor, 2021.

Além disso, esta opção ainda desperta o interesse e a conscientização da população que vislumbra a coleta sendo efetivamente realizada em duas frações.

Salienta-se que deverá ser utilizada uma carroceria fechada para proteger os materiais de intempéries, as demais especificações quanto às guarnições segue a mesma especificada para a coleta convencional.

- ✓ Pontos de entrega voluntária exclusivos: a coleta efetuada nestes pontos de entrega abrange resíduos específicos como recicláveis ou úmidos (por exemplo, embalagens longavida e óleo de cozinha, respectivamente);

Estes pontos já foram citados anteriormente, são os lev's e pev's, locais e/ou pontos de entrega voluntária destinados ao recebimento de pequenos volumes de resíduos.

- ✓ Pontos de entrega voluntários associados com a logística reversa: a coleta efetuada nestes pontos de entrega abrange os resíduos especificados em lei, contemplados na logística reversa. Não necessariamente os custos desta coleta são de responsabilidade da administração pública.

Através de parcerias entre o setor comercial, industrial e prefeitura deverão ser exercidas as coletas de materiais recicláveis e de logística reversa nos locais de geração, evitando que estes materiais sejam encaminhados ao aterro sanitário.



A frequência de coleta de recicláveis menos volumosos (papel, papelão, plástico) deverá ocorrer no período matutino, os materiais considerados de logística reversa são de responsabilidade dos produtores, distribuidores e consumidores, para que haja o ciclo de vida do material os produtores e distribuidores deverão criar pontos de recebimento destes materiais nos locais de distribuição e venda, com o apoio do poder público municipal deverão ser realizadas campanhas de conscientização incentivando a entrega dos materiais nos pontos de recebimento criados.

Disposição final ambientalmente adequada

Almejando uma redução na destinação final dos resíduos sólidos urbanos para o aterro sanitário, deverão ser observadas atividades que potencializem a redução, a reciclagem e o tratamento.

Neste caso se buscará seguir os preceitos de tratamento dos resíduos orgânicos através da compostagem, o aumento na recuperação de materiais para reciclagem, sendo promovida uma coleta seletiva eficiente, e a disposição final em aterro sanitário tecnicamente e ambientalmente correto e viável dos rejeitos.

A lei 12.305/2010 art. 3º inciso viii define disposição final ambientalmente adequada

Como:

VIII - distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

Ainda segundo a lei, a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos deve ser feita somente para os resíduos que comprovadamente não são mais passíveis de alguma forma de tratamento, seja qual for a forma, ou seja, somente para os rejeitos.

O espaço destinado à disposição final de rejeitos é o aterro sanitário. A estrutura física do aterro sanitário deve garantir que a integridade à saúde pública e a proteção ao meio ambiente não sejam ameaçadas pela disposição inadequada dos rejeitos, devendo seguir normas técnicas de construção e operação.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Conforme a nbr 8419:1996⁹ o aterro obrigatoriamente devem possuir sistemas de impermeabilização do solo, captação e tratamento do chorume e gestão adequada dos gases emitidos durante o processo de decomposição da matéria orgânica.

Importante ressaltar:

“Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico- financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para os quais ficam definidos os seguintes prazos:

- I - Até 2 de agosto de 2021, para capitais de estados e municípios integrantes de região metropolitana (rm) ou de região integrada de desenvolvimento (ride) de capitais;
- II- até 2 de agosto de 2022, para municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no censo 2010, bem como para municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;
- III - até 2 de agosto de 2023, para municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no censo 2010; e
- IV - até 2 de agosto de 2024, para municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no censo 2010.

§ 1º (VETADO).

§ 2º Nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais.” (NR)

⁹ ABNT – NBR 8419:1992 Versão Corrigida: 1996 – “Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.”.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Previsão de eventos de emergência e contingência

As ações de respostas a emergências visam descrever as medidas e ações que devem ser adotadas para enfrentamento de situações atípicas no município de Davinópolis, para prevenir e reduzir os impactos quando da ocorrência de sinistros, acidentes e desastres naturais, conferindo maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas.

A definição de medidas e ações em resposta a situações de emergência estão estabelecidas na tabela 64, onde estão contempladas as potenciais emergências, classificadas como situações adversas, com as medidas que devem ser adotadas em cada adversidade nos diferentes sistemas que integram o saneamento básico municipal de Davinópolis.

Recomenda-se também que os operadores dos serviços façam o registro das situações emergenciais com a avaliação crítica dos procedimentos sugeridos nesta tabela, para a introdução dos aperfeiçoamentos necessários, com o detalhamento que cada caso requer.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 62. Previsões de emergência e contingência – manejo de resíduos sólidos.

EVENTOS DE EMERGÊNCIA	POSSÍVEIS CAUSAS	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA	AÇÕES DE PREVENÇÃO
ATRASO PARCIAL DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	PROBLEMAS COM TRANSPORTE	DESLOCAMENTO DA FROTA PARA ATENDIMENTO POSTERIOR A REGIÃO AFETADA E REPARO EMERGENCIAL DO VEÍCULO	MANUTENÇÃO PERIÓDICA E PREVENTIVA DA FROTA, POSSUIR VEÍCULO E MÃO DE OBRA EXTRA PARA ATENDIMENTO DE EMERGENCIAIS.
	PROBLEMAS COM MÃO DE OBRA	DESLOCAMENTO DE EQUIPE PARA ATENDIMENTO POSTERIOR A REGIÃO AFETADA	
	PROBLEMAS COM ACESSO AO LOCAL DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS	ATENDIMENTO POSTERIOR A FROTA ALTERNATIVA, ÁREA COM TATIVA, CONDIZENTE COM A SITUAÇÃO (EX.: TRATOR)	
	DERRAMAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS VIAS	RECOLHIMENTO IMEDIATO DO MATERIAL DERRAMADO E LIMPEZA IMEDIATA DA ÁREA COM VARRIÇÃO E LAVAÇÃO (CONFORME NECESSIDADE)	
	ACESSO INTERROMPIDO AO LOCAL DE COLETA	ATENDIMENTO POSTERIOR A FROTA ALTERNATIVA, ÁREA COM CONDIZENTE COM TATIVA, A SITUAÇÃO (EX. TRATOR)	
PARALISAÇÃO TOTAL DO RECOLHIMENTO DE RESÍDUOS	PROBLEMAS COM TRANSPORTE	ATENDIMENTO A POPULAÇÃO COM VEÍCULOS/MEIOS ALTERNATIVOS (EX. TRATOR, CARROÇA) E TROCA IMEDIATA DA FROTA AFETADA	
	PROBLEMAS COM MÃO DE OBRA (FALHA NA OPERAÇÃO)	TROCA IMEDIATA DE EFETIVO, COM CONTRATAÇÃO EMERGENCIAL	

	<p>ACESSO INTERROMPIDO TOTAL PARCIAL A ÁREA AFETADA INTEMPÉRIES DA NATUREZA</p>	<p>OU POR</p>	<p>COMUNICADOS A POPULAÇÃO, INSTITUIÇÕES AMBIENTAIS E AUTORIDADES VIA VEÍCULOS DE COMUNICAÇÃO EM MASSA (EX.CARRO DE SOM), ALERTANDO SITUAÇÃO EMERGENCIAL</p>	
<p>CONTAMINAÇÃO DE SOLO OU ÁGUA NA ÁREA DO ATERRO SANITÁRIO</p>	<p>INFILTRAÇÃO DO CHORUME NO SOLO</p>		<p>PARALISAÇÃO IMEDIATA DAS ATIVIDADES E LOCALIZAÇÃO IMEDIATA DA ÁREA DE FUGA DE MATERIAL LÍQUIDO PERCOLADO</p>	<p>TREINAMENTO CONSTANTE DOS OPERADORES DO ATERRO SANITÁRIO, ÁREA DE DESCARTE E OPERAÇÃO DA ETE, MANUTENÇÃO PREVENTIVA DOS MAQUINÁRIOS E EQUIPAMENTOS QUE OPERAM O ATERRO SANITÁRIO.</p>
	<p>VAZAMENTO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE PERCOLADO</p>	<p>DE</p>	<p>ENCAMINHAMENTO IMEDIATO DO LÍQUIDO A SER TRATADO PARA UMABACIA DE CONTENÇÃO, LOCALIZAÇÃO IMEDIATA DO VAZAMENTO</p>	
	<p>DERRAMAMENTO DE RESÍDUO SÓLIDO EM ÁREA NÃO APROPRIADA PARA TAL</p>		<p>PARALISAÇÃO PARCIAL DAS ATIVIDADES PARA RECOLHIMENTO IMEDIATO DO MATERIAL E RECUPERAÇÃO DA ÁREA AFETADA</p>	
	<p>PROBLEMAS NA EFICIÊNCIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DO LÍQUIDO PERCOLADO (CHORUME)</p>		<p>ENCAMINHAMENTO IMEDIATO DO LÍQUIDO A SER TRATADO PARA UMABACIA DE CONTENÇÃO, LOCALIZAÇÃO IMEDIATA DO PROBLEMA NA EFICIÊNCIA DA ESTAÇÃO</p>	



PRODUTO E

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DAVINÓPOLIS

- ✓ **FORMULAÇÃO DAS PROPOSTAS DO PMSB -
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES E PLANO DE
EXECUÇÃO**

NOVEMBRO 2021



INTRODUÇÃO

A formulação das propostas do plano municipal de saneamento básico indica os programas, projetos e ações baseados através das informações no produto c – relatório do diagnóstico técnico participativo, bem como, dados do produto d – relatório do prognóstico, que apontam as demandas e necessidades de melhoria dos quatro eixos do saneamento do município de Davinópolis, facilitando o alcance dos objetivos e metas propostos.

Essa etapa corresponde ao momento de elaboração e pactuação das propostas do pmsb, na forma de programas, projetos e ações de saneamento básico; tal como estabelece o art. 25 do decreto nº 7.217/2010, que trata do conteúdo mínimo do plano:

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

Os programas, projetos e ações são necessários para atingir os objetivos e metas, abrangendo a área urbana e rural de Davinópolis, estando de acordo com os cenários de referências dos quatro eixos do saneamento básico, tendo por objetivos gerais:

1. Garantir e manter a universalização dos serviços de saneamento com qualidade no atendimento à população, como condição essencial para qualificar o território e contribuir no exercício pleno do direito à cidade;
2. Buscar progressivamente a sustentabilidade dos serviços de saneamento entendendo essa condição como a soma de circunstâncias que envolvem o atendimento pleno às necessidades e expectativas da população, a assunção da responsabilidade do estado na garantia da qualidade e suficiência dos serviços de saneamento e na proteção dos recursos ambientais e a gestão participativa e democrática;
3. Assegurar a gestão integrada e participativa do saneamento.

CONCEITUAÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Objetivando uma melhor compreensão foi necessário realizar uma conceituação dos



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

próprios termos empregados - programas, projetos e ações -, considerando-se, para tanto, as seguintes definições, constantes do manual de planejamento e orçamento do governo do distrito federal (seplan, 2013):

- ✓ Programa: “é o instrumento de organização da ação governamental, com vistas ao enfrentamento de um problema e à concretização dos objetivos pretendidos. Os programas são mensurados por indicadores e resultam do reconhecimento de carências, demandas sociais e econômicas e de oportunidades. Para isso, cada programa articula um conjunto coerente de ações, necessárias e suficientes para enfrentar um problema, de modo a superar ou evitar as causas identificadas, como também aproveitar as oportunidades existentes.”.
- ✓ Ação: “é o instrumento de realização de programas, do qual resultam bens ou serviços”.

Segundo o guia pmbok¹⁰, pmi, define-se *projeto* (termo do inglês *project*) como um esforço específico e temporário, com início, meio e fim determinados, empreendido para criar produtos, serviços ou resultados exclusivos que contribuirão para o alcance dos objetivos, onde se enquadram os projetos propostos no pmsb. Ainda, não se devem confundir com o termo *projeto* (termo do inglês *design*) bastante empregado no ramo da arquitetura e engenharia como *desenhos técnicos* para a execução de obras (ex.: projetos (plantas) de rede de abastecimento de água, projetos (plantas) de drenagem urbana, etc.).

METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES

Para a elaboração do produto e do município de Davinópolis, foram criados programas visando o fortalecimento institucional, administrativo, operacional e de modernização tecnológica, baseados nos produtos c e d. Cada programa é formado por um conjunto de projetos e/ou ações para atender aos anseios da população, bem como mitigar (reduzir) as fraquezas diagnosticadas no município.

Ainda, para a elaboração deste produto também foram usados como base orientadora os 03 (três) programas do plano nacional de saneamento básico (plansab) – saneamento básico integrado, saneamento rural e saneamento estruturante – que têm como objetivos:

¹⁰ 18A sigla significa Project Management Body of Knowledge (PMBOK). É um guia que contém a metodologia do Project Management Institute (PMI) para gerenciamento de projetos



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- Saneamento básico integrado – financiar iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, em áreas urbanas, incluindo o provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares para a população de baixa renda.
- Saneamento rural – financiar, em áreas rurais e de comunidades tradicionais (conforme decreto 6.040/2007 e a política nacional de desenvolvimento sustentável de povos e comunidades tradicionais), medidas de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e de educação ambiental para o saneamento, além de, em função de necessidades ditadas pelo enfoque de saneamento integrado, ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de manejo de águas pluviais.
- Saneamento estruturante – financiar medidas estruturantes para o saneamento básico municipal, visando à melhoria da gestão e da prestação pública de serviços, bem como medidas de assistência técnica e capacitação e ações de desenvolvimento científico e tecnológico em saneamento.

Assim, neste contexto, buscando um melhor entendimento dos programas, projetos e ações foram desenvolvidos programas contendo medidas estruturantes e estruturais:

a) Medidas estruturantes

Medidas que irão fornecer suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento. Encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão quanto na da melhoria rotineira das infraestruturas físicas.

b) Medidas estruturais

Medidas que correspondem aos tradicionais investimentos em obras necessárias para suprir os déficits de cobertura pelos serviços de saneamento básico em Davinópolis, contribuindo para uma melhor qualidade de vida da população.

PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS PROPOSTAS DO PMSB

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de saneamento apresenta-se como ponto fundamental para seu efetivo desenvolvimento.



Como fontes ordinárias de recursos financeiros para o município de Davinópolis, além daquelas decorrentes de tributos cobrados pelo município, como é o caso do imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU), tem-se o repasse do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS) pelo estado e o fundo de participação do município. Tais recursos são utilizados para financiar projetos de infraestrutura, que podem incluir obras de melhoria na área de saneamento básico. Esses recursos são de caráter obrigatório, e o município tem acesso a eles independentemente de possuir plano municipal de saneamento básico.

Porém, para que o município de Davinópolis tenha acesso a recursos da União ou a recursos de financiamento administrados por órgãos ou entidades da administração pública federal o plano municipal de saneamento básico é pré-requisito para o acesso, conforme disposto no decreto federal nº 10.203, de 22 de janeiro de 2020¹⁹, artigo 26:

§ Após 31 de dezembro de 2022, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.” (BRASIL, 2020)

Importante destacar que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos artigos 48 e 49 da lei nacional de saneamento básico e com os planos de saneamento básico.

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

- I - prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;
- II - aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;
- III - uniformização da regulação do setor e divulgação de melhores práticas, conforme o disposto na lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)

¹⁹ Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- IV - Utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;
- V- melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;
- VI - colaboração para o desenvolvimento urbano e regional; vii - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;
- VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural, por meio da utilização de soluções compatíveis com as suas características econômicas e sociais peculiares; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- VIII - fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;
- IX - adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, considerados fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, porte populacional municipal, áreas rurais e comunidades tradicionais e indígenas, disponibilidade hídrica e riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- X- adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;
- XI - estímulo à implementação de infra-estruturas e serviços comuns a municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.
- XII - redução progressiva e controle das perdas de água, inclusive na distribuição da água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva, em conformidade com as demais normas ambientais e de saúde pública; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- XIII - estímulo ao desenvolvimento e ao aperfeiçoamento de equipamentos em métodos economizadores de água; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- XIV - promoção da segurança jurídica e da redução dos riscos regulatórios, com vistas a estimular investimentos públicos e privados; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- XV - estímulo à integração das bases de dados; (redação pela lei nº 14.026,



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

de 2020)

- XVI - acompanhamento da governança e da regulação do setor de saneamento; e (incluído pela lei nº 14.026, de 2020)
- XVII - prioridade para planos, programas e projetos que visem à implantação e à ampliação dos serviços e das ações de saneamento básico integrado, nos termos desta lei. (incluído pela lei nº 14.026, de 2020)

Dos objetivos da política federal de saneamento básico, artigo 49:

- I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda, a inclusão social e a promoção da saúde pública; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- II - priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e à ampliação dos serviços e das ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda, incluídos os núcleos urbanos informais consolidados, quando não se encontrarem em situação de risco; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- III - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;
- IV - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e às pequenas comunidades; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- V - assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;
- VI - incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;
- VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a auto-sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa;
- VIII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- especificidades locais;
- IX - fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;
- X - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.
- XI - incentivar a adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água; (incluído pela lei nº 12.862, de 2013)
- XII - promover educação ambiental destinada à economia de água pelos usuários; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- XIII - promover a capacitação técnica do setor; (redação pela lei nº 14.026, de 2020)
- XIV - promover a regionalização dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala, por meio do apoio à formação dos blocos de referência e à obtenção da sustentabilidade econômica financeira do bloco; (incluído pela lei nº 14.026, de 2020)
- XV - promover a concorrência na prestação dos serviços; e (incluído pela lei nº 14.026, de 2020)
- XVI - priorizar, apoiar e incentivar planos, programas e projetos que visem à implantação e à ampliação dos serviços e das ações de saneamento integrado, nos termos desta lei. (incluído pela lei nº 14.026, de 2020)

De acordo com o decreto federal nº 7.217/2010, que regulamenta a lei federal 11.445/07, são definidos critérios e condicionantes para alocação de recursos federais, a seguir destacados:

Art. 55. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com os planos de saneamento básico e condicionados:

- I - à observância do disposto nos arts. 9º, e seus incisos, 48 e 49 da lei nº 11.445, de 2007;
- II- ao alcance de índices mínimos de:
- a) Desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

serviços; e

- b) Eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;
- III - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput; e
- IV - à implementação eficaz de programa de redução de perdas de águas no sistema de abastecimento de água, sem prejuízo do acesso aos serviços pela população de baixa renda, quando os recursos forem dirigidos a sistemas de captação de água.

§ 1º O atendimento ao disposto no caput e seus incisos é condição para qualquer entidade de direito público ou privado:

- I - Receber transferências voluntárias da união destinadas a ações de saneamento básico;
- II- celebrar contrato, convênio ou outro instrumento congêneres vinculados a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades federais; e
- III - acessar, para aplicação em ações de saneamento básico, recursos de fundos direta ou indiretamente sob o controle, gestão ou operação da união, em especial os recursos do fundo de garantia do tempo de serviço - fgts e do fundo de amparo ao trabalhador - fat.

§ 2º A exigência prevista na alínea "a" do inciso II do caput não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.

§ 3º Os índices mínimos de desempenho do prestador previstos na alínea "a" do inciso II do caput, bem como os utilizados para aferição da adequada operação e manutenção de empreendimentos previstos no inciso III do caput deverão considerar aspectos característicos das regiões respectivas.

Com relação aos recursos não onerosos:

Art. 56. Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação serão sempre transferidos para os Municípios, para o Distrito Federal, para os Estados ou para os consórcios públicos de que referidos entes participem.

§ 1º O disposto no caput não prejudicará que a União aplique recursos orçamentários em programas ou ações federais com o objetivo de prestar ou oferecer serviços de assistência técnica a outros entes da Federação.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

§ 2º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrados por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de iminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.

§ 3º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem o atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a autossustentação econômico-financeira dos serviços e às ações voltadas para a promoção das condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e a outras populações tradicionais.

§ 4º Para efeitos do § 3º, a verificação da compatibilidade da capacidade de pagamento dos Municípios com a autossustentação econômico-financeira dos serviços será realizada mediante aplicação dos critérios estabelecidos no PNSB.

Assim, é importante identificar quais as potenciais fontes para a captação de recursos para gestão e execução do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis, através de convênios/financiamentos nas esferas estadual e federal, através dos ministérios, banco nacional de desenvolvimento econômico e social (bndes) e parcerias com a iniciativa privada ou ainda com organismos internacionais de financiamento.

FONTES PRÓPRIAS

As diretrizes para a cobrança pelos serviços de saneamento básico estão definidas na lei 11.445/07.

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações do saneamento básico. As tarifas, taxas e preços públicos devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) e/ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida.

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, além disso, por se tratar de um serviço essencial a ser estendido a todos os municípios, deve-se contemplar algum nível de subsídio, os quais assumem três modalidades.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- ✓ Subsídios à oferta, no qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de saneamento básico, indo até o financiamento de parte ou do total da operação e manutenção dos sistemas, onde existir baixa sustentabilidade financeira, o que ocorre, em geral, nos municípios de pequeno porte.
- ✓ Subsídios à demanda, através do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços dirigidos a ele, de acordo com critérios de necessidade estabelecidos a priori. Este é pouco difundido no sistema brasileiro de financiamento do saneamento básico.

Estas duas modalidades de subsídios provem do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto, o financiamento do sistema depende de toda a sociedade que paga impostos. A outra modalidade é o:

- ✓ Subsídio cruzado, onde os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema de saneamento básico, em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzam a diferenciação de renda da comunidade beneficiada.

Esta modalidade é bastante utilizada no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mediante a classificação dos usuários em categorias e faixas de consumo, como é realizado pela empresa caema.

FONTES DO GOVERNO FEDERAL

Pleito a ser realizado pelo município junto à união para inserção no orçamento federal de valores, justificado mediante projetos, para aplicação em melhorias no município ou mesmo com o próprio plano de saneamento básico.

Em relação às jurisdições estabelecidas na esfera federal quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento básico, designadamente quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao ministério da saúde, por intermédio da fundação nacional da saúde (funasa), o atendimento a municípios com população inferior a 50 mil habitantes, como no caso de Davinópolis.

Particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência do ministério do desenvolvimento regional.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Orçamento Geral da União – OGU

Os recursos não onerosos para o município, destinados ao setor de saneamento e contidos no ogu, são mobilizados por meio do ministério do desenvolvimento regional e da fundação nacional de saúde (funasa).

Para efeito de aplicação dos recursos a fundo perdido, ou não oneroso, do governo federal para execução de infraestrutura básica ou necessária para alavancar o desenvolvimento local o país foi dividido em grupos de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e porte dos municípios em termos populacionais:

- ✓ Grupo 1 – regiões metropolitanas e municípios com população superior a 70 mil habitantes nas regiões norte, nordeste e centro oeste e superior a 100 mil habitantes nas regiões sul e sudeste;
- ✓ Grupo 2 – municípios com população entre 50 a 70 mil habitantes, nas regiões: norte, nordeste e centro oeste e municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes nas regiões sul e sudeste;
- ✓ Grupo 3 – municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em qualquer região.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

O bndes poderá dar auxílio ao desenvolvimento local por meio de parcerias estabelecidas com governo estadual e prefeitura, viabilizando e implementando os investimentos necessários.

O bndes possui uma linha de financiamento voltada para o saneamento ambiental e recursos hídricos, na qual os investimentos estão relacionados a:

- ✓ Abastecimento de água;
- ✓ Esgotamento sanitário;
- ✓ Efluentes e resíduos industriais;
- ✓ Resíduos sólidos;



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- ✓ Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- ✓ Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- ✓ Desenvolvimento institucional;
- ✓ Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos comitês; e
- ✓ Macrodrenagem.

O bndes finem – saneamento ambiental e recursos hídricos financia itens como²⁰:

- ✓ Estudos e projetos;
- ✓ Obras civis;

²⁰ Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos> Acesso em: junho de 2020.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- ✓ Montagens e instalações;
- ✓ Móveis e utensílios;
- ✓ Treinamento;
- ✓ Despesas pré-operacionais;
- ✓ Máquinas e equipamentos nacionais novos credenciados no bndes; e
- ✓ Máquinas e equipamentos importados sem similar nacional

Esse tipo de financiamento é reembolsável. Desta forma, quando requerido pelo município, é necessário que na lei orçamentária esteja contida na previsão do pagamento do valor do empréstimo, bem como haja a permissão para a assunção da dívida em nome do município.

Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA)

A lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, criou o fundo nacional do meio ambiente (fnma), que pertence ao ministério do meio ambiente. Esse fundo tem como objetivo disponibilizar recursos para a capacitação de gestores nas áreas que desenvolvam ações de temática ambiental, como água, florestas, fauna, projetos sustentáveis e planejamento e gestão territorialou qualquer outra área que tenha como objetivo a proteção da biodiversidade e da natureza.

Os projetos podem ser apresentados de acordo com temas definidos pelo conselho deliberativo do fnma, que é definido para cada ano. A apresentação de propostas deverá seguir as orientações publicadas na página eletrônica do fnma.

Recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço “Saneamento ParaTodos”

Os recursos federais são repassados através do programa saneamento para todos. Este programa visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, a caixa econômica federal (cef) apoia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais. Os recursos do programa são oriundos de fundo de garantia do tempo



de serviço (fgts) e da contrapartida do solicitante.

As seguintes modalidades poderão fazer uso destes recursos:

- ✓ Abastecimento de água;
- ✓ Esgotamento sanitário;
- ✓ Saneamento integrado;
- ✓ Desenvolvimento institucional;
- ✓ Manejo de águas pluviais;
- ✓ Manejo de resíduos sólidos;
- ✓ Manejo de resíduos da construção e demolição;
- ✓ Preservação e recuperação de mananciais;
- ✓ Estudos e projetos.

OUTRAS FONTES

Participação do Capital Privado

Nas parcerias firmadas entre o poder público e a iniciativa privada existem diversas formas de financiamento, nas quais a seguir são elencadas as principais:

- ✓ Parceria público-privada (ppp)

Definida como um contrato administrativo de concessão de serviços públicos regula-se pela lei 11.079/2004. Possui dois tipos de modalidades: a chamada patrocinada e a administrativa.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

As ppps, na modalidade concessão patrocinada é uma concessão de serviços em que há patrocínio público à iniciativa privada.

Geralmente os investimentos privados são financiados via bndes (tesouro nacional) a juros baixos.

Já as ppps na modalidade administrativa, o parceiro privado será remunerado unicamente pelos recursos públicos orçamentários, após a entrega do contratado, por exemplo, a concessão para remoção de lixo ou operação de aterros sanitários.

Os contratos de ppps constituem mecanismo de alavancagem de recursos para projetos de infraestrutura de interesse social por meio de investimentos privados, especialmente para entes federativos com maiores restrições orçamentárias.

✓ Concessões

Os contratos de concessão transferem para o contratado toda a operação e manutenção do sistema e a responsabilidade de realizar os investimentos necessários por determinado período, durante o qual a empresa será remunerada por meio da cobrança de tarifas dos usuários. O poder público define regras sobre a qualidade dos serviços e composição das tarifas.

Normalmente, a concessão tem por objeto a operação de um sistema já existente, sendo necessários, todavia, investimentos significativos para sua expansão ou reforma.

O risco comercial nos casos de concessão, portanto, é suportado pelo contratado, e pode ser particularmente alto nos casos de instabilidade do câmbio. Como a tarifa é a principal forma de remuneração do contratado, sua composição e monitoramento são elementos centrais nos contratos de concessão.

Aqui, vale destacar que os contratos de concessão requerem capacidade e constante compromisso por parte do poder público no monitoramento e controle de sua implementação.

DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas, projetos e ações definidos para o município de Davinópolis visam estabelecer



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

os meios para que os objetivos e metas do seu pmsb possam ser alcançados ao longo de um horizonte de 20 anos.

Para tanto, foram abordados aspectos de cunho institucional e especificamente relacionados ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos, de forma que todas as carências e demandas identificadas nas fases de diagnóstico e prognóstico possam ser supridas (ou significativamente equacionadas) dentro do horizonte de planejamento.

Os horizontes temporais determinados para cumprimento das metas estabelecidas foram prazos **emergenciais** (até o 3º ano), **curtos** (entre o 4º e o 8º ano), **médios** (entre o 9º e o 12º ano) e **longos** (entre o 13º e o 20º ano).

Para facilitar a aplicação do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis por parte dos gestores e a compreensão pela sociedade foi efetuada a classificação das prioridades de execução, sendo elas:

- Alta – ser realizada no primeiro ano do prazo;
- Média – ser realizada entre o segundo e último ano do prazo;
- Baixa – ser realizada no último ano do prazo.

PROGRAMA DE APOIO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

O programa de desenvolvimento institucional foi estabelecido para a efetivação de medidas estruturantes que têm por objetivo fornecer suporte para a melhoria da gestão do planejamento, prestação, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, bem como o efetivo controle social.

Descrição dos Projetos e Ações

Projeto 1: Implantação e execução de ações de desenvolvimento institucional para os serviços de saneamento básico

Ação 1: Instituição da Política Municipal de Saneamento Básico de Davinópolis

O pmsb deverá ser apresentado pelo poder executivo, em forma de projeto de lei (minuta), e instituído pela aprovação do poder legislativo. Sugere-se a elaboração de uma única lei para



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

instituição da política municipal de saneamento básico.

A discussão da minuta de lei da política municipal de saneamento básico na câmara municipal de Davinópolis deve contar com o apoio dos prestadores dos serviços de saneamento (prefeitura municipal e concessionária) e representantes das secretarias envolvidas: meio ambiente; infraestrutura; saúde; educação; assistência social; e outras interessadas. Além disso, recomenda-se que seja incentivada a participação da população, através de ampla divulgação nos principais meios de comunicação do município.

Está ação deverá ser executada preferencialmente após a apreciação e validação do relatório final do pmsb pelo órgão colegiado (conselho municipal de saneamento básico).

Ação 2: Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Davinópolis

Após a instituição da política municipal de saneamento básico deve-se prever também a revisão do pmsb a cada quatro anos, no máximo. A lei federal de saneamento básico também determina que o pmsb deva ser revisado anteriormente à elaboração do plano plurianual (ppa), preferencialmente em períodos coincidentes de vigência.

Nos termos da lei, segundo o art.25 do decreto nº 7.217/2010:

§ 4º O plano de saneamento básico será revisto periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do plano plurianual.

A resolução nº 75 do conselho das cidades²¹, art. 6º, recomenda que o plano deverá ser orientador da elaboração da legislação orçamentária subsequente: o próprio ppa (plano plurianual), a ldo (lei de diretrizes orçamentárias) e a loa (lei orçamentária anual), particularmente na definição dos recursos necessários para a execução das prioridades de investimentos em saneamento básico, como programado no plano.

Ação 3: Articulação entre os prestadores de serviços de saneamento básico para o preenchimento correto dos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Há uma necessidade de intensificar a articulação entre os diferentes prestadores dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), para que todos preencham os dados necessários e que esse preenchimento seja realizado corretamente. Para



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

tanto, deve-se promover oficinas de capacitação periódicas e permanentes para os gestores envolvidos nos serviços de saneamento básico, a fim de instruí-los sobre o preenchimento correto dos dados no snis.

O ministério do desenvolvimento regional oferece cursos gratuitos, a distância, por meio do portal capacidades (<http://www.capacidades.gov.br>), a todos os interessados que atendam aos critérios exigidos. Dentre as capacitações oferecidas estão cursos com o objetivo de fornecer informações gerais sobre o sistema nacional de informações sobre saneamento – snis e capacitar técnicos de prestadores de serviços e de prefeituras municipais para utilizarem a ferramenta snis.

- Curso a distância de autoinstrução - introdução à coleta de dados do snis - água e esgotos;
- Curso a distância de autoinstrução - introdução à coleta de dados do snis - águas pluviais;
- Curso a distância de autoinstrução - introdução à coleta de dados do snis - resíduos sólidos.

²¹ 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.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Ação 4: Elaboração de Manual de Operações dos Serviços de Saneamento Básico

Atualmente a concessionária que realiza os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponibiliza manuais de operação e treinamento para todos os seus funcionários. O mesmo deve ocorrer para os funcionários da prefeitura municipal de Davinópolis, estes envolvidos com os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ainda, para padronizar e melhorar os serviços prestados sugere-se a elaboração de um único volume contendo os setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, onde neste volume terá todas as definições e procedimentos operacionais destes serviços de saneamento.

O manual de operações dos serviços de saneamento básico deverá ser elaborado por profissionais capacitados devendo ser atualizando sempre que houver modificações nas tecnologias utilizadas para os serviços de saneamento básico no município.

Ação 5: Capacitação técnica de funcionários envolvidos com os serviços de saneamento básico

As capacitações dos profissionais que executam serviços relacionados ao saneamento básico devem utilizar uma pedagogia diferenciada, que busque a conexão entre o saber fazer e o saber científico, proporcionando troca de experiências e reconstrução dos saberes, permitindo um diálogo aberto e enriquecedor.

A administração municipal e os prestadores dos serviços de saneamento devem buscar articulação das capacitações sugeridas com programas de capacitação profissional para o saneamento já existentes no país, como através do programa capacidades do ministério do desenvolvimento regional, ou procurar parcerias com instituições de ensino, para a elaboração e execução das atividades de capacitação, de modo a reduzir os custos com a ação proposta.

As capacitações serão periódicas, devendo ser realizadas anualmente durante todo o horizonte do pmsb.

Ação 6: Implantação de Mecanismos para a Comunicação Social



Tais mecanismos de comunicação social irão possibilitar à administração municipal a realização uma avaliação da satisfação da população e, ainda, mapear áreas com maior incidência de reclamações para investigação e tomada de ações corretivas.

Desta forma, pretende-se desenvolver meios para aumentar o diálogo com a população, garantindo que a mesma possa expressar sua opinião sobre a prestação dos serviços de saneamento, fazer reclamações, tirar suas dúvidas e obter informações.

Assim, são propostos os mecanismos:

- Realização de pesquisas, anuais, de satisfação junto à população;
- Criação de um canal de comunicação direto com a população - ouvidoria.

Ação 7: Realização de Campanhas de Educação Sanitária e Ambiental

A realização de campanhas de educação sanitária e ambiental é de extrema importância e devem ser desenvolvidas junto à comunidade, instituições de ensino e demais setores do município (comercial, de serviços e industrial), envolvendo aspectos de todas as áreas do meio ambiente e do saneamento, incentivando a discussão sobre a importância da cobrança pelos serviços de saneamento e a adoção de posturas adequadas, tendo em vista a preservação e conservação ambiental, não geração, redução, reutilização, reciclagem e manejo adequado dos resíduos, coleta seletiva, limpeza das vias e logradouros, uso racional da água, reaproveitamento da água da chuva, dentre outros.

É importante, também, incentivar a participação de agentes que executam os serviços de saneamento no município (como, por exemplo, os garis, os catadores de materiais recicláveis, os operadores dos saa e ses e os técnicos de manutenção de galerias de águas pluviais), assim como os agentes de saúde, da assistência social e de planejamento urbano não só como participantes (ouvintes das atividades), mas também como facilitadores das atividades de campo.

Esta ação deve ser integrada com as ações municipais de saúde, para redução do número de casos de doenças relacionadas à falta de saneamento, e com ações de educação formal, para atuação mais ativa dos professores da rede municipal de ensino.

Nesse contexto, a educação sanitária e ambiental deve ser encarada como componente



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

essencial e permanente da educação municipal, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, como explicita a própria lei nº 9.795/1999, que instituiu a política nacional de educação ambiental.

A administração municipal, junto, principalmente, às secretarias de meio ambiente, educação, saúde e os prestadores de serviços de saneamento devem organizar um cronograma detalhado, a cada ano, onde constem as atividades e projetos previstos para serem desenvolvidos no período, divulgando o calendário através dos meios de comunicação local.

As ações de educação sanitária e ambiental serão definidas separadamente em cada programa dos serviços de saneamento básico como forma de ações estruturantes.

Ação 8: Dotar o município de legislações que dão amparo ao correto uso e ocupação do solo urbano e rural, construções de edificações e fiscalização ambiental

Elaborar, aprovar e executar o plano diretor municipal de Davinópolis. O plano diretor é um instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano, norteando a ação dos agentes públicos e privados. O plano diretor deverá tratar, sobretudo, da ordenação territorial do município, com base no desenvolvimento sustentável (econômico, social, humano e ambiental).

As exigências de ordenação do território municipal devem incluir parâmetros para urbanização, parcelamento, uso e ocupação do solo e para a utilização e preservação ambiental e de recursos naturais.

Assim, faz-se necessária a elaboração de anteprojeto da lei, do plano diretor; de uso, ocupação e parcelamento do solo e do código de obras e edificações, a qual deverão ser discutidos e aprovados em audiência pública.

O plano diretor deverá ser revisado, obrigatoriamente, a cada 10 anos conforme a lei federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001²², denominada estatuto das cidades.

Ação 9: Realização de Licitação para Concessão dos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A gestão e prestação de serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

atualmente no município são de domínio da caema, através de contrato de concessão para serviços de água e esgotos sanitários. Cabe a prefeitura municipal determinar se será renovado ou não o contrato com a caema.

A concessão dos serviços deverá abranger toda a área urbana do município, em regime de exclusividade, podendo ser alterada, de comum acordo entre as partes, mediante revisão e aditivo contratual, preservando o equilíbrio econômico e financeiro da prestação dos serviços.

Nas localidades onde os sistemas de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário não estiverem completos, as negociações poderão contemplar compromissos de

²² Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Investimentos para a complementação das estruturas do sistema, inclusive fixando prazos de implantação compatíveis com a capacidade financeira da concessionária.

O poder executivo municipal, mediante solicitação da concessionária, tomará a iniciativa de declarar, por meio de decreto, a necessidade ou utilidade pública das áreas necessárias às obras de implantação e expansão dos serviços concedidos.

Os serviços serão prestados aos usuários de acordo com o estabelecido na lei federal nº 11.445/2007:

Art. 43 A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

§ 1º A União definirá parâmetros mínimos de potabilidade da água. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

§ 2º A entidade reguladora estabelecerá limites máximos de perda na distribuição de água tratada, que poderão ser reduzidos gradualmente, conforme se verificarem avanços tecnológicos e maiores investimentos em medidas para diminuição desse desperdício. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

Consolidação dos Projetos e Ações

Neste item estão sintetizados o projeto e ações do programa desenvolvimento institucional, conforme apresentado abaixo.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 63. Plano de Execução do Programa de Apoio e Desenvolvimento Institucional.

PROJETOS E AÇÕES	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FONTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
PROJETO 1: IMPLANTAÇÃO E EXECUÇÃO DE AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO						
Ação 1: Instituição Da Política Municipal De Saneamento Básico De Davinópolis;	2022	2022	2.000,00	Recurso Municipal	Prefeitura Municipal; Câmara Municipal	Concessionária De Saneamento
Ação 2: Revisão Do Plano Municipal De Saneamento Básico De Davinópolis;	2022 A 2041*	Não Superior A 04 Anos	20.000,00 /Revisão	Recurso Municipal	Prefeitura Municipal; Câmara Municipal	Concessionária De Saneamento
Ação 3: Articulação Entre Os Prestadores De Serviços De Saneamento Básico Para O Preenchimento Correto Dos Dados Do Snis;	2022 A 2041	2022	1.000,00/Ano	Recurso Municipal	Prefeitura Municipal	Concessionária De Saneamento
Ação 4: Elaboração De Manual De Operações Dos Serviços De Saneamento Básico;	2022 A 2024	2022	10.000,00	Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Concessionária De Saneamento
Ação 5: Capacitação Técnica Dos Funcionários Envolvidos Com Os Serviços De Saneamento Básico;	2022 A 2041	2022	15.000,00 /Ano	Recurso Municipal	Prefeitura Municipal	Concessionária De Saneamento
Ação 6: Implantação De Mecanismos Para A Comunicação Social;	2022 A 2041	2022	5.000,00/Ano	Recurso Municipal	Prefeitura Municipal	Concessionária De Saneamento
Ação 7: Realização De Campanhas De Educação Sanitária E Ambiental;	2022 A 2041	2022	50.000,00 /Ano	Recurso Municipal	Prefeitura Municipal	Concessionária De Saneamento

Ação 8: Dotar O Município De Legislações QueDão Amparo Ao Correto Uso E Ocupação Do Solo Urbano E Rural, Construções DeEdificações E Fiscalização Ambiental;	2022 A 2024	2023	60.000,00	Recurso Municipal	Prefeitura Municipal;Câmara Municipal	-
Ação 9: Realização De Licitação Para Concessão Dos Serviços De Abastecimento De Água E Esgotamento Sanitário.	2022	2022	-	Recurso Municipal	Prefeitura Municipal;Câmara Municipal	Concessionária De Saneamento

*Ação permanente/contínua.



PROGRAMAS DE APOIO AO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAPOTÁVEL

Os programas, projetos e ações para o serviço de abastecimento de água foram elaborados com base nos objetivos gerais do canário normativo.

Programa Estruturante - Abastecimento de Água Potável

O programa tem por objetivo ampliar a compreensão acerca da problemática socioambiental das bacias hidrográficas brasileiras, assim como sobre o papel da educação ambiental e sanitária no fortalecimento da participação social e de uma governança democrática e sustentável da água no município.

Projeto 1: Garantir a conscientização da população quanto a conservação e proteção dos recursos hídricos

Ação 1: Realizar visitas periódicas com os alunos da rede pública ao Sistema de Abastecimento de Água

As visitas ao SAA de Davinópolis deverão ser monitoradas por técnicos da concessionária responsável pelo fornecimento de água, na qual o intuito é além do conhecimento de como funciona todo o sistema, a conscientização da conservação dos recursos hídricos e sua importância para a saúde pública.

As visitas deverão ser pela secretaria municipal de educação com apoio da secretaria municipal de meio ambiente e, ainda, deverão fazer parte do calendário escolar, priorizando a realização das visitas em datas como o dia mundial da água, dia da terra, etc.

Ação 2: Redução do consumo de água potável para fins menos nobres

Implantar soluções simplificadas tais como cisternas para captação de águas pluviais nos prédios públicos de Davinópolis, como forma de incentivar a população ao consumo consciente e a redução do uso de água potável para fins menos nobres, tais como a rega de hortas, jardins e higienização das edificações. Esta ação deverá fazer parte dos projetos de reforma dos prédios públicos.



Vantagens de reutilização da água pluvial:

- Reduz o consumo de água da rede pública e o custo de fornecimento da mesma;
- 13.
- Evita o consumo de água potável onde o uso não é imprescindível, como na descarga de vasos sanitários, irrigação de jardins, lavagem de pisos, etc.;
- Os investimentos são de baixo custo e a obra é rápida;
- Manutenção e operação mínimas para adotar a captação de água pluvial;
- O retorno do investimento ocorre a partir de dois anos e meio;
- Ajuda a conter as enchentes, represando parte da água que seria drenada para galerias e rios;
- Encoraja a conservação da água, a autossuficiência e uma postura ativa perante os problemas ambientais das cidades.

A norma nbr 15527 (abnt, 2007) define os parâmetros e requisitos para o aproveitamento de água de chuva coletada em coberturas de áreas urbanas para fins não potáveis. Entre esses parâmetros estão os métodos para o dimensionamento de um reservatório de água pluvial.

Ação 3: Conservação e revitalização de matas ciliares e áreas de proteção ambiental

Executar esta ação para as sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Tocantins localizadas no município. A ação tem como objetivo a reconstituição, manutenção e proteção das matas ciliares das sub-bacias hidrográficas e em seus cursos d'água, buscando a melhoria na qualidade e quantidade de água dos mananciais.

Ação 4: Realizar o levantamento de informações e o mapeamento dos recursos hídricos do município

Esta ação tem por objetivo a atualização dos dados cartográficos do município de Davinópolis, referente aos corpos hídricos do município. Durante a atualização dos dados deve-se



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

realizar um levantamento das informações de cada manancial tais como: enquadramento dos corpos hídricos catalogados no município, mapeamento das sub-bacias municipais, definição e delimitação das áreas de preservação permanente (app).

Para que a ação seja realizada de forma mais eficiente e abrangente deve-se:

1. Realizar um diagnóstico da situação das sub-bacias localizadas no município (características ambientais das sub-bacias, áreas protegidas, dados hidrológicos, uso e ocupação do solo, cadastro dos usuários dos recursos hídricos e mapeamento das licenças, informações sobre cargas poluidoras e outras de interesse e monitoramento da qualidade da água dos corpos d'água);
2. Prognóstico quanto à evolução dos recursos hídricos, segundo um ou mais cenários, e uma visão de futuro, envolvendo a compatibilização entre disponibilidade e demanda, sejam qualitativas ou quantitativas, bem como em relação aos interesses internos e externos às sub-bacias diagnosticadas;
3. Elaborar e executar um plano de ação, constituído por um conjunto de metas, ações e investimentos para que a realidade planejada seja alcançada nos horizontes previstos.

O poder público municipal deverá executar esta ação em parceria com a concessionária responsável pelo abastecimento de água no município.

Ação 5: Conscientização da população rural quanto a proteção do solo e mananciais

Para as comunidades rurais tem-se como finalidade principal a orientação aos pequenos produtores, quanto ao uso correto de defensivos agrícolas, suas aplicações, noções sobre atividades modificadoras do meio ambiente, técnicas agroflorestais e a legislação pertinente.

Esta ação interage como uma contribuição para a formação da consciência social e agroecológica da população destas comunidades, através de visitas às famílias, dias de campo e palestras realizadas nas escolas localizadas nas comunidades rurais, onde serão demonstradas práticas e técnicas agrícolas de conservação do solo e proteção dos mananciais, além de novas alternativas que se conciliem com as práticas tradicionais de agricultura da comunidade.

O poder público municipal deverá buscar apoio de entidades tais como a empresa brasileira de pesquisa agropecuária (embrapa) para a execução desta ação.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 64. Plano de Execução do Programa Estruturante - Abastecimento de Água Potável.

PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FONTES DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
PROJETO 1: GARANTIR A CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO QUANTO A CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS						
Ação 1: Realizar Visitas Periódicas Com Os Alunos Da Rede Pública Ao Sistema De Abastecimento De Água;	2022 A 2041*	2022	1.000,00 / Ano	Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Educação	Concessionária De Saneamento / Secretaria Municipal De Meio Ambiente
Ação 2: Redução Do Consumo De Água Potável Para Fins Menos Nobres;	2022 A 2024	2022	250.000,00	Fema - Fundo Estadual Do Meio Ambiente / Ministério Do Meio Ambiente / Fnma / Bndes	Secretaria De Transporte E Obras Públicas	Secretaria Municipal De Meio Ambiente
Ação 3: Conservação E Revitalização De Matas Ciliares E Áreas De Proteção Ambiental;	2022 A 2041*	2022	40.000,00 / Ano	Fema - Fundo Estadual Do Meio Ambiente / Ministério Do Meio Ambiente / Fnma / Bndes	Secretaria Municipal De Meio Ambiente	Concessionária De Saneamento

Ação 4: Realizar O Levantamento De Informações E O Mapeamento Dos Recursos Hídricos Do Município;	2022 A 2024	2022	100.000,00	Fema - Fundo Estadual Do Meio Ambiente / Ministério Do Meio Ambiente / Fnma / Bndes	Secretaria Municipal De Meio Ambiente	Concessionária De Saneamento
Ação 5: Conscientização Da População Rural Quanto A Proteção Do Solo E Mananciais.	2022 A 2041*	2022	10.000,00 / Ano	Fema - Fundo Estadual Do Meio Ambiente / Ministério Do Meio Ambiente / Fnma / Bndes	Secretaria Municipal De Meio Ambiente	Embrapa / Emater

*Estas Ações serão executadas continuamente ao longo do período de vigência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Davinópolis.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Programa Estrutural - Abastecimento de Água Potável

O programa tem por objetivo principal promover a gestão, operação, manutenção e monitoramento dos sistemas de abastecimento de água do município de Davinópolis de forma adequada, buscando atender aos objetivos gerais:

- ✓ Atendimento progressivo do acesso de todos os domicílios ocupados, considerando as peculiaridades locais – universalização do serviço de abastecimento de água potável;
- ✓ Assegurar a máxima eficiência na operação dos saa (urbano e rural) – exercer medidas de segurança, qualidade e regularidade.

Assim, considerando a necessidade de manter a universalização dos serviços e que o serviço de abastecimento atual (2018) atende 100% da população urbana, deve ser prevista a ampliação e adequação do sistema de abastecimento de água (saa) para atender o incremento da população urbana previsto para os próximos 20 anos.

Para melhorar a eficácia do sistema de abastecimento de água devem-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema, solução de problemas atípicos e horários de maior consumo.

Atender 100% da população difusa (comunidades rurais) com serviços de abastecimento de água adequados às localidades. Promover apoio técnico à população referente à manutenção dos sistemas implantados nestas localidades. Adquirir bombas reservas (reserva fria) para os sistemas de abastecimento de água das comunidades. Todos os sistemas implantados deverão dispor de tratamento de água adequado.

Para tanto, deve-se instituir e implantar o programa com os recursos e instrumentos necessários para o planejamento e execução sistemática das ações e das infraestruturas operacionais dos sistemas de abastecimento de água, visando a avaliação dinâmica, o monitoramento permanente e a revisão e atualização periódica deste programa ao longo da execução do pmsb.

Projeto 1: Garantir a universalização do acesso ao abastecimento de água potável às comunidades rurais e tradicionais através de sistemas eficientes



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Ação 1: Elaborar projeto e executar a obra de construção de sistema simplificado de abastecimento de água potável nas Comunidades Rurais

Atualmente as comunidades rurais são atendidas com fornecimento de água através de poço tubular profundo, redes de distribuição e reservatório elevado com capacidade de 10 m³. Não há tratamento prévio da água distribuída e o sistema necessita, atualmente, de manutenções.

A tabela abaixo lista as medidas a serem tomadas para otimização dos sistemas de abastecimento de água simplificados das comunidades rurais.

Tabela 65. Medidas para otimização dos SAAS das Comunidades Rurais.

MEDIDAS PARA OTIMIZAÇÃO DO SAAS	PERIODICIDADE DE EXECUÇÃO
01: Manutenção Preventiva Na Bomba Submersível (Sempre Verificar O Manual Do Equipamento);	Mensalmente
02: Manutenção Preventiva No Quadro (Painel) Elétrico Da Bomba;	Semestralmente
03: Cercamento Da Área De Captação;	-
04: Reforma No Abrigo Do Painel Elétrico;	Anualmente
05: Manutenção Do Reservatório De Água (Pintura, Verificação De Vazamentos E Limpeza/Sanitização);	Semestralmente
06: Instalação De Sistema De Desinfecção Da Água (Dosador De Nível Constante) No Reservatório De Distribuição;	-
07: Manutenção Preventiva Na Rede De Distribuição (Verificação De Vazamentos, Reparos Ou Substituições Das Tubulações E Conexões).	Semestralmente
08: Manutenção Da Área De Captação (Limpeza Do Terreno, Verificação Do Estado De Conservação Da Cerca).	Mensalmente

Ainda é recomendada contratação de uma empresa especializada para as avaliações pertinentes (vazão, zonas de saturação, qualidade da água, entre outros) e outorga.

Antes de tomar qualquer medida para instalação do poço tubular é necessário a obtenção da outorga de uso de recursos hídricos, expedido pelo órgão ambiental estadual, a outorga de direito



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

de uso de recursos hídricos é um dos seis instrumentos da política nacional de recursos hídricos.

Só será dispensado da outorga caso a vazão captada seja de até 1,0l/s (um litro por segundo). Contudo, deve ser formalizado processo de uso insignificante através da dispensa de outorga.

PROJETO 2: ASSEGURAR A REGULARIDADE E EFICIÊNCIA NO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL PARA A POPULAÇÃO DA ZONA URBANA E RURAL

Ação 1: Elaboração e execução de um Plano de Segurança para o fornecimento de água potável

O principal objetivo deste plano de segurança é assegurar a continuidade dos procedimentos originais do SAA no fornecimento de água potável para a população da zona urbana e rural.

Eventuais faltas de água e interrupções no abastecimento podem ocorrer, por manutenção do sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros.

Assim, de forma preventiva, o poder público municipal deverá firmar parceria com a concessionária e estudar alternativas de mananciais (superficiais e subterrâneos) com capacidade e qualidade de assegurar o fornecimento de água potável à população quando ocorrer falta d'água generalizada, parcial ou localizada.

No plano de segurança deverão constar todos os dados dos mananciais tais como: localização, vazão, análise da qualidade da água (física, química e microbiológica), possíveis pontos de contaminação, entre outros. O plano ainda deverá conter toda a logística que será utilizada desde a coleta da água até o seu fornecimento para a população.

Ressaltando que a água fornecida para a população afetada deverá atender aos padrões de potabilidade da Portaria MS nº 2.314/2011.

Ação 2: Atualizar o cadastro de rede e projetos dos SAA

A interpretação correta do projeto da rede de distribuição é o primeiro passo para a construção de uma rede de distribuição de água adequada. Essa boa interpretação é importante também para organizar bem um serviço de manutenção e para operar a rede de maneira correta. Assim é importante manter os projetos e cadastros de rede sempre atualizados.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Segundo a rede de capacitação e extensão tecnológica em saneamento ambiental – recesa (2008) em um cadastro de rede de distribuição de água temos desenhos e registros adequados e convenientemente catalogados e arquivados, permitindo, de forma fácil e rápida, a obtenção de informações como as que estão listadas a seguir e que são fundamentais para a adequada operação e manutenção de uma rede de distribuição de água:

1. Identificação da localização, diâmetros, tipos de materiais e demais características relevantes dos tubos, conexões, válvulas, hidrantes e outros aparelhos ou dispositivos especiais das tubulações constituintes da rede de distribuição, bem como dos tipos de pavimento das ruas e passeios em que as tubulações estão instaladas;
2. Identificação dos estabelecimentos atendidos pela rede de distribuição (o que possibilita a resposta rápida às solicitações de ligações prediais ou de reparos de vazamentos, por exemplo).

Ação 3: Reduzir os índices de perdas nos SAA

Para uma melhor execução desta ação deve-se criar um plano de controle e redução de perdas de água. Este plano deverá ter ações de curto, médio e longo prazo, correspondente às várias etapas sequenciais que forem delineadas, será o documento que servirá de base para a definição de todas as ações que serão implementadas, tendo em vista a redução das perdas de água.

Através da análise do saa de Davinópolis e usando como referência planos desenvolvidos para a redução de perdas de água em outros municípios brasileiros propõe-se as seguintes medidas para o controle e redução de perdas de água em Davinópolis:

Tabela 66. Tipos de vazamentos e medidas de combate a perdas reais (físicas).

TIPOS DE VAZAMENTOS E MEDIDAS DE COMBATE	
VAZAMENTOS INERENTES	Redução De Pressão; Qualidade Dos Materiais E Da Execução Da Obra;Redução Do Número De Juntas;
VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS	Redução De Pressão; Pesquisa De Vazamentos Não Visíveis;
VAZAMENTOS VISÍVEIS	Redução De Pressão; Redução De Tempo De Reparo.

Outra medida a ser tomada é a fiscalização dos hidrômetros das unidades consumidoras,



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

realizando a micromedição corretamente, assim como realizar a manutenção e substituição dos hidrômetros com vida útil acima de 05 anos e ensaios para avaliação de eficiência dos hidrômetros, conforme os critérios e os procedimentos da nbr 15.538:2014 para avaliação da eficiência em medidores de água potável fria com vazão permanente de até 2,5 m³/h. Estes serviços evitam erros de leitura, vazamentos e quebras do equipamento de medição.

Tabela 67. Tipos de perdas aparentes (comerciais) e medidas de combate.

TIPOS DE PERDAS APARENTES E MEDIDAS DE COMBATE	
Macromedição	Instalação Adequada De Macromedidores; Calibração Dos Medidores De Vazão;
TIPOS DE PERDAS APARENTES E MEDIDAS DE COMBATE	
Micromedição	Instalação De Hidrômetros Adequados À Faixa De Consumo; Troca Periódica De Hidrômetros; Desinclinação De Hidrômetros;
Gestão Comercial	Sistema De Gestão Comercial Adequado; Combate Às Fraudes; Controle De Ligações Inativas E Clandestinas; Qualidade Da Mão De Obra (Capacitação Periódica Dos Colaboradores).

Ainda, como forma de prevenção e de minimizar as perdas deverá ser implantada uma rotina para a verificação da existência de ligações clandestinas, *bypass*, violação nos hidrômetros de ligações ativas e inativas e roubo de água em hidrantes ou em quaisquer outros pontos do sistema das redes de distribuição (caixas de manobras, descargas, ventosas, tomadas de pressão, reservatórios, entre outros).

Com a adoção destas medidas para diminuir as perdas, será reduzida a captação de água dos mananciais, uma vez que captaria uma quantidade menor de água para abastecer a mesma quantidade de pessoas, reduzindo assim os custos com a produção e minimizando os danos ambientais causados pela utilização do recurso. Dessa forma, espera-se melhorar o faturamento, aumentando o potencial de investimentos em melhoria do sistema, e diminuir os riscos de desabastecimento de água, bem como o uso irresponsável do recurso.

Ação 4: Assegurar que toda a população urbana tenha acesso a água potável

Esta ação visa a universalização do acesso a água potável em toda a zona urbana. Atualmente toda a zona urbana é atendida por um saa operado por uma concessionária de saneamento, assim cabe a administração municipal fiscalizar os serviços concedidos a tal



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

concessionária e ainda fiscalizar as obras dos novos loteamentos, verificando se os projetos contemplam um saa adequado às famílias que ali irão residir.

Desta forma, em curto prazo, há necessidade de elaboração e execução de projetos para novos reservatórios e para ampliação da rede de distribuição com o objetivo de atender de forma eficiente a população atual e futura.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 68. Plano de Execução do Programa Estrutural - Abastecimento de Água Potável.

PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURAIS	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE DEEXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FUNTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELAEXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
Projeto 1: Garantir A Universalização Do Acesso Ao Abastecimento De Água Potável Às Comunidades Rurais E Tradicionais Através De Sistemas Eficientes						
Ação 1: Elaborar Projeto E Executar Obra De Construção De Sistema Simplificado De Abastecimento De Água Potável Nas Comunidades Rurais.	2025 A 2029	2025	1.200.000,00	Bndes; Cef; Ministério Da Saúde - Funasa	Secretaria De Obras Públicas	-
Projeto 2: Assegurar A Regularidade E Eficiência No Fornecimento De Água Potável Para A População Da Zona Urbana						
Ação 1: Elaboração E Execução De Um Plano De Segurança Para O Fornecimento De Água Potável;	2022 A 2024	2022	400.000,00	Fema - Fundo Estadual Do Meio Ambiente / Ministério Do Meio Ambiente / Fnma / Bndes	Secretaria Municipal De Meio Ambiente	Agência Nacional De Águas / Concessionária De Saneamento
Ação 2: Atualizar O Cadastro De Rede E Projetos Dos Saa;	2022 A 2041*	2022	57.000,00 / Ano	Tarifas	Concessionária De Saneamento	Secretaria De Obras Públicas
Ação 3: Reduzir Os Índices De Perdas Nos Saa.	2022 A 2041*	2022	57.000,00 / Ano	Tarifas	Concessionária De Saneamento	Secretaria De Obras Públicas
Ação 4: Assegurar Que Toda A População Urbana Tenha Acesso A Água Potável.	2025 A 2029	2025	1.800.000,00	Bndes; Cef; Tarifas	Concessionária De Saneamento	Secretaria De Obras Públicas

*Estas Ações serão executadas continuamente ao longo do período de vigência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Davinópolis



PROGRAMAS DE APOIO AO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O programa de esgotamento sanitário visa principalmente à implantação de sistema coletivo de esgotamento sanitário na zona urbana e de sistemas individuais para famílias de baixa renda da zona rural do município de Davinópolis, com o objetivo de proporcionar à população a prestação de serviço com qualidade.

As ações definidas no âmbito deste programa visam, sobretudo, promover a universalização plena e garantir o acesso ao serviço de esgotamento sanitário, prestado com a devida qualidade, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais do município de Davinópolis.

Descrição dos Projetos e Ações Estruturantes

Projeto 1: Garantir a implementação de sistemas de esgotamento sanitário, qualidade dos efluentes e corpos hídricos receptores e regularidade dos serviços de esgotamento sanitário

Ação 1: Realizar a elaboração de projetos para a execução das obras de implantação de sistema de esgotamento sanitário (SES)

Como descrito no diagnóstico o município não possui projeto do SES para a área urbana. Para a elaboração dos projetos do SES deve-se seguir a normativa NBR 9648:1986 - estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário - procedimento.

O SES deverá contar com tecnologias adequadas à realidade socioeconômica e ambiental local e deverá ter capacidade de atender aos padrões de lançamento de efluentes estabelecido pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

Deve-se prever, em projeto, a instalação de geradores de energia elétrica para as estações elevatórias de efluentes (EEE). Os geradores irão proporcionar para as EEE maior segurança à saúde pública e ao meio ambiente, evitando o extravasamento de esgotos quando houver interrupção do fornecimento de energia elétrica. As EEE deverão possuir motor bomba sobressalentes.

Ação 2: Elaborar e executar o Plano de Manutenções Preventivas do SES



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Para a uma gestão eficiente e eficaz do ses é necessário planejar as ações e, nesse sentido, o prestador deve se organizar e elaborar um plano detalhado de manutenção que deve contemplar, minimamente:

- o monitoramento preventivo das ligações, das redes coletoras, dos interceptores e emissários, para evitar obstruções e extravasamentos, e da estação de tratamento de efluentes (ete) a fim de antever falhas operacionais e estruturais;
- A manutenção corretiva das ligações, redes coletoras, interceptores, ete e emissários, procurando atender, com rapidez e eficiência, às solicitações identificadas, visando minimizar os impactos causados junto à sociedade e ao meio ambiente.

Também devem fazer parte do plano de manutenções a recuperação e valorização das estruturas de todos os componentes do sistema de esgotamento sanitário, como, por exemplo: unidades pintadas, grama aparada, cercas bem posicionadas e sem violação, salas, escritórios e laboratórios bem organizados, limpos e com identificações específicas atualizadas e visíveis, uniformes limpos e apresentáveis, placas de sinalização bem escritas e conservadas, equipamentos de manutenção adequados e armazenados em lugar específico, entre outros.

O plano de manutenções preventivas do ses deverá ser executado de forma continua após a implantação do ses.

Ação 3: Conscientização da população acerca da importância da conexão nas redes coletoras de esgoto

Conscientizar a população que será atendida pelo ses da obrigatoriedade de conexão nas redes coletoras de esgoto, como é prevista no art. 45 da lei federal nº 11.445/2007:

Art. 45. Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

Sugere-se que a caema passe para a prefeitura municipal uma lista das unidades residenciais com ligações factíveis e que, em seguida, a prefeitura realize reunião pública com o objetivo de conscientizar a população quanto à obrigatoriedade de conexão à rede e a importância



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

de ser realizar o correto manejo e tratamento do efluente.

Nos casos da não adequação da residência, a prefeitura deverá notificar tais unidades, por meio de correspondência, estabelecendo um prazo limite para efetivação das conexões e prevendo a aplicação de multas, caso o usuário não cumpra com o prazo estabelecido.

Essa articulação entre a concessionária de saneamento e a prefeitura deverá ser realizada imediatamente após a instalação das redes coletoras nas vias, mantendo esta ação sempre que houver ampliação da rede.

Ação 4: Implantação de rotina de fiscalização dos efluentes não domésticos lançados na rede coletora

Exercer a fiscalização com relação ao lançamento indevido de efluentes não domésticos na rede coletora. Os efluentes não domésticos podem ser caracterizados como efluentes que possuem características diferentes dos gerados numa residência, em função dos processos produtivos ou de prestação de serviço, além dos materiais utilizados no estabelecimento.

A concessionária de saneamento deverá realizar a fiscalização dos esgotos não domésticos que são lançados na rede pública coletora de esgotos, exigindo um pré-tratamento adequado, uma vez que, a entrada desses efluentes na rede sem o devido pré-tratamento pode acarretar em problemas operacionais, devido à toxicidade ou elevada carga de poluentes.

Assim, todo gerador deve promover a adequação do efluente a ser descartado aos limites máximos estabelecidos na CONAMA 430/2011, reduzindo o potencial poluidor dos mesmos ou implantando sistema de tratamento. Além disso, o lançamento de efluentes em cursos d'água é sujeito à outorga.

Os parâmetros mínimos que devem ser monitorados são: pH, temperatura, sólidos sedimentáveis, demanda bioquímica de oxigênio (dbó), óleos e graxas e sólidos suspensos totais (sst). Sugere-se que as análises sejam feitas, no mínimo, mensalmente.

Ação 5: Tornar viável técnica e economicamente a implantação de sistemas individuais adequados de esgotamento sanitário para as famílias de baixa renda residentes em áreas rurais dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

A ação tem por objetivo fornecer as famílias de baixa renda e/ou situadas em locais não atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário urbano, acesso ao saneamento básico adequado, neste caso ao esgotamento sanitário, dotando os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção da saúde pública.

Deverá ser realizado o cadastramento de todas as famílias (urbana e rural) que se enquadram como baixa renda (que ganham até meio salário mínimo por pessoa; ou que ganham até 03 salários mínimos de renda mensal total) para receberem os sistemas individuais de esgotamento sanitário (fossas sépticas) caso não haja atendimento pelo sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Importante destacar que no caso de haver o sistema coletivo, as famílias de baixa renda deverão ser enquadradas na categoria de “tarifa social”, a ser aplicada aos usuários residenciais que não tenham capacidade econômica de pagar integralmente os custos dos serviços.

Ação 6: Garantir a eficiência do tratamento dos efluentes nos sistemas de tratamento coletivo e individuais

Deverá ser implantada e executada uma rotina de monitoramento da qualidade dos efluentes, bruto e tratado, para que a eficiência do processo de tratamento empregado seja avaliada. É importante ressaltar que essa rotina de monitoramento dos efluentes bruto e tratado também seja adotada para os sistemas individuais (fossas sépticas) a serem instaladas nas residências das famílias de baixa renda.

Ao final de cada ano deverá ser divulgado no sistema municipal de informações sobre saneamento básico de Davinópolis o índice de qualidade do efluente (iqe) do ses.

Ação 7: Monitoramento a montante e a jusante do ponto de lançamento de efluentes tratados

Um dos pontos mais importantes a serem observados é a vazão do corpo hídrico, que está diretamente ligado a sua capacidade de autodepuração, pois quanto maior for a vazão, maior será a diluição do efluente alterando menos as características originais do curso hídrico.

Outro ponto é a realização da avaliação da qualidade corpo hídrico onde serão realizados os lançamentos de esgotos tratados, a qual será necessário executar um monitoramento hídrico, contínuo, baseado nos padrões da conama 430/2011.



Ação 8: Promover campanhas de conscientização e recolhimento de óleos domésticos

Promover através das campanhas de educação sanitária e ambiental a conscientização da população para o não lançamento de óleos domésticos na rede de coleta de esgotos. A administração municipal em parceria com a concessionária deverá realizar a coleta de óleo dos restaurantes e residências, evitando sua disposição na rede coletora de esgotos.

O lançamento de óleos na rede coletora de esgotos tende a provocar efeitos negativos de incrustações além de prejudicar as etapas de tratamento dos efluentes. Assim, sugere-se a execução de recolhimento de óleos de cozinha principalmente em estabelecimentos de elaboração de alimentos como lanchonetes e restaurantes.

Para que haja a execução desta ação deve-se estabelecer uma periodicidade de recolhimento nos estabelecimentos comerciais geradores e determinar um ponto de entrega voluntária de óleo de cozinha, para que a população possa contribuir da melhor forma possível com a integridade do ses e do meio ambiente.

Esta ação poderá ser coordenada com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Descrição dos Projetos e Ações Estruturais

Projeto 1: Garantir a execução, qualidade e regularidade dos serviços de esgotamento sanitário

Ação 1: Implantação e execução do SES em etapas adequadas à demanda social e às condições técnicas e financeiras

Executar a 1ª fase de implantação do ses em 2022, obedecendo as normas técnicas vigentes, e garantir o atendimento de 30% da população urbana já no 2º ano de execução das obras. A operação do ses deve ocorrer de forma adequada, com eficiência no processo produtivo e no atendimento à população e eficácia no tratamento dos efluentes.

Tabela 69. Metas para atendimento da população urbana - 1ª fase do SES.

ANO	2022	2023	2025
META	10%	30%	100%



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

É importante destacar que para os locais onde for comprovada a não viabilidade técnica e econômica para a instalação de rede coletora de esgotos, deverão ser adotadas formas ambientalmente adequadas de gestão de efluentes sanitários, como exemplo: construção de fossas sépticas nos padrões das normativas nbr 7.229/1993 e nbr 13.969/1997.

Atualizar o cadastro técnico das obras existentes, avaliar a operação da 2ª fase do sistema implantado e executar os serviços para ampliação, 3ª fase, do sistema de esgotamento sanitário de forma a garantir o atendimento de 100% da população urbana até o ano de 2025 de forma efetiva.

Ressaltando que para os locais onde for comprovada a não viabilidade técnica e econômica para a instalação de rede coletora de esgotos, deverão ser adotadas formas ambientalmente corretas de gestão de efluentes sanitários.

Ação 2: Garantir a eficiência das Estações Elevatórias de Efluentes

Executar a instalação dos geradores de energia elétrica nas eee com o objetivo de proporcionar maior eficácia e eficiência das estações elevatórias, garantindo as condições sanitárias e o correto transporte dos efluentes até a ete.

Ação 3: Garantir o serviço de esgotamento sanitário às famílias de baixa renda (urbano e rural)

As ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituem serviço público de saneamento, no entanto, uma das diretrizes da política de saneamento básico (lei nº. 11.445/2007) é garantir meios adequados para atendimento da população rural dispersa.

Dessa forma, a partir das informações obtidas com a elaboração do cadastro das famílias de baixa renda (urbano e rural), a prefeitura deve viabilizar a implantação de sistemas individuais de esgotamento sanitário, conforme nbr 7.229/1993 e 13.969/1997, para atendimento das famílias cadastradas.

Tabela 70. Metas para o atendimento às famílias de baixa renda.

ANO	2022	2023	2024	2025	2026



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Meta	Cadastro Das Famílias E InícioDa Instalação Dos Sistemas Unifamiliares	20%	40%	70%	100%
------	--	-----	-----	-----	------

Ação 4: Manutenção dos sistemas individuais de esgotamento sanitário

Os sistemas individuais de esgotamento sanitários implantados, conforme relatado na ação 3, devem receber manutenção adequada para prevenir a contaminação do meio ambiente e a transmissão de doenças.

A necessidade de manutenções nos sistemas deverá ser relatada através de relatório dos agentes de saúde após visitas as residências cadastradas. Havendo necessidade, a secretaria de infraestrutura deverá disponibilizar profissionais para a realização das manutenções diagnósticas *in loco*.

Ação 5: Ampliação da rede de coleta e garantir o atendimento de 100% da população urbana com tratamento adequado dos efluentes

Elaboração de projetos básico e executivo de ampliação da rede de coleta e afastamento de esgotos para a população da zona urbana. Os estudos deverão ser específicos para as áreas com maior necessidade de atendimento.

Após elaboração e estudos e projetos deverá ser realizada a execução do projeto de ampliação do sistema de esgotamento sanitário, contemplando mão de obra e fornecimento de materiais, sondagem, retirada de aterro, reaterro e pavimentação.

Deverá ser mantida a implantação do aumento das redes de coleta e afastamento de esgotos conforme demanda proveniente do crescimento populacional, garantindo a universalização do atendimento.

Consolidação dos Projetos e Ações

Neste item estão sintetizados os projetos e ações do programa de esgotamento sanitário.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 71. Programa de Esgotamento Sanitário (urbano e rural) - Medidas Estruturantes.

PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FONTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
PROJETO 1: GARANTIR A IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, QUALIDADE DOS EFLUENTES E CORPOS HÍDRICOS RECEPTORES E REGULARIDADE DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Ação 1: Realizar A Elaboração De Projetos Para A Execução Das Obras De Implantação De Sistema De Esgotamento Sanitário (Ses);	2022 A 2024	2022	300.000,00	Bndes; Cef; Ministério Da Saúde - Funasa	Secretaria Municipal DeObras E Infraestrutura	Concessionária De Saneamento
Ação 2: Elaborar E Executar O Plano DeManutenções Preventivas Do Ses;	2025 A 2041*	2025	100.000,00/Ano	Tarifas	Concessionária De Saneamento	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura
Ação 3:Conscientização Da População Acerca Da Importância Da Conexão Nas Redes Coletoras De Esgoto;	2025 A 2041*	2025	3.000,00 /Ano	Recurso Municipal; Tarifas	Secretaria Municipal DeObras E Infraestrutura	Concessionária De Saneamento
Ação 4:Implantação De Rotina De Fiscalização Dos Efluentes Não Domésticos Lançados Na Rede Coletora;	2025 A 2041*	2025	60.000,00 /Ano	Recurso Municipal; Tarifas	VigilânciaSanitária Municipal	Concessionária De Saneamento
Ação 5:Tornar Viável Técnica E Economicamente A Implantação De Sistemas Individuais Adequados De Esgotamento Sanitário Para As Famílias De Baixa Renda Residentes Em Áreas	2025 A 2029	2025	20.000,00	Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Obras E	Concessionária De Saneamento



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Rurais Dispersas E Nas Demais Áreas Onde As Soluções Individuais Se Mostrarem Mais Apropriadas;						Infraestrutura	
Ação 6:Garantir A Eficiência Do Tratamento Dos Efluentes Nos Sistemas De Tratamento Coletivo E Individuais;	2025 A 2041*	2025	80.000,00 /Ano	Recurso Municipal; Tarifas	Vigilância Sanitária Municipal	Concessionária De Saneamento	
Ação 7:Monitoramento A Montante E A Jusante Do Ponto De Lançamento De Efluentes Tratados;	2025 A 2041*	2025	100.000,00 /Ano	Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Meio Ambiente	Concessionária De Saneamento	



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FONTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
Ação 8: Promover Campanhas De Conscientização E Recolhimento De Óleos Domésticos;	2025 A 2041*	2025	70.000,00 /Ano	Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Meio Ambiente	Concessionária De Saneamento

*Estas Ações serão executadas continuamente ao longo do período de vigência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Davinópolis.

Tabela 72. Programa de Esgotamento Sanitário (urbano e rural) - Medidas Estruturais.

PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURAIS	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FONTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
PROJETO 1: GARANTIR A EXECUÇÃO, QUALIDADE E REGULARIDADE DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Ação 1: Implantação E Execução Do Ses Em Etapas Adequadas À Demanda Social E Às Condições Técnicas E Financeiras;	2023 A 2026	2026	9.153.403,96	Bndes; Cef; Ministério Da Saúde - Funasa; Tarifas	Concessionária De Saneamento	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura
Ação 2: Garantir A	2025 A 2029	2025	700.000,00	Bndes; Cef; Ministério Da Saúde	Concessionária De	Secretaria Municipal De



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Eficiência Das Estações Elevatórias De Efluentes;					- Funasa; Tarifas	Saneamento	Obras E Infraestrutura
Ação 3: Garantir O Serviço De Esgotamento Sanitário Às Famílias De Baixa Renda (Urbano E Rural);	2022 A 2026	2022	1.200.000,00		Bndes; Cef; Ministério Da Saúde - Funasa	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Vigilância Sanitária Municipal
Ação 4: Manutenção Dos Sistemas Individuais De Esgotamento Sanitário	2025 A 2041*	2025	20.000,00 / Ano		Recurso Próprio	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Vigilância Sanitária Municipal



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURAIS	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FONTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
Ação 5: Ampliação Da Rede De Coleta E Garantir O Atendimento De 100% Da População Urbana Com Tratamento Adequado Dos Efluentes.	2028 A 2041	2028	1.100.000,00	Bndes; Cef; Ministério Da Saúde - Funasa; Tarifas	Concessionária De Saneamento	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura

*Estas Ações serão executadas continuamente ao longo do período de vigência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Davinópolis.



PROGRAMA DE APOIO AO SETOR DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Quanto ao manejo e a drenagem de águas pluviais no município de Davinópolis, o relatório do diagnóstico técnico participativo apresentou um déficit significativo dos serviços de microdrenagem e macrodrenagem na sede municipal. Logo, como alternativas de intervenção para este e outros problemas diagnosticados podem-se mencionar os objetivos descritos no cenário desejado.

Descrição dos Projetos e Ações Estruturantes

Projeto 1: Implementar legislações urbanísticas

Ação 1: Elaboração e implantação de leis relacionadas a diretrizes para regulação do solo urbano e rural

Na constituição federal, artigo 30, inciso viii, é definido que o uso do solo é municipal. Porém, os estados e a união podem estabelecer normas para o disciplinamento do uso do solo visando à proteção ambiental, controle da poluição, saúde pública e da segurança.

Desta forma, observa-se que no caso da drenagem urbana, que envolve o meio ambiente e o controle da poluição a matéria é de competência concorrente entre município, estado e federação. A tendência é dos municípios introduzirem diretrizes de macrozoneamento urbano nos planos diretores de desenvolvimento urbano:

- Zoneamento do uso do solo: condições de parcelamento, zoneamento do solo, índices de ocupação e aproveitamento;
- Zoneamento ambiental: áreas de preservação e conservação, faixas ribeirinhas e etc.

O plano diretor deve contemplar o planejamento das áreas a serem desenvolvidas e a densificação das áreas atualmente loteadas, a fim de diagnosticar a viabilidade ou não da ocupação, do ponto de vista de expansão dos serviços públicos evitando ocupações sem prevenção e previsão, desta forma:



- Os projetos de loteamentos do solo e os projetos urbanísticos a serem aprovados pelos órgãos da administração pública municipal deverão apresentar projeto complementar de drenagem pluvial, sendo que as descargas em fundos de vale devem conter sistemas de dissipação de energia de águas pluviais ou sistemas de múltiplos lançamentos que evite a Concentração dos fluxos de água no corpo hídrico, a fim de reduzir os impactos sobre essas áreas, em conformidade com o disposto nesta lei e demais legislações pertinentes;
- Os projetos de loteamento do solo e os projetos urbanísticos deverão garantir a condição sustentável de descarga pluvial de sua respectiva área por meio da implantação de estruturas de retenção e/ou detenção e infiltração, mantendo-a o mais próximo possível da vazão de pico natural nos corpos hídricos receptores, de acordo com estudo específico.

Projeto 2: Garantir uma gestão institucional e operacional eficiente

Ação 1: Reestruturação da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura

Para que se exerça um serviço com qualidade é preciso que se reestruture a secretaria municipal de obras e infraestrutura.

Está reestruturação acontecerá através da aquisição de equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos de drenagem, tornando possível a realização das atividades. Esta aquisição de equipamentos em conjunto com a capacitação técnica irá proporcionar ao trabalhador uma melhor forma de exercer suas atividades e à população um serviço mais eficiente.

Os equipamentos propostos são: uma retroescavadeira (limpeza de canais, construção de bacias de contenção e manutenção de estradas rurais), um caminhão caçamba com capacidade de 5m³ (remoção/transporte de resíduos provenientes do sistema de drenagem, transporte de materiais para a construção e manutenção de estradas rurais), um caminhão pipa (desobstrução de bocas de lobo e galerias pluviais), equipamentos de proteção individual (todos os trabalhadores) e aquisição de equipamentos e materiais para escritório (computador, impressora, máquina fotográfica e aparelho de marcação de coordenadas geográficas).

Ação 2: Capacitação técnica dos funcionários responsáveis pela manutenção dos sistemas de drenagem



Todos os funcionários envolvidos com a manutenção dos sistemas de drenagem deverão passar por capacitação técnica a fim de executarem um serviço eficiente e eficaz. As capacitações deverão ser anuais (formação continuada) e ministradas por profissional capacitado.

Ação 3: Garantir a manutenção preventiva dos sistemas de drenagem e exercer a fiscalização do sistema

Medidas de prevenção reduzem as ações de correção, na qual são mais onerosas por se tratarem principalmente de obras. Assim as manutenções preventivas têm por objetivo reduzir os gastos com correções e garantir que os sistemas de drenagem tenham maior vida útil. Para tanto se deve:

- Realizar cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente, incluindo a elaboração de plantas técnicas. A atualização desse cadastro deve ser realizada de forma gradual, na medida em que ocorra a ampliação dos sistemas e serviços;
- Implantar banco de dados operacionais para base de custos para obras e serviços de manutenção e ampliação da infraestrutura de drenagem.

Além de uma boa manutenção do sistema é preciso que haja fiscalização quanto aos lançamentos de esgotos e resíduos sólidos nos sistemas de drenagem, esta fiscalização deverá ser exercida por profissionais capacitados e com apoio de legislação específica, devendo ser realizada as seguintes atividades:

- Fiscalização e levantamento das ligações irregulares de esgoto na rede de microdrenagem e de lançamentos de esgoto na macrodrenagem;
- Monitoramento de locais de descarte de entulhos próximos à pontos de lançamento de água pluvial.

Assim, deve-se articular a manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais com as atividades dos setores de limpeza pública e esgotamento sanitário. As manutenções consistirão na retirada de resíduos acumulados nas bocas de lobo, limpeza das sarjetas e na identificação dos pontos obstruídos e lançamentos irregulares de esgotos na rede de drenagem. Em seguida, máquinas farão o desentupimento necessário, e as estruturas danificadas, como tampas e gradis, serão repostas imediatamente após a identificação do problema.



Projeto 3: Proporcionar a proteção, conservação e revitalização de áreas verdes

Ação 1: Exercer o controle do desmatamento e garantir a conservação e renaturalização de áreas verdes

Para execução desta ação será necessária a elaboração de um projeto específico determinando áreas prioritárias, espécies, sistema de implantação e manutenção, por tanto deverá ser elaborado um plano de manejo e conservação dos solos e cursos d'água de Davinópolis, na qual deverá ser dada uma atenção maior aos mananciais localizados na zona urbana.

São objetivos específicos desta ação:

- Realizar o controle do desmatamento e estudos de medidas de proteção, conservação e renaturalização das áreas de preservação permanente (apps), áreas verdes e de mananciais;
- Realizar a regularização fundiária mediante aprovação de leis específicas de recuperação, conservação e proteção dos mananciais;
- Elaborar estudos (projetos básico e executivo) para implantar no município corredores ecológicos e parques lineares.

A elaboração do plano de manejo e conservação dos solos e cursos d'água de Davinópolis deverá prever ações contínuas e permanentes de manejo e conservação do solo e cursos d'água e realizar:

- O levantamento de áreas críticas;
- Elaboração de material informativo para os produtores rurais sobre os cuidados com o solo;
- Estudo e monitoramento por meio de imagens aéreas sobre o avanço de erosões na área urbana e rural.

Ação 2: Elaboração e execução de Plano Municipal de Arborização

O plano municipal de arborização urbana deverá ser elaborado por equipe técnica capacitada. Este plano deverá ser composto por um diagnóstico da arborização urbana, determinar quais espécies serão plantadas e seus locais (planejamento da arborização urbana), plano de manutenção e monitoramento, assim como a determinação da gestão da arborização.



A elaboração do plano de arborização urbana deverá prever ações contínuas e permanentes de manutenção e monitoramentos da arborização urbana.

Ação 3: Proteção e conservação dos mananciais urbanos

Durante a execução das campanhas de educação sanitária e ambiental deverão ser desenvolvidas atividades junto à população para a conservação das margens (dentro e fora da malha urbana) dos mananciais urbanos, sua vegetação típica e taludes. Deverá ser realizadas atividades para conscientizar a população que reside ao longo do curso d'água, com o objetivo de Demonstrar a interação entre o homem e seu habitat, mostrando para a população a responsabilidade com o ambiente em que vive.

A comunidade é parte importante do trabalho, pois a parceria é indispensável para a realização desta ação, que deve reunir atividades de limpeza dos mananciais e de conscientização ambiental.

Descrição dos Projetos e Ações Estruturais

Projeto1: Implantação de sistema de drenagem urbana para atendimento da população urbana

Ação 1: Executar obras de drenagem para atendimento dos pontos críticos

O projeto de drenagem urbana de águas pluviais se encaixa em um conjunto de melhorias públicas de uma área urbana, assim como as redes de água, esgotos sanitários, iluminação pública, pavimentação de ruas, entre outros. Seu objetivo específico é lidar com o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, tratando dos equipamentos e serviços programados, para acolher o escoamento superficial da água da chuva, realizando a coleta nas ruas e acompanhando os corpos receptores, sendo estes córregos, lagos e rios.

Para a mitigação de problemáticas pontuais é proposto a elaboração de projetos e execução de obras de implantação de sistemas de microdrenagem para atendimento das regiões sem acesso ao sistema de drenagem. Deve-se dar prioridade para pavimentação asfáltica do tipo permeável



nas vias ainda não pavimentadas.

A partir dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias hidrográficas urbanas de interesse, ou seja, bacias que apresentaram problemas relacionados à microdrenagem urbana considerou-se um período de dois anos para a conclusão das medidas necessárias, sendo elas: a captação de recursos e elaboração de estudos e projeto básico. O início do prazo da elaboração dos projetos executivos e execução das obras deverão começar conforme sua hierarquização, aquelas como prioritárias terão seu início em 2022.

As medidas estruturantes irão dar o suporte necessário para as regiões afetadas com a ausência de estruturas de drenagem de águas pluviais e deverão ser mantidas após as obras de drenagem emergencial terem sido finalizadas.

Ação 2: Executar obras de drenagem para atendimento de 30% da população urbana

Após a execução das obras emergências nos pontos críticos diagnosticados deve-se iniciar o planejamento das obras nas demais regiões da zona urbana. Para esta etapa de execução dos sistemas de drenagem urbana será considerado o atendimento de 30% da zona urbana, sempre levando em consideração a implantação do sistema em pontos mais suscetíveis a alagamentos e enxurradas, principalmente nas áreas mais baixas da zona urbana sujeitas a alagamentos ou marginais mananciais.

Como foi diagnosticada, a zona urbana conta com alguns trechos de microdrenagem implantados (bocas coletoras e condutos de ligação), assim como trecho de canalização do córrego do ouro, principal corpo receptor da drenagem urbana. Faz-se necessário uma avaliação técnica mais precisa destes trechos de drenagem para que se possa, com exatidão, analisar a capacidade limite do sistema já implantado.

Esta ação ainda contempla obras de recomposição de pavimento existente e/ou obras de implantação de pavimento quando em estradas não pavimentadas. Deve-se dar prioridade para pavimentação asfáltica do tipo permeável.

Nesta etapa também deverá ser realizado o cadastro técnico do sistema de drenagem que possibilitará, entre outras ações, o conhecimento do sistema existente e subsidiará a elaboração de futuros estudos e projetos.



Esta ação deverá ser executada em curto prazo, atingindo a meta de 30% até o ano de 2026.

Ação 3: Executar obras de drenagem para atendimento de 70% da população urbana

Nesta etapa deverá ser realizada a atualização do cadastro de rede e conseqüentemente a análise da eficiência do sistema de drenagem já implantado com o objetivo de verificar se há necessidade de intervenções nos sistemas já em execução e executar a ampliação do sistema de drenagem urbana.

O objetivo principal desta ação é atingir a meta de 70% da zona urbana com sistemas de drenagem até o ano de 2030.

Ação 6: Construção de dispositivos de infiltração ou percolação

Durante as reformas e/ou construções de praças, jardins e passeios deve-se optar obrigatoriamente por técnicas que permitam maior infiltração das águas pluviais no solo, através de tecnologias como pavimentação permeável (ex.: pisos intertravados), calhas vegetadas, valas ou poços de infiltração, filtros de areia e etc.

Ação 7: Executar obras de drenagem para atendimento de 100% da população urbana

Nesta etapa deverá ser realizada a atualização do cadastro de rede e conseqüentemente a análise da eficiência do sistema de drenagem já implantado com o objetivo de verificar se há necessidade de intervenções nos sistemas já em execução.

O objetivo principal desta ação é atingir a meta de 100% da zona urbana com sistemas de drenagem até o ano de 2032, garantindo a universalização do serviço.



Projeto2: Exercer o controle e combate a erosões na zona rural

Ação 1: Construção e manutenção de estradas vicinais e obras de drenagem na zona rural

Para atendimento da população da zona rural é previsto a manutenção e construção de pontes, recuperação de estradas vicinais, construção de bacias de contenção e curvas de nível. Esta ação deverá atender as estradas vicinais que ligam o município de Davinópolis a outros municípios e propriedades rurais do município.

A manutenção do sistema viário rural e dos sistemas de drenagem deverá ser realizada continuamente sempre antes do período chuvoso da região

CONSOLIDAÇÃO DOS PROJETOS E AÇÕES

Neste item estão sintetizados os projetos e ações do programa de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 73. Programa Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Medidas Estruturantes.

PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FONTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
PROJETO 1: IMPLEMENTAR LEGISLAÇÕES URBANÍSTICAS						
Ação 1: Elaboração E Implantação De Leis Relacionadas A Diretrizes Para Regulação Do Solo Urbano E Rural;	2022 A 2024	2022	80.000,00	Recurso Municipal	Prefeitura Municipal; Câmara Municipal	-
PROJETO 2: GARANTIR UMA GESTÃO INSTITUCIONAL E OPERACIONAL EFICIENTE						
Ação 1: Reestruturação Da Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura;	2022 A 2024	2022	2.764.013,93	Ministério Do Desenvolvimento Regional; Cef; Bndes	Poder Público Municipal	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura
Ação 2: Capacitação Técnica Dos Funcionários Responsáveis Pela Manutenção Dos Sistemas De Drenagem;	2022 A 2041*	2022	15.000,00 /Ano	Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Poder Público Municipal
Ação 3: Garantir A Manutenção Preventiva Dos Sistemas De Drenagem E Exercer A Fiscalização Do Sistema;	2023 A 2041*	2023	800.000,00 /Ano	Ministério Do Desenvolvimento Regional; Cef; Bndes; Recurso	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Poder Público Municipal



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

				Municipal		
PROJETO 3: PROPORCIONAR A PROTEÇÃO, CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DE ÁREAS VERDES						
Ação 1: Exercer O Controle Do Desmatamento E Garantir A Conservação E Renaturalização De Áreas Verdes;	2022 A 2041*	2022	150.000,00 /Ano	Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Meio Ambiente	Embrapa; Concessionária De Saneamento; Instituições De Ensino E Associações De Meio Ambiente



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FONTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
Ação 2: Elaboração E Execução De Plano Municipal De Arborização;	2022 A 2024	2022	100.000,00	Ministério Do Meio Ambiente; Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Meio Ambiente	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura
Ação 3: Proteção E Conservação Dos Mananciais Urbanos.	2022 A 2041*	2022	60.000,00 /Ano	Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Meio Ambiente	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura; Concessionária De Saneamento; Instituições De Ensino

*Estas Ações serão executadas continuamente ao longo do período de vigência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Davinópolis.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 74. Programa Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Medidas Estruturais.

PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURAIS	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADODA AÇÃO (R\$)	FONTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
PROJETO 1: IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE DRENAGEM URBANA PARA ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA						
Ação 1: Executar Obras De Drenagem Para Atendimento Dos Pontos Críticos;	2023 A 2024	2023	500.000,00	Ministério Do Desenvolvimento Regional; Cef; Bndes; Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Poder Público Municipal
Ação 2: Executar Obras De Drenagem Para Atendimento De 30% Da População Urbana;	2025 A 2028	2025	1.300.000,00	Ministério Do Desenvolvimento Regional; Cef; Bndes; Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Poder Público Municipal



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Projetos E Ações Estruturais	Horizonte De Execução	Prioridade De Execução	Custo Estimado Da Ação (R\$)	Fonte De Financiamento	Responsável Pela Execução Da Ação	Parcerias
Ação 3: Executar Obras De Drenagem Para Atendimento De 70% Da População Urbana;	2028 A 2031	2028	1.500.000,00	Ministério Do Desenvolvimento Regional; Cef; Bndes; Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Poder Público Municipal
Ação 4: Construção De Dispositivos De Infiltração Ou Percolação;	2023 A 2027	2023	1.171.912,83	Ministério Do Desenvolvimento Regional; Cef; Bndes; Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Secretaria Municipal De Meio Ambiente
Ação 5: Executar Obras De Drenagem Para Atendimento De 100% Da População Urbana.	2031 A 2033	2032	2.000.000,00	Ministério Do Desenvolvimento Regional; Cef; Bndes; Recurso Municipal	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Poder Público Municipal
Projeto 2: Exercer O Controle E Combate A Erosões Na Zona Rural						
Ação 1: Construção E Manutenção De Estradas Vicinais E Obras De Drenagem Na	2023 A 2024	2023	5.431.115,95	Ministério Do Desenvolvimento Regional; Cef;	Secretaria Municipal De Obras E Infraestrutura	Secretaria Municipal De Meio Ambiente



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Zona Rural;				Bndes		
-------------	--	--	--	-------	--	--



PROGRAMAS DE APOIO AO SETOR DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para fins de atendimento dos objetivos e metas estipuladas para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Davinópolis, conforme definido na prospectiva e planejamento estratégico do presente pmsb, e com ênfase na gestão integrada de resíduos sólidos, foram elaborados programas que buscam atender a política nacional de resíduos sólidos.

PROGRAMA DE GESTÃO E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Buscando atender aos objetivos da política nacional de resíduos sólidos, “art. 9º na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.”, desta forma deve-se:

- ✓ Reduzir;
- ✓ Repensar;
- ✓ Reaproveitar;
- ✓ Reciclar;
- ✓ Recusar consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativos.

Este programa deve priorizar a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais em relação à sua própria reciclagem.

Ainda, para atendimento da lei 12.305/2010 - política nacional de resíduos sólidos – foram definidos: ações de capacitação técnica continuada para os colaboradores do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos; ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda; mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos e ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo plano de recuperação de área degradada.

Projeto 1: Garantir uma gestão eficiente para os serviços de manejo dos resíduos sólidos e



limpeza urbana

Ação 1: Realizar a capacitação contínua de todos os funcionários envolvidos com a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Capacitar todos os funcionários envolvidos, periodicamente, com o intuito de fornecer proteção no ambiente de trabalho e conhecimentos técnicos dos serviços. Para tanto se devem abordar temas como:

- ✓ Condições de risco e acidentes de trabalho;
- ✓ Uso de equipamento de proteção individual - epi;
- ✓ Conhecimento da política nacional de resíduos sólidos;
- ✓ Segregação e manejo adequado de resíduos sólidos;
- ✓ Organização e administração do serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Para a realização das atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a prefeitura municipal deve disponibilizar aos funcionários epis específicos para as atividades de limpeza urbana, como luvas; botas; máscaras; protetor solar; óculos e uniformes. Assim, esta ação visa adquirir e criar um estoque desses materiais para que estejam prontamente disponíveis aos funcionários.

Esses epis sofrem deterioração diária por conta do uso, além disso, possuem prazo de validade. Assim, cabe ao município promover a substituição dos equipamentos vencidos e danificados por equipamentos novos continuamente.

Ação 2: Cobrar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de todos os empreendimentos passíveis de elaboração conforme a Lei Federal 12.305/2010

A lei orienta que a responsabilidade de destinação e gerenciamento dos resíduos deve ser compartilhada entre o setor empresarial, a coletividade e o poder público. Portanto, cada gerador é responsável por elaborar e cumprir seu pgrs e estruturar seu sistema de logística reversa, cabendo ao poder público a regulamentação e a fiscalização.

A elaboração, implementação e a operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e dos sistemas de logística reversa serão controladas pelo poder público municipal,



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

através da secretaria municipal de meio ambiente, por meio da exigência de relatórios Periódicos e da fiscalização técnica durante os processos de emissão e renovação de licença ambiental e alvará de funcionamento desses estabelecimentos.

Ação 3: Realizar campanhas de educação ambiental direcionadas para gestão dos resíduos sólidos

Dentro da área de educação ambiental na política nacional de resíduos sólidos, o principal objetivo é reduzir a geração de resíduos. Tais práticas de educação ambiental deverão ocorrer dentro e fora das escolas e ainda servirão como apoio para a implementação programas de coleta seletiva e de logística reversa.

A aproximação das campanhas com as comunidades urbana e rural será promovida a partir de instrumentos de comunicação social tais como reuniões, folhetos, palestras, grupos de discussão, entre outros, visando sempre informar e esclarecer à população a importância da não geração de resíduos e/ou do seu descarte correto.

Assim, como forma de promover ações de educação ambiental deve-se produzir e distribuir cartilhas (dar preferência a papel reciclado) que devem trazer a política municipal de saneamento básico de Davinópolis e formas de gestão dos resíduos, na qual estas cartilhas serão direcionadas aos educadores de todas as redes de ensino e profissionais de saúde, às lideranças comunitárias, aos usuários dos serviços de saneamento, aos estudantes e à comunidade em geral.

As campanhas deverão ser realizadas continuamente, ou seja, pelo menos uma vez ao ano durante o período de execução e implementação do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis.

Ação 4: Apoiar a criação e a sustentabilidade de associações e/ou organizações de catadores de material reciclável

Instituir através de decreto municipal o programa de apoio aos catadores, na qual a administração municipal irá fornecer fomento e apoio a organização produtiva dos catadores, melhoria das condições de trabalho, ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

Ação 5: Elaborar e executar o Programa de Coleta Seletiva Municipal



O programa de coleta seletiva de Davinópolis deverá ser executado de forma gradual e atendendo as características da geração de resíduos sólidos no município. A ampliação do programa deverá atender uma avaliação dos indicadores e ocorrer de forma gradual.

A avaliação a ser realizada no programa de coleta seletiva indicará a necessidade de melhorias e adequações, que incluirão desde fatores de ordem estrutural como a organização e limpeza dentro e fora dos galpões e instalação de esteira de triagem, até aspectos como ordenamento da triagem, disciplinamento no uso de equipamentos de proteção individual e acompanhamento técnico por parte da prefeitura municipal.

A recuperação de materiais será realizada por meio de 02 frentes: primeiramente pelo programa de coleta seletiva e, em um segundo momento, pela triagem, processamento e reaproveitamento de resíduos.

As metas para recuperação de materiais por meio do programa de coleta seletiva, no período que compreende entre 2022 e 2041, iniciam-se com 3% do total da massa de resíduos gerados (em 2023) alcançando 20% em 2027. A partir de 2027, as metas alcançam níveis de 10% de recuperação ao ano, o índice deve atingir 100% de recuperação de materiais em longo prazo.

Tabela 75. Metas de recuperação de materiais no período entre 2019 e 2038.

ANO	2023	2027	2035
META	3%	20%	100%

O programa de coleta seletiva deverá ser ampliado conjuntamente com um canal de comunicação social e educação ambiental, atingindo diferentes públicos-alvo. Para isso devem ser elaboradas estratégias específicas para que o programa possa alcançar as metas estabelecidas e atender a demanda por parte dos municípios.

Tabela 76. Etapas para implantação do Programa de Coleta Seletiva.

ANO	2022/3	2023/1	2023/2
Etapa	Estruturação	Implantação	Execução

- 1ª Etapa: Estruturação do Programa



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- ✓ Divulgação do programa por meio de folhetos orientativos (como realizar a segregação dos materiais em casa, dias de coleta e localização dos levs);
 - ✓ Elaboração de projeto para implantação de rede de locais de entrega voluntárias - levs, em locais de fácil acesso e de passagem, como objetivo de ser referência para a população depositar seus resíduos recicláveis de pequeno porte, incluindo o eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias;
 - ✓ Elaboração de projeto para a implantação da central de triagem de materiais secos e tratamento de resíduos orgânicos.
-
- 2ª Etapa: Implantação de LEVs/Central de Triagem e Inclusão Social
-
- ✓ Formalizar parcerias com instituições privadas e/ou públicas para implantação de levs e central de triagem de materiais secos e tratamento de resíduos orgânicos;
 - ✓ Cadastrar e incubar catadores e formalizar cooperativas/associações;
 - ✓ Inserir pessoas de baixa renda em cooperativas/associação reciclando resíduos sólidos para que consigam novas fontes de negócio.
-
- 3ª Etapa: Execução do Programa
-
- ✓ Implantar sistema de coleta porta-a-porta tendo como critério de escolhas das regiões de proximidade dos levs;
 - ✓ Transporte, em veículos do setor público, para a unidade de triagem;
 - ✓ Transporte, em veículo do setor público, para comercialização conjunta quando necessário;
 - ✓ Identificar áreas de ampliação da coleta.

O programa de coleta seletiva do município de Davinópolis tem como objetivos não só atender as metas de minimização de resíduos, mas também a inclusão social com geração de postos de trabalho e renda. Para tanto, a venda dos resíduos recicláveis serão revertidos em benefícios para a gestão da coleta seletiva, capacitação dos catadores e educação socioambiental.



Ação 6: Promover campanhas de conscientização com apoio do setor comercial e industrial com foco na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

A logística reversa consiste no retorno de produtos após seu uso, por parte do consumidor, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Conforme artigo 33 da lei 12.305/2010 está estabelecida a obrigação de implementação de sistemas de logística reversa para os seguintes resíduos: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; e conforme a Nbr16457:2016 os medicamentos de uso humano vencido e/ou em desuso deverão possuir logística reversa.

Assim, esta ação deverá ser executada da seguinte forma:

- ✓ Cadastramento de todos os estabelecimentos que gerem resíduos passíveis de logística reversa, conforme o art. 33;
- ✓ Exigir que todos os estabelecimentos que participem dos sistemas de logística reversa disponibilizem ao órgão municipal, secretaria de meio ambiente e recursos hídricos, informações completas e periódicas sobre a realização das ações de logística reversa;
- ✓ Elaborar cartilha para a sensibilização dos empreendedores e indivíduos da comunidade.

Projeto 1: Garantir que o município possua estruturas físicas adequadas para atender toda a população municipal com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Ação 1: Instalação de Locais de Entrega Voluntária (LEVs) para organização e armazenamento provisório dos materiais recicláveis

Como forma de cumprir com os objetivos e metas impostas pela política nacional de resíduos sólidos e pelo próprio plano municipal de saneamento básico, propõe-se a instalação de uma rede



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

de locais de entrega voluntária de material reciclável (levs) na zona urbana. Estes locais terão por finalidade receberem os resíduos de pequeno porte destinados à reciclagem. Deverão ficar em pontos estratégicos para que a população tenha acesso rápido.

Para este fim, propõe-se a instalação desses equipamentos em unidades públicas (escolas, praças, prédios públicos e entre outros) e estabelecimentos comerciais e devendo ser realizada a coleta seletiva diariamente nestes locais para evitar acúmulo de materiais.

Ação 2: Construção e instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para organização e armazenamento provisório dos materiais recicláveis nas comunidades rurais e tradicionais

Devido às distâncias e a pequena quantidade gerada de resíduos, as comunidades rurais receberão 01 (um) pev cada, a qual dará apoio à coleta de resíduos que acontecerá diariamente para evitar acúmulo de materiais. Os pevs deverão possuir todos os equipamentos necessários para sua operação e manutenção conforme especificados em seus devidos projetos de implantação e normas vigentes.

Ação 3: Construção de Central de Triagem de Materiais Secos e Tratamento de Resíduos Orgânicos (Compostagem)

A central de triagem de materiais secos e tratamento de resíduos orgânicos deve ter estrutura adequada para a realização das operações de separação dos materiais provenientes da coleta seletiva, bem como um local ideal para desenvolver um projeto piloto de valorização por compostagem dos resíduos orgânicos.

Os resíduos potencialmente recicláveis que devem ser encaminhados à central são: papéis, plásticos, metais, vidros, entre outros que tem algum valor agregado e suscetível à comercialização.

Para a implantação da usina de triagem, é necessária a construção de um galpão com área de armazenamento, além da disponibilização dos equipamentos como bancadas para a triagem,



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

recipientes para armazenar materiais separados e prensa hidráulica.

A prefeitura deve desenvolver um projeto piloto com os principais geradores de resíduos orgânicos para a implantação gradativa da compostagem.

Os principais geradores de resíduos orgânicos são os estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como: feiras, sacolões, supermercados, fornecedores hortifrutigranjeiros, restaurantes, produtores de alimentos, bares, lanchonetes, cantinas escolares, dentre outros.

Outro material que pode ser agregado a essa fração orgânica são os resíduos de poda, remoção de árvores e jardinagem. Os resíduos de poda, remoção de árvores e jardinagem que serão destinados à valorização por compostagem deverão, inicialmente, passar por um processo de trituração, que é realizado com trituradores de galhos de pequeno porte.

Este equipamento pode ser instalado na central, podendo o processo de compostagem ser realizado na área externa da usina de triagem, em espaço destinado a este fim. O composto gerado poderá ser utilizado na jardinagem ou doado/vendido (de acordo com critérios e parcerias futuras) para agricultores locais.

A central deverá ser operada por cooperativa e/ou associação de catadores de matérias recicláveis, tendo como apoio na administração e capacitação dos catadores a secretaria municipal de meio ambiente.

Ação 4: Construção De Aterro Sanitário Ambientalmente Adequado De Rejeitos Que Atenda Ao Município

A construção do aterro sanitário de rejeitos deverá atender as normativas e legislações vigentes. O aterro deverá atender a demanda do município por um período mínimo de 15 anos, sendo projetado para receber apenas rejeitos, os demais resíduos deverão ser reciclados e/ou reaproveitados. Deve-se ainda estudar a possibilidade da geração de biogás pelo aterro. Todo o projeto deverá seguir as normativas e legislações vigentes.

Ação 5: Elaboração e execução do Plano de Encerramento da atual área de disposição final de resíduos



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Com a construção e execução do aterro sanitário de rejeitos deve ser executado estudo de investigação de impacto ambiental, elaborado por profissionais capacitados e deverá atender as normativas e legislações vigentes, contemplando laudos e análises que quantifiquem e qualifiquem a contaminação da atual área de disposição de resíduos de Davinópolis. Neste estudo preconiza-se:

- ✓ Investigação detalhada de impacto ambiental;
- ✓ Avaliação de risco à saúde humana;
- ✓ Proposição e implementação de medidas de intervenção na área, complementares ou não às ações de intervenção que serão estabelecidas no plano de recuperação de área degradada (prad).



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Tabela 77. Plano de Execução do Programa de Gestão e Manejo dos Resíduos Sólidos.

PROJETOS E AÇÕES	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DEEXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FONTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
PROJETO 1: GARANTIR UMA GESTÃO EFICIENTE PARA OS SERVIÇOS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA						
AÇÃO 1: REALIZAR A CAPACITAÇÃO CONTÍNUA DE TODOS OS FUNCIONÁRIOS ENVOLVIDOS COM A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS;	2021 A 2040*	2021	50.000,00 / ANO	RECURSO MUNICIPAL	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
AÇÃO 2: COBRAR O PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE TODOS OS EMPREENDIMENTOSPASSÍVEIS DE ELABORAÇÃO CONFORME A LEI FEDERAL 12.305/2010;	2021 A 2040*	2022	0,00**	RECURSO MUNICIPAL	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIOAMBIENTE	-
AÇÃO 3: REALIZAR CAMPANHAS DE EDUCAÇÃOAMBIENTAL DIRECIONADAS PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS;	2021 A 2040*	2021	20.000,00 / ANO	RECURSO MUNICIPAL	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIOAMBIENTE	SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO / ASSOCIAÇÕES
AÇÃO 4: APOIAR A CRIAÇÃO E A SUSTENTABILIDADE DE ASSOCIAÇÕES E/OU ORGANIZAÇÕES DE	2021 A 2040*	2022	20.000,00 / ANO	RECURSO MUNICIPAL	ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL;						
AÇÃO 5: ELABORAR E EXECUTAR O PROGRAMA DECOLETA SELETIVA MUNICIPAL;	2021 A 2034	2021	200.000,00	RECURSO MUNICIPAL; BNDES; CEF; FNMA; FUNASA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIOAMBIENTE	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS
AÇÃO 6: PROMOVER CAMPANHAS DE CONSCIENTIZAÇÃO COM APOIO DO SETOR COMERCIAL INDUSTRIAL COM FOCO NA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS.	2021 A 2040*	2021	30.000,00 / ANO	RECURSO MUNICIPAL	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIOAMBIENTE	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS / INDÚSTRIAS E COMÉRCIOS



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

PROJETOS E AÇÕES	HORIZONTE DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE DE EXECUÇÃO	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO (R\$)	FONTE DE FINANCIAMENTO	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AÇÃO	PARCERIAS
PROJETO 2: GARANTIR QUE O MUNICÍPIO POSSUA ESTRUTURAS FÍSICAS ADEQUADAS PARA ATENDER TODA A POPULAÇÃO MUNICIPAL COM OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
AÇÃO 1: INSTALAÇÃO DE LOCAIS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA (LEVS) PARA ORGANIZAÇÃO E ARMAZENAMENTO PROVISÓRIO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS;	2021 A 2023	2021	80.000,00	RECURSO MUNICIPAL; BNDES; CEF; FNMA; FUNASA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIOAMBIENTE	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS / ASSOCIAÇÕES
AÇÃO 2: CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA (PEVS) PARA ORGANIZAÇÃO E ARMAZENAMENTO PROVISÓRIO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS NAS COMUNIDADES RURAIS E TRADICIONAIS;	2021 A 2023	2023	500.000,00	RECURSO MUNICIPAL; BNDES; CEF; FNMA; FUNASA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIOAMBIENTE	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS / ASSOCIAÇÕES
AÇÃO 3: CONSTRUÇÃO DE CENTRAL DE TRIAGEM DE MATERIAIS SECOS E TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS (COMPOSTAGEM);	2021 A 2023	2022	300.000,00	RECURSO MUNICIPAL; BNDES; CEF; FNMA; FUNASA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIOAMBIENTE	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS /



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

						ASSOCIAÇÕES
AÇÃO 4: CONSTRUÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO AMBIENTALMENTE ADEQUADO DE REJEITOS QUE ATENDA AO MUNICÍPIO;	2024	2024	2.500.000,00***	BNDES; CEF;FNMA	SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
AÇÃO 5: ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO PLANO DE ENCERRAMENTO DA ATUAL ÁREA DEDISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS.	2024	2024	200.000,00	RECURSO MUNICIPAL; BNDES; CEF;FNMA	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIOAMBIENTE	-

*Estas Ações serão executadas continuamente ao longo do período de vigência do Plano Municipal de Saneamento Básico de Davinópolis.

** Os custos já estão inclusos na receita orçamentaria da Administração Municipal.

*** Os custos dos investimentos para implantação de um aterro de pequeno porte foram baseados em estudos da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (Abetre), 2009.



PRODUTO F

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DAVINÓPOLIS

- ✓ **INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO
MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

NOVEMBRO 2021

<https://davinopolis.ma.gov.br/>



INTRODUÇÃO

O planejamento e a gestão dos programas, projetos e ações deste plano municipal de saneamento básico necessitam de indicadores aos quais permitam compreender a eficiência e eficácia dos resultados obtidos.

Assim, dentro desta perspectiva, a lei federal 11.445/2007 ainda exige a constatação de que as ações propostas pelo plano estejam efetivamente sendo implementadas e gerando o efeito esperado.

O objetivo desta etapa, portanto, é apresentar os instrumentos de monitoramento e avaliação dos resultados do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis para que o poder público municipal e a população possam avaliar, durante e após a conclusão do plano, o impacto das suas ações na qualidade de vida da comunidade.

Importante ressaltar que, além dos indicadores propostos, deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo sistema nacional de informações de saneamento (sinisa) instituído pelo art. 53 da política nacional de saneamento básico, que prevê:

- I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- II- disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
- III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico; e,
- IV - permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.

§ 1º as informações do sinisa são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º o sinisa deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao sistema nacional de informações em recursos hídricos - snirh e ao sistema nacional de informações em meio ambiente - sinima. (brasil, 2007).



INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Os seguintes instrumentos foram definidos a fim de elevar ao máximo a eficácia da gestão e demonstrar os mecanismos necessários para ampliar o controle social e a transparência das ações. A avaliação dos indicadores de desempenho facilita a análise dos resultados e procedimentos para implementação do plano, assim como dos impactos e benefícios causados à população de Davinópolis.

GESTÃO E AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJ ETOS E AÇÕES – CONTROLE SOCIAL

A gestão para avaliação dos resultados dos programas, projetos e ações está baseada em distintos arranjos com a participação de diversos atores (estado, município, secretarias, iniciativas privadas e etc.) No desenvolvimento, na gestão de políticas públicas e no provimento de serviços.

A participação da sociedade para exercer o controle poderá se dar por várias formas, sendo indispensável para o processo a transparência e a divulgação das ações. São destacadas as seguintes formas de controle social e de transparência:

- ✓ Formação do conselho municipal de saneamento básico de Davinópolis;
- ✓ Reuniões e encontros setoriais;
- ✓ Participação nos órgãos de regulação;
- ✓ Disponibilização na rede mundial de computadores dos dados referentes ao saneamento, inclusive os econômico-financeiros da prestação dos serviços – sistema municipal de informações em saneamento básico (simisab).

Os órgãos, secretarias, associações e membros da sociedade civil organizada, listados abaixo, foram identificados como primordiais para fortalecimento institucional e para auxiliar na maximização e eficácia da gestão e cumprimento dos programas, projetos e ações nos prazos estabelecidos:



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- ✓ Ministério público - buscar junto ao órgão o cumprimento das obrigações estabelecidas em cláusulas contratuais;
- ✓ Agência goiana de regulação, controle e fiscalização de serviços públicos - atuar na fiscalização da prestação e controle da qualidade na prestação dos serviços e estabelecer regras para o setor;
- ✓ Secretaria de saúde do estado de maranhão – fornecer os índices e ocorrências das doenças relacionadas ao saneamento, a fim de controle dos indicadores, bem como favorecer o aporte para avaliação das análises de água do município;
- ✓ Secretaria de meio ambiente do estado de maranhão – auxiliar a implantação de ações com recursos financeiros e fomentar os arranjos institucionais para garantir a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento científico de dados e informações para o estado;
- ✓ Câmara dos vereadores – elaboração e aprovação de leis e decretos municipais, a fim de viabilizar as ações propostas no plano municipal de saneamento básico de Davinópolis;
- ✓ Secretaria municipal de obras públicas e secretaria municipal de meio ambiente – auxiliar na elaboração de planos, na fiscalização e atuação de municípios e estabelecimentos e empreendimentos em caráter preventivo e/ou corretivo. Estas secretarias também têm a função de viabilizar os arranjos e o fortalecimento institucional para contribuir com a implantação do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis;
- ✓ Departamento de vigilância sanitária – intensificar a fiscalização e aplicar medidas mitigadoras com o intuito da promoção da saúde pública. Ressalta-se que a vigilância sanitária é uma instituição fundamental e com poderes legais para auxiliar no processo do cumprimento de leis e principalmente para implantação eficaz do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis;
- ✓ Sociedade civil organizada (líderes comunitários) – representar os anseios e as demandas da população, bem como auxiliar na divulgação de programas e ações que serão desenvolvidas para atender os objetivos do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis;
- ✓ Setor privado – contribuir com a divulgação dos programas e alterações realizadas devido a implantação do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis, assim como orientar a população e contribuir com discussões pertinentes aos interesses da esfera empresarial e do meio ambiente;



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

- ✓ Instituições de ensino – auxiliar na implantação de projetos e programas do plano municipal de saneamento básico de Davinópolis, contribuindo com o desenvolvimento tecnológico e dando suporte para o município quando solicitado. As instituições devem ser grandes parceiras, exercendo uma atuação direta na contribuição de programas e ações de caráter ambiental;
- ✓ Concessionária de saneamento - buscar melhorias aos sistemas operacionalizados, assim como articular a busca de recursos na esfera federal e internacional para a execução dos projetos na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

PLANO DE AÇÃO PARA O MONITORAMENTO DA EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Deverão estar listados no site da prefeitura municipal de Davinópolis todos os programas, projetos e ações propostos para o município. O site da prefeitura deve busca atender 02 (dois) dos 13 (treze) princípios fundamentais descritos na política nacional de saneamento básico, art. 2º:

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

O plano de ação, em questão, têm por objetivo principal monitorar a execução dos programas, projetos e ações propostos para Davinópolis, onde a população poderá exercer o controle social avaliando e fiscalizando a execução das ações e acompanhado o desempenho do plano.

A coleta de dados será realizada anualmente pelo conselho municipal de saneamento básico de Davinópolis, sendo levantadas informações sobre a execução dos programas, projetos e ações propostos para abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.



REVISÃO DO PLANO

O Plano Municipal De Saneamento Básico deve ser atualizado pelo menos a cada 04 anos, de preferência em períodos coincidentes com o plano plurianual, pelo órgão municipal da gestão do saneamento.

Devem ser ajustados os programas, projetos e ações, o cronograma de execução, incluindo os prazos estabelecidos, entre outros elementos constantes do plano de acordo com as reuniões públicas de acompanhamento do PMSB e outros eventos que discutam questões relativas ao saneamento básico no município.

Também devem ser considerada

s as sugestões, reclamações e opiniões da população e do conselho municipal de saneamento básico. Deve ser elaborada uma versão preliminar da revisão do pmsb. Esta deverá ser apresentada em consulta pública, onde possam ser esclarecidas todas as dúvidas da população.

O conselho deve estar presente para representar a sociedade e, posteriormente, contestar ou aprovar o pmsb. A partir daí, profissionais do órgão de gestão de saneamento devem realizar as correções e ajustes finais, considerando as questões abordadas na consulta pública e elaborara versão final da revisão do pmsb. Desta forma, se concretizam os mecanismos para que a tomada de decisões, no setor de saneamento básico, seja mais democrática e participativa.



BIBLIOGRAFIA

ANTUNES, C. C. Sociedades Sustentáveis: A Responsabilidade Da Contabilidade. Anais Do Xi Congresso Brasileiro De Contabilidade-Cfc-Goiânia, 2000.

ANDREOLI, C.V.; Sperling, M.V.; Fernandes F Lodo De Esgotos: Tratamento E Disposição Final. Coleção Princípios Do Tratamento Biológico De Água Residuárias. Departamento De Engenharia Sanitária E Ambiental – Desa – Ufmg, Companhia De Saneamento Do Paraná – Sanepar. Belo Horizonte Mg, 2001.

BOTELHO, MANOEL HENRIQUE CAMPOS. Águas De Chuva: Engenharia Das Águas Pluviais Nas Cidades. 2ª Ed. São Paulo: Câmara Brasileira Do Livro, 1998.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Secretaria De Vigilância Em Saúde. *Diretriz Nacional Do Plano De Amostragem Da Vigilância Da Qualidade Da Água Para Consumo Humano*. Brasília: Ministério Da Saúde/Secretaria De Vigilância Em Saúde/Coordenação-Geral De Vigilância Em Saúde Ambiental. Brasília, Df, 2006.

BRASIL. Decreto-Lei Nº 12.305, De 2 De Agosto De 2010. Institui A Política Nacional De Resíduos Sólidos; Altera A Lei No 9.605, De 12 De Julho De 1998; E Dá Outras Providências. Diário Oficial [Da] República Federativa Do Brasil, Brasília, 3 Ago. 2010.

_____. Portaria No 2.914, De 12 De Dezembro De 2012. *Dispõe Sobre Os Procedimentos De Controle E Vigilância Da Qualidade Da Água Para Consumo Humano E Seu Padrão De Potabilidade*. Secretaria De Vigilância Em Saúde. Diário Oficial [Da] República Federativa Do Brasil, Poder Executivo, Brasília, Df, 14 Dez. 2011. Seção 1, P. 39-46.

_____. Secretaria De Vigilância Em Saúde. Departamento De Vigilância Epidemiológica. *Doenças Infecciosas E Parasitárias: Guia De Bolso*. Brasília: Ministério Da Saúde/Secretaria De Vigilância Em Saúde/ Departamento De Vigilância Epidemiológica. Brasília, Df, 2010. 448 P.

Brasil. Constituição (1988). Emenda Constitucional N.º 9, De 9 De Novembro De 1995. Lex: Legislação Federal E Marginalia, São Paulo, V. 59, P. 1966, Out./Dez. 1995.

Brasil. Abnt – Associação Brasileira De Normas Técnicas. Nbr 9.648/1986 - Estudo De Concepção De Sistemas De Esgoto Sanitário. Rio De Janeiro Rj, 1986.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

_____. Nbr 9.649/1986 - Projeto De Redes Coletoras De Esgoto Sanitário. Rio De Janeiro Rj, 1986.

_____. Nbr Nº 12.810/93 – Coleta De Resíduos De Serviços De Saúde. Rio De Janeiro Rj, 1993.

_____. Nbr Nº 1.004/2004 – Resíduos Sólidos - Classificação. Rio De Janeiro Rj, 2004.

_____. Nbr Nº 15.113/2004 – Resíduos Sólidos Da Construção Civil E Resíduos Inertes – Aterros

– Diretrizes Para Projeto, Implantação E Operação. Rio De Janeiro Rj, 2004.

_____. Nbr Nº 15.112/2004 – Resíduos Da Construção Civil E Resíduos Volumosos – Áreas De Transbordo E Triagem – Diretrizes Para Projeto, Implantação E Operação. Rio De Janeiro Rj, 2004.

_____. Nbr Nº 7.500/13 – Identificação Para O Transporte Terrestre, Manuseio, Movimentação E Armazenamento De Produtos. Rio De Janeiro Rj, 2013.

BRASIL. Ana, Agência Nacional De Águas. Disponível Em: <[Http://Www2.Ana.Gov.Br](http://www2.ana.gov.br)>. Acesso Em Junho De 2020.

BRASIL. Anvisa, Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Resolução Rdc Nº 306/2004 – Regulamento Técnico Para O Gerenciamento De Resíduos De Serviços De Saúde. Brasília Df, 2004.

_____. Resolução Rdc Nº 56/2008 – Regulamento Técnico De Boas Práticas Sanitárias No Gerenciamento De Resíduos Sólidos Nas Áreas De Portos, Aeroportos, Passagens De Fronteiras E Recintos Alfandegados. Brasília Df, 2004.

BRASIL. Atlas Brasil Ana, Abastecimento Urbano De Água. Disponível Em: <[Http://Atlas.Ana.Gov.Br](http://atlas.ana.gov.br)>. Acesso Em Junho De 2020.

BRASIL. Atlas Do Desenvolvimento Humano No Brasil. Disponível Em:



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

<[Http://Www.Atlasbrasil.Org.Br/2013/](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/)>. Acesso Em Junho De 2020.

BRASIL. Conama - Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Resolução N° 20 De 18 De Junho De 1986. Estabelece A Classificação Das Águas, Doces, Salobras E Salinas Do Território Nacional. Ministério Do Meio Ambiente. Brasília Df, 1986.

_____. Resolução N° 307 De 05 De Julho De 2002. Estabelece Diretrizes, Critérios E Procedimentos Para A Gestão Dos Resíduos Na Construção Civil. Ministério Do Meio Ambiente. Brasília Df, 2002.

_____. Resolução N° 357, De 17 De Março De 2005. Estabelece A Classificação Dos Corpos De Água E Diretrizes Ambientais Para O Seu Enquadramento, Bem Como As Condições E Padrões De Lançamento De Efluentes. Ministério Do Meio Ambiente. Brasília Df, 2005.

_____. Resolução N° 362 De 23 De Junho De 2005. Dispõe Sobre O Recolhimento, Coleta E Destinação Final Do Óleo Lubrificante Usado Ou Contaminado. Ministério Do Meio Ambiente. Brasília Df, 2005.

_____. Resolução N° 375 De 29 De Agosto De 2006. Define Critérios E Procedimentos Para O Uso Agrícola De Lodos De Esgotos Gerados Em Estação De Tratamento De Esgoto Sanitário E Seus Produtos Derivados. Ministério Do Meio Ambiente. Brasília Df, 2006.

_____. Resolução N° 401 De 04 De Novembro De 2008. Estabelece Os Limites Máximos De Chumbo, Cádmio E Mercúrio Para Pilhas De Baterias Comercializadas No Território Nacional E Os Critérios E Padrões Para O Seu Gerenciamento Ambientalmente Adequado. Ministério Do Meio Ambiente. Brasília Df, 2008.

_____. Resolução N° 416 De 30 De Setembro De 2009. Dispõe Sobre À Degradação Ambiental Causada Por Pneus Inservíveis E Sua Destinação Ambientalmente Adequada. Ministério Do Meio Ambiente. Brasília Df, 2008.

_____. Resolução N° 430 De 13 De Maio De 2011. Estabelece As Condições E Padrões De Lançamento De Efluentes. Ministério Do Meio Ambiente. Brasília Df, 2011.

_____. Resolução N° 465 De 05 De Dezembro De 2014. Dispõe Sobre Os Requisitos Técnicos



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Mínimos Necessários Para O Licenciamento Ambiental De Estabelecimentos Destinados Ao Recebimento De Embalagens De Agrotóxicos E Afins, Vazias Ou Contendo Resíduos. Ministério Do Meio Ambiente. Brasília Df, 2014.

BRASIL. Ibea, Instituto Brasileiro De Estudos Ambientais. Disponível Em: <[Http://Www.Ibeas.Org.Br/Congresso/Trabalhos2012/lx-012.Pdf](http://www.ibeas.org.br/congresso/trabalhos2012/lx-012.pdf)>. Acesso Em Julho De 2020.

BRASIL. Indicadores Do Milênio. Disponível Em: <[Http://Www.Relatoriosdynamics.Com.Br/](http://www.relatoriosdynamics.com.br/)>. Acesso Em Junho De 2020.

BRASIL. Lei Federal Nº 7.802 De 11 De Julho De 1989 - "Dispõe Sobre A Pesquisa, A Experimentação, A Produção, A Embalagem E Rotulagem, O Transporte, O Armazenamento, A Comercialização, A Propaganda Comercial, A Utilização, A Importação, A Exportação, O Destino Final Dos Resíduos E Embalagens, O Registro, A Classificação, O Controle, A Inspeção, E A Fiscalização De Agrotóxicos, Seus Componentes E Afins". Presidência Da República, Casa Civil, Subchefia Para Assuntos Jurídicos. Brasília Df, 1989.

BRASIL. Lei Federal Nº 9.795 27 De Abril De 1999 - "Dispõe Sobre A Educação Ambiental, Institui A Política Nacional De Educação Ambiental". Presidência Da República, Casa Civil, Subchefia Para Assuntos Jurídicos. Brasília Df, 1999.

BRASIL. Lei Federal Nº 9.974, De 06 De Junho De 2000 – “Altera A Lei No 7.802, De 11 De Julho De 1989”. Presidência Da República, Casa Civil, Subchefia Para Assuntos Jurídicos. Brasília Df, 2000.

BRASIL. Lei Federal Nº 11.445 De 05 De Janeiro De 2007 - "Estabelece Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico". Presidência Da República, Casa Civil, Subchefia Para Assuntos Jurídicos. Brasília Df, 2007.

BRASIL. Lei Federal Nº 12.305 De 02 De Agosto De 2010 - "Institui A Política Nacional De Resíduos Sólidos". Presidência Da República, Casa Civil, Subchefia Para Assuntos Jurídicos. Brasília Df, 2010.

BRASIL. Ministério Da Saúde – Fundação Nacional De Saúde. Cadastro Nacional De Estabelecimentos De Saúde. Disponível Em: <[Http://Cnes.Datasus.Gov.Br/](http://cnes.datasus.gov.br/)>. Acesso Em Junho De 2020.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

BRASIL. Ministério Da Saúde – Fundação Nacional De Saúde. Cadernos De Informação De Saúde. Disponível Em: <[Http://Tabnet.Datasus.Gov.Br/Tabdata/Cadernos/Cadernosmap.Htm](http://Tabnet.Datasus.Gov.Br/Tabdata/Cadernos/Cadernosmap.Htm)>. Acesso Em Junho De 2020.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Fundação Nacional De Saúde. Manual De Saneamento. 4ª Ed. Brasília: Fundação Nacional De Saúde, Funasa. 2006.

BRASIL. Ministério Da Saúde – Fundação Nacional De Saúde. Sistema De Informação Da Atenção Básica. Disponível Em: <[Http://Www2.Datasus.Gov.Br/Siab/Index.Php](http://Www2.Datasus.Gov.Br/Siab/Index.Php)>. Acesso Em Junho De 2020.

BRASIL. Ministério Da Saúde – Fundação Nacional De Saúde. Termo De Referência Para Elaboração De Planos Municipais De Saneamento Básico. Brasília, Df, 2012. 14p.

BRASIL. Ministério Do Desenvolvimento Regional. Guia Para Elaboração De Planos Municipais De Saneamento Básico. Brasília, Df, 2011, 49p.

Brasil. Ministério Do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional De Saneamento Ambiental. Snis, Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. Disponível Em: <[Http://Www4.Cidades.Gov.Br/Snisweb/Src/Sistema/Index](http://Www4.Cidades.Gov.Br/Snisweb/Src/Sistema/Index)>. Acesso Em Julho De 2020.

Brasil. Ministério Do Meio Ambiente. Lei Federal Nº 12.305 De 02 De Agosto De 2010 – Institui A Política Nacional De Resíduos Sólidos; Altera A Lei Nº 9.605, De 12 De Julho De 1988; E Da Outras Providências. Ministério Do Meio Ambiente. Disponível

Em:

<[Http://Www.Planalto.Gov.Br/Ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.Htm](http://Www.Planalto.Gov.Br/Ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.Htm)> Acesso Em Junho De 2020.

BRASIL. Plansab, Plano Nacional De Saneamento Básico. Disponível Em: <[Http://Www.Cidades.Gov.Br/Images/Stories/Arquivosnsa/Plansab/Proposta_Plansab_11-08-01.Pdf](http://Www.Cidades.Gov.Br/Images/Stories/Arquivosnsa/Plansab/Proposta_Plansab_11-08-01.Pdf)>. Acesso Em Julho De 2020.

BRASIL. Snirh, Sistema Nacional De Informações Sobre Recursos Hídricos. Disponível Em: <[Http://Www2.Snirh.Gov.Br](http://Www2.Snirh.Gov.Br)>. Acesso Em Julho De 2020.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

CAESB - Companhia De Saneamento Ambiental Do Distrito Federal. Instruções Para Instalação De Fossa Séptica E Sumidouro Em Sua Casa. Brasília Df, 2010.

CETESB – Companhia De Tecnologia De Saneamento Ambiental. Fossa Séptica. Série Manuais, Volume 1, 2ª Edição. São Paulo Sp, 1989.

CETESB – Companhia De Tecnologia De Saneamento Ambiental. Opções De Tratamento De Esgotos De Pequenas Comunidades. Série Manuais, Volume 3, 2ª Edição. São Paulo Sp, 1989.

Fcth – Fundação Centro Tecnológico De Hidráulica. Plano Municipal De Gestão Do Sistema De Águas Pluviais De São Paulo. Manual De Drenagem E Manejo De Águas Pluviais, Gerenciamento Do Sistema De Drenagem Urbana, Volume 1. Secretaria Municipal De Desenvolvimento Urbano, Prefeitura De São Paulo. São Paulo Sp, 2012.

Google. Software Google Earth Pro. Imagens De Satélite. Acesso Em Junho De 2020.

GUIMARÃES, A. J. A.; Carvalho, D. F. De; Silva, L. D. B. Da. Saneamento Básico. Disponível Em: <[Http://Www.Ufrj.Br/Institutos/It/](http://www.Ufrj.Br/Institutos/It/)> Junho De 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. Ministério Do Desenvolvimento Regional. Disponível Em: <[Http://Www.Cidades.Ibge.Gov.Br/](http://www.Cidades.Ibge.Gov.Br/)>. Acesso Em Junho De 2020.

IBGE. Pedologia: Mapa Exploratório De Solos Do Estado Do Maranhão. Rio De Janeiro: Ibge, 2011a. Escala 1:400.000.

IBGE. Geologia: Mapa Geológico Do Estado Do Maranhão. Rio De Janeiro: Ibge, 2011b. Escala 1:400.000.

IBGE. Geomorfologia: Mapa Geomorfológico Do Estado Do Maranhão. Rio De Janeiro: Ibge, 2011c. Escala 1:400.000.

IBGE. Vegetação: Mapa Fitogeográfico Do Estado Do Maranhão. Rio De Janeiro: Ibge, 2011d. Escala 1:400.000.

Inmet – Instituto Nacional De Meteorologia. Disponível Em: <[Http://Www.Inmet.Gov.Br/Portal/](http://www.Inmet.Gov.Br/Portal/)>. Acesso Em Junho De 2020.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

JUNIOR, A. DE C. G.; Sobrinho, G. B.; Sampaio, C. C. A Informação No Contexto Dos Planos De Saneamento Básico. 2º Ed, Brasília, 2012.

NETO, A. C. Sistemas Urbanos De Drenagem. Disponível Em:
<[Http://Www.Ana.Gov.Br/Acoesadministrativas/Cdoc/Producaoacademica/Antonio%20cardoso%20neto/Introducao_A_Drenagem_Urbana.Pdf](http://www.ana.gov.br/Acoesadministrativas/Cdoc/Producaoacademica/Antonio%20cardoso%20neto/Introducao_A_Drenagem_Urbana.Pdf). 2010>. Acesso Em Julho De 2020.

NETTO, I. T. P. Qualidade Física E Química De Um Latossolo Vermelho - Amarelo Sob A Pastagens Com Diferentes Períodos De Uso. Brasília, Faculdade De Agronomia E Medicina Veterinária Da Universidade De Brasília, 2008. 67 P. Dissertação De Mestrado.

PROSAB - Programa De Pesquisa Em Saneamento Básico. Manejo De Águas Pluviais Urbanas. Associação Brasileira De Engenharia Sanitária – Abes. Rio De Janeiro Rj, 2009.

Recesa. Águas Pluviais: Planejamento Setorial De Drenagem Urbana: Guia Do Profissional Em Treinamento: Nível 2 / Secretaria Nacional De Saneamento Ambiental (Org). – Salvador, 2008. 95p.

Relatório Do Workshop Em Goiânia-Go. Drenagem Urbana Sustentável No Brasil. Universidade Federal De Goiás - Ufg. Water Engineering And Development Centre, Loughborough University, Reino Unido – Wedc. Goiânia Go, 2003.

RIBEIRO, J. F & WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias Do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. De; Ribeiro, J. F. (Ed.). Cerrado: Ecologia E Flora V. 2. Brasília: Embrapa-Cerrados, 2008. 876 P.

Senado Federal. Estatuto Da Cidade. Disponível Em:
<[Http://Www.Senado.Gov.Br/Senado/Programas/Estatutodacidade/Perguntas.Htm](http://www.senado.gov.br/Senado/Programas/Estatutodacidade/Perguntas.Htm)>. Acesso Em Junho De 2020.

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.

SOUZA, M.F.; Coelho, M.M. L. P.; Moura, P.M.; Baptista, M.B.; Libânio, M. Metodologia



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSO DAVINÓPOLIS- MARANHÃO

Para Avaliação Da Produção De Sedimentos E Da Qualidade Da Água Em Bacias Urbanas De Controle De Cheias: Estudo De Caso – Cidade De Belo Horizonte Mg. Xx Simpósio Brasileiro De Recursos Hídricos. Associação Brasileira De Recursos Hídricos – Abrh. Bento Gonçalves Rs, 2013.

Toro, Bernardo. O Que É Mobilização Social. Nossa Salvador. Disponível Em: <[Http://Www.Nossasalvador.Org.Br/Site/Colunas/135-O-Que-E-Mobilizacao-Social](http://www.nossasalvador.org.br/site/colunas/135-O-Que-E-Mobilizacao-Social)>. Acesso Em Junho De 2020.

TSUTIYA, M. T.; Sobrinho, P. A. Coleta E Transporte De Esgoto Sanitário. Departamento De Engenharia Hidráulica E Sanitária Da Escola Politécnica Da Universidade De São Paulo, 1999.

TSUTIYA, M. T.; Sobrinho, P. A. Abastecimento De Água. Departamento De Engenharia Hidráulica E Sanitária Da Escola Politécnica Da Universidade De São Paulo, 1999.

TUCCI, C.E.M. Parâmetros Do Hidrograma Unitário Para Bacias Urbanas Brasileiras. Artigo Submetido À Rbrh. 2002.

UCKER, F. E. Eficiência Do Capim Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) No Tratamento De Esgoto Sanitário. Dissertação (Mestrado Em Engenharia Ambiental) Escola De Engenharia Civil, Universidade Federal De Goiás, Goiânia, 2012.



ANEXOS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DAVINÓPOLIS

- ✓ OFÍCIO CAEMA
- ✓ FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO
- ✓ ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NOVEMBRO 2021

<https://davinopolis.ma.gov.br/>

