



2014

**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO DE FERNANDÓPOLIS/SP**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
BÁSICO DE FERNANDÓPOLIS/SP**

PREFEITURA MUNICIPAL DE FERNANDÓPOLIS/SP

CNPJ: 47.842.836/0001-05

ESTADO DE SÃO PAULO

RUA BAHIA, 1.264 - CENTRO

CEP.: 15.600-000

DEZEMBRO DE 2.014

BIODATA SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA - ME

AVENIDA BRASILUSA, 786

CEP 15.085-020 – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - S.P

PREFEITURA MUNICIPAL DE FERNANDOPOLIS/SP

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DEZEMBRO DE 2.014

**ESTE TRABALHO FOI ELABORADO COM O OBJETIVO DE ATENDER À LEI
FEDERAL 11.455 DE 05 DE JANEIRO 2.007**

Elaboração

Biodata Serviços Ambientais Ltda - ME

Avenida Brasilusa nº 786 - Sala 02 - Parque Estoril São José

do Rio Preto – S.P - CEP.: 15.085-020

Equipe técnica

Aline Chitero Bueno - Bióloga, Mestre em Educação Escolar

Andre Luiz Francisco Alves – Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

Guilherme Diogo Junior – Engenheiro Civil

Gustavo Caetano - Engenheiro da Computação e de Segurança do Trabalho

Julia Cassiano Wayego - Gestora Ambiental Marcos

Dutra - Geógrafo

Rafael Pacheco Velho - Desenhista

Rapahel Augusto Fagliari - Biologo

Agradecimentos

Aos membros do Grupo de Trabalho que participaram ativamente da Oficina de Capacitação e das reuniões de trabalho, colaborando com suas sugestões e opiniões.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	1
INTRODUÇÃO.....	1
PARTICIPAÇÃO.....	8
FORMAÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO.....	8
CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS.....	10
Caracterização do meio físico.....	10
Histórico do município.....	10
Localização do município.....	12
Clima.....	13
Temperatura.....	14
Ventos predominantes.....	15
Umidade relativa do ar.....	16
ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.....	17
Geologia.....	17
Morfologia.....	19
Pedologia.....	20
Topografia.....	22
Susceptibilidade à erosão.....	22
CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL.....	24
Bioma.....	24
ASPECTOS HIDROLÓGICOS.....	26
Hidrologia.....	26
Bacias Hidrográficas.....	27
Sistema Paulista de Bacias Hidrográficas.....	27
Bacia Hidrográfica do Turvo Grande.....	28
CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA.....	29
Dados populacionais.....	29
Taxa de urbanização.....	30
Densidade demográfica.....	31
Índice de envelhecimento.....	31
INDICADORES SOCIOECONOMICOS.....	31



Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM.....	31
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS.....	32
Fundo de participação dos municípios - FPM.....	35
Produto Interno Bruto - PIB.....	36
Renda Per Capta - PIB.....	37
Participação dos empregos formais.....	38
INFRAESTRUTURA URBANA.....	38
Transporte.....	38
Serviços de Saneamento Básico.....	39
ENSINO.....	40
Docentes.....	41
Escolas.....	42
Analfabetismo.....	42
DESPESAS MUNICIPAIS NA GESTÃO AMBIENTAL.....	43
Envolvimento no Programa Município Verde - Azul.....	43
SAÚDE.....	46
Número de estabelecimentos de saúde por tipo.....	46
Número de estabelecimentos de saúde por natureza.....	47
Taxa de Natalidade.....	47
Taxa de Mortalidade Infantil.....	48
VALIDAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	49
REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	49
LEGISLAÇÃO.....	50
Âmbito Federal.....	50
Âmbito Estadual.....	55
Âmbito Municipal.....	58
TEMA 1 - DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	60
INTRODUÇÃO.....	60
APRESENTAÇÃO.....	60
OBJETIVOS.....	61
Diretrizes.....	62
Abrangência.....	63
Metodologia.....	63



Conceitos.....	64
Ações Pós Plano.....	64
COMPONENTES DE AVALIAÇÃO PARA SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM.....	65
Introdução.....	65
Impactos da urbanização.....	66
Uso e ocupação do solo.....	66
Elevação dos picos de cheias.....	66
Controle da poluição.....	67
Efeitos climáticos.....	67
Medidas não estruturais.....	67
HIDROLOGIA.....	69
Período de Retorno.....	69
Tempo de concentração.....	70
ANÁLISE URBANA.....	71
Considerações.....	71
Ocupação.....	72
Vetor de crescimento.....	72
Áreas de criticidade urbana.....	74
Bacias de contribuição.....	74
DIAGNÓSTICO.....	76
Descrição das bacias de contribuição na área urbana.....	76
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	78
Características Geomorfológicas.....	78
Topografia.....	78
Pedologia.....	78
Susceptibilidade à erosão.....	79
Uso e ocupação do solo.....	79
LEVANTAMENTO DAS INFORMAÇÕES.....	81
INSPEÇÃO DE CAMPO.....	81
SINTESE DA VISTORIA DE CAMPO.....	86
Levantamento de pontos críticos relacionados à drenagem urbana.....	90
NOVOS LOTEAMENTOS.....	93



RECOMENDAÇÕES.....	93
DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	94
PROGNÓSTICO.....	95
Horizonte do Plano e população do Projeto.....	96
Definição de Programas, Projetos e Ações.....	97
Levantamento dos Projetos existentes.....	98
Medidas Sustentáveis.....	101
Despesas e receitas com drenagem urbana.....	102
IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS.....	102
CRONOGRAMA FÍSICO DAS AÇÕES DE DRENAGEM URBANA.....	102
HISTÓRICO DA EXECUÇÃO DO MANEJO E DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	113
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113
TEMA 2 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	114
Operadora.....	114
Subsídios.....	114
DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE.....	115
Fontes de captação.....	115
Reservação.....	120
Fluxograma do Sistema de Abastecimento.....	124
Rede de distribuição.....	125
Qualidade da água.....	127
Macromedição.....	128
Setorização.....	128
Micromedição.....	129
Perdas.....	133
Sistema de Informações de Controle de Perdas - SISPERDAS.....	132
Indicadores de Perdas e suas variáveis, estabelecidos pelo SISPERDAS da SABESP.....	134
Indicadores de Infraestrutura.....	134
Tarifa.....	142
Influência de outros usos.....	145
Inadimplência.....	145



PROGNOSTICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	146
Sistema de produção.....	147
Avaliação.....	148
Reservação.....	148
Avaliação.....	149
Rede de distribuição.....	150
Dosadores e controle de qualidade.....	151
Avaliação.....	151
Micromedição.....	152
Avaliação.....	152
INVESTIMENTOS.....	152
Fontes de financiamentos.....	156
TEMA 3 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	157
Operadora.....	157
Subsídios.....	157
DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE.....	157
Setorização da rede de esgoto.....	157
Sistema de rede, coletores e emissários	158
Estação Elevatória de Esgoto.....	158
Tratamento de esgoto.....	161
Interligações entre a rede de águas pluviais e esgoto	163
Volume de esgoto gerado.....	163
Vazões estimadas para fim de Plano.....	164
Geração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).....	164
PROGNOSTICO OPERACIONAL DO SISTEMA DE AFASTAMENTO E TRATAMENTO DE ESGOTO.....	165
Sistema de rede de coletores, interceptores e emissários	166
Sistema de recalque.....	166
Lançamento de efluentes tratados.....	167



Tarifas dos serviços de esgoto	167
Inadimplência	167
Pátio de operação e manutenção	168
INVESTIMENTOS.....	169
TEMA 4 – LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	172
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	173



LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Oficina de capacitação.....	9
Imagem 2: Grupo de Trabalho.....	10
Imagem 3: Vista geral da canalização do Córrego do Gatinho.....	81
Imagem 4: Vista geral do lançamento do Córrego do Gatinho após a Rodovia Euclides da Cunha	82
Imagem 5: Vista geral à jusante da travessia da Rua Carmem Sodré Terra	82
Imagem 6: Vista geral do dissipador de energia nas proximidades da Seicol.....	82
Imagem 7: Vista do lançamento de águas pluviais nas proximidades da Avenida Augusto Cavalim.....	83
Imagem 8: Vista do dissipador de energia de águas pluviais nas proximidades da Avenida Augusto Cavalim.....	83
Imagem 9: Vista do dissipador de energia após a Avenida dos Sabias.....	83
Imagem 10: Vista geral da Avenida Afonso Cáfaró, sujeito a inundação.....	84
Imagem 11: Vista geral da Avenida Literio Grecco, sujeito a inundação.....	84
Imagem 12: Vista geral do da erosão provocada pelo lançamento de águas pluviais da Avenida das Patativas	84
Imagem 13: Vista geral do da erosão provocada pelo lançamento de águas pluviais da Avenida Augusto Cavalim Início do Córrego Pau Roxo.....	85
Imagem 14: Vista geral do da erosão provocada pelo lançamento de águas pluviais das Ruas Odete Dias da Silva e Rua Lopes Esteves	85
Imagem 15: Vista geral da ala sem manutenção - Próximo da Rua Professor Tasso do Amaral Botelho com a Rua das Orquídeas.....	85
Imagem 16: Vista geral do poço tubular profundo I.....	116
Imagem 17: Vista geral do poço tubular profundo II.....	116
Imagem 18: Vista geral do poço tubular profundo III.....	117
Imagem 19: Vista geral do poço tubular profundo IV.....	117
Imagem 20: Tanque de resfriamento do poço P I e P III.....	118
Imagem 21: Torre de resfriamento do poço P II.....	118



Imagem 22: Torres de resfriamento do poço P IV.....	118
Imagem 23: Reservatório semi enterrado (RST-1) Cap= 690 m ³	121
Imagem 24: Reservatório elevado (REL-1) Cap= 350 m ³	121
Imagem 25: Reservatório elevado (REL-1) e reservatório semi enterrado (RST-1)	121
Imagem 26: Reservatório elevado (REL-2)	122
Imagem 27: Reservatório semi enterrado (RST- 4A).....	122
Imagem 28: Reservatório semi enterrado (RST- 4).....	123
Imagem 29: Reservatório semi enterrado (RST-5).....	123
Imagem 30: Reservatório Apoiado (RA) e Reservatório Elevado (REL- 3).....	19
Imagem 31: Vista da EEE Morada do Sol	160
Imagem 32: Vista da EEE Ingleses	160
Imagem 33: Vista da EEE Jaime Leone	161
Imagem 34: Vista da EEE Por do Sol.....	168
Imagem 35: Vista da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE 1 - Rib. Santa Rita.	161
Imagem 36: Vista da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE 2 - Corr. da Aldeia	162
Imagem 37: Veículos de apoio à obras de conservação, manutenção e ex. de obras.....	168
Imagem 38: Retro escavadeira para realização de serviços de escavação e manutenção de redes	168
Imagem 39: Oficina de manutenção e conserto de bombas submersas	169
Imagem 40: Veículos de apoio às operações de manutenção	169



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução Urbana de Fernandópolis	12
Figura 2: Localização de Fernandópolis/SP.....	13
Figura 3: Clima Fernandópolis.....	14
Figura 4: Temperaturas médias do Estado de São Paulo.....	15
Figura 5: Ventos predominantes no Estado de São Paulo.....	16
Figura 6: Umidade média do Estado de São Paulo.....	17
Figura 7: Unidades hidrogeológicas do Estado de São Paulo.....	19
Figura 8: Unidades geomorfológicas do Estado de São Paulo.....	20
Figura 9: Pedologia de Fernandópolis.....	21
Figura 10: Carta hipsométrica do Estado de São Paulo.....	22
Figura 11: Susceptibilidade à erosão na bacia hidrográfica - UGRHI 15.....	23
Figura 12: Bioma da área do município.....	25
Figura 13: Precipitações médias no Estado de São Paulo.....	26
Figura 14: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	27
Figura 15: Divisão das sub-bacias da bacia do Turvò/Grande.....	28
Figura 16: Fernandópolis na Região de Governo.....	30
Figura 17: Indicação de possíveis áreas de expansão urbana.....	73
Figura 18 : Sub bacias do município de Fernandópolis/SP.....	77
Figura 19: Uso do solo do município de Fernandópolis.....	80
Figura 20: Desenho dos pontos de lançamentos.....	88
Figura 21: Áreas críticas	92
Figura 22: Setorização da rede de distribuição de água.....	126
Figura 23: Balanço Hídrico, modelo IWA, em apoio à definição do conceito de	



perdas de água.....	133
Figura 24: Setorização da rede de coleta de esgoto.....	159



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sub-bacias hidrográficas que abrange o município.....	28
Quadro 2: Evolução Populacional no Município de Fernandópolis- SP (2010-2013).....	29
Quadro 3: Faixas de valores para classificação do IDHM.....	31
Quadro 4: Critérios de Formação dos Grupos do IPRS.....	33
Quadro 5: Comparativo entre o IPRS de riqueza, longevidade e escolaridade de Fernandópolis – SP e do Estado de São Paulo.....	34
Quadro 6: Fundo de participação do município de Fernandópolis/SP.....	36
Quadro 7: Evolução per capita do PIB do Estado de São Paulo.....	37
Quadro 8: Evolução do Município de Fernandópolis no Programa Município Verde-Azul.....	45
Quadro 9: Tipos de estabelecimentos de saúde no município de ernandópolis/SP.....	46
Quadro 10: Estabelecimentos de saúde por natureza no município de Fernandópolis/SP.....	47
Quadro 11: Avaliação Permanente.....	65
Quadro 12 : Período de Retorno.....	70
Quadro 13: Coeficiente de Runoff.....	80
Quadro 14: Pontos de Lançamento de Águas Pluviais.....	89
Quadro 15: Levantamento dos projetos de micro drenagem.....	98
Quadro 16: Dados dos poços tubulares profundos.....	115
Quadro 17: Características dos poços tubulares profundo.....	116
Quadro 18: Poços Tubulares Profundos no Aquífero Bauru em processo de desativa no DAEE.....	119
Quadro 19: Características dos reservatórios de água potável.....	120
Quadro 20: Características dos reservatórios de passagem e resfriamento.....	120
Quadro 21: Características dos reservatórios que alimentam os setores.....	127



Quadro 22: Monitoramento da qualidade da água (2010).....	128
Quadro 23: Relatório Sisperdas (Maio de 2011 à Abril de 2.012) - sede.....	135
Quadro 24: Relatório Sisperdas (Maio de 2012 à Abril de 2.013) - sede.....	136
Quadro 25: Relatório Sisperdas (Maio de 2013 à Abril de 2.014) - sede.....	136
Quadro 26: Relatório Sisperdas (Maio de 2013 à Abril de 2.014)- Brasitânia.....	137
Quadro 27: Relatório Sisperdas (Maio de 2013 à Abril de 2.014) - Brasitânia.....	137
Quadro 28: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2011 à Abril de 2.012) - sede.....	139
Quadro 29: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2012 à Abril de 2.013) - sede.....	139
Quadro 30: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2013 à Abril de 2.014) - sede.....	138
Quadro 31: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2013 à Abril de 2.014) - Brasitânia.....	140
Quadro 32: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2012 à Abril de 2.013) - Brasitânia.....	141
Quadro 33: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2013 à Abril de 2.014) - Brasitânia.....	141
Quadro 34: Reajuste de Tarifas.....	144
Quadro 35: Sistema tarifário conforme Artesp, 2014.....	145
Quadro 36: Projeção Populacional e horizonte de Plano.....	147
Quadro 37: Produção.....	149
Quadro 38: Características dos reservatórios de água potável	150
Quadro 39: Estações Elevatórias de Esgotos.....	158
Quadro 40: Vazões estimadas para o início e final de Plano.....	164



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolução do IDHM de Fernandópolis.....	32
Gráfico 2: Percentual de atendimento Infraestrutura Urbana do Estado de São Paulo, RG de Fenandópolis e de Fenandópolis.....	40
Gráfico 3: Percentual de docentes - Pré-escola, Ensino Fundamental e Ensino Médio em Fernandópolis/SP.....	41
Gráfico 4: Percentual de Instituições de Ensino em Fernandópolis – SP.....	42
Gráfico 5: Despesas Municipais na Gestão Ambiental - Fernandópolis - SP.....	43
Gráfico 6: Taxa de natalidade (por mil habitantes).....	48
Gráfico 7: Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos).....	49
Gráfico 8: Projeção Populacional - 2014/2034.....	97
Gráfico 9: Consumo médio per capita de água	130
Gráfico 10: Consumo médio de água por economia.....	130
Gráfico 11: Consumo micromedido por economia.....	131
Gráfico 12: Consumo médio de água por economia.....	131
Gráfico 13: Consumo de água faturado por economia.....	132
Gráfico 14: Vazões – Per. Maio/2011 à Abril/2014 – sede do município.....	136
Gráfico 15: Vazões – Per. Maio/2011 à Abril/2014 – Brasitânia.....	138
Gráfico 16: Índice Perdas (% - Percentual) – Per. Maio/2011 à Abril/2014 – sede	140
Gráfico 17: Índice Perdas (% - Percentual) – Per. Maio/2011 à Abril/2014 – Brasitânia.....	142
Gráfico 18: Projeção Populacional (2014 - 2034).....	147

APRESENTAÇÃO

O presente Relatório consubstancia a entrega do Plano de Saneamento, conforme preconiza à Lei Federal nº 11.445 de 05 de março de 2007 que para o município de Fernandópolis foi denominado de PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

INTRODUÇÃO

A elaboração do Plano de Saneamento está previsto na Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico: altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1.979, 8.066, de 11 de maio de 1.990, 8.666, de 21 de junho de 1.993, 8.987, de 13 de dezembro de 1.995; revoga as leis nº6.528, de 11 de maio de 1978, e dá outras providências.

Em seu Capítulo IV – DO PLANEJAMENTO apresenta o conteúdo mínimo deste instrumento, conforme abaixo transcrito:

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

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

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

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

IV - ações para emergências e contingências;

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

O artigo 19 traz ainda algumas diretrizes para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento conforme abaixo apresentado, em que definem-se, por exemplo, o prazo para revisão e a necessidade de divulgação das propostas dos planos.

§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

§ 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.

§ 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.

§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.

Art. 20. (VETADO).

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços, a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

O Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece como princípio em seu artigo 3º que os serviços públicos de saneamento básico, constituídos pelos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais deverão ser realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

O decreto identifica ainda os componentes de cada um dos sistemas supracitados, conforme abaixo transcrito os artigos 4º - Abastecimento Público, 9º - Esgotamento Sanitário, 12º e 13º - Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos e 15º - Serviços Públicos de Manejo das Águas Pluviais Urbanas:

Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:

- I - reservação de água bruta;
- II - captação;
- III - adução de água bruta;
- IV - tratamento de água;
- V - adução de água tratada; e
- VI - reservação de água tratada.

Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

- I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;
- II - transporte dos esgotos sanitários;
- III - tratamento dos esgotos sanitários; e

IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

Art. 12. Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:

I - resíduos domésticos;

II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e

III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:

a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;

b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;

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

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

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

Art. 13. Os planos de saneamento básico deverão conter prescrições para manejo dos resíduos sólidos urbanos, em especial dos originários de construção e demolição e dos serviços de saúde, além dos resíduos referidos no art. 12.

Art. 15. Consideram-se serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas os constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

I - drenagem urbana;

II - transporte de águas pluviais urbanas;

III - detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias, e

IV - tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas.

De acordo com Ministério das Cidades (BRASIL, 2006), além do conteúdo previsto pela legislação, os Planos Municipais de Saneamento (PMS) deverão seguir os princípios de universalidade, integralidade das ações e equidade, de forma a compor um instrumento que vise, dentre outros objetivos, a integração entre diferentes componentes do Saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e gerenciamento de resíduos sólidos); a participação social para conscientização da população e a promoção da educação ambiental; a proposição de medidas para melhoria da saúde pública; a sustentabilidade; a proteção ambiental; a informação tecnológica, etc.

Ainda segundo orientações do Ministério das Cidades (BRASIL, 2006), o desenvolvimento do PMS deverá seguir alguns princípios fundamentais, tais como:

➤ **Precaução:** sempre que existam riscos de efeitos adversos graves ou irreversíveis para o ambiente, em geral, e para os recursos hídricos, em particular, não deverá ser utilizado o argumento de existência de lacunas científicas ou de conhecimentos para justificar o adiamento das medidas eficazes para evitar as degradações ambientais;

➤ **Prevenção:** será sempre preferível adotar medidas preventivas, que impeçam a ocorrência de efeitos ambientais adversos ou irreversíveis, do que recorrer, mais tarde, a medidas corretivas desses mesmos efeitos;

➤ **Elevado nível de proteção:** uma política de saneamento, em geral, não deve ser balizada pelos níveis mínimos aceitáveis de proteção dos recursos;

➤ Uso das melhores tecnologias disponíveis: na resolução dos problemas ambientais, em geral, e dos recursos hídricos, em particular, designadamente no que diz respeito ao

- tratamento das águas residuais, deverão ser adotadas as melhores tecnologias disponíveis;
- **Usuário-pagador:** que engloba o princípio do poluidor-pagador, será objetivo primordial da política de saneamento;
- **Eficiência econômica:** as estratégias adotadas deverão obedecer a princípios de eficiência econômica, isto é, as estratégias devem ser selecionadas de modo a maximizar os benefícios líquidos, devendo a seleção das soluções a adotar para resolver um determinado problema serem baseadas em critérios de custo/benefício;
- **Adequabilidade:** as decisões deverão ser tomadas pelos órgãos da administração municipal que estão em melhores condições para fazê-las, em função da natureza dos problemas e das conseqüências das decisões;
- **Equidade intra e interinstitucional:** na gestão do sistema de saneamento municipal dever-se-á procurar alcançar uma justa distribuição dos custos e dos benefícios das decisões tomadas pelos agentes;
- **Solidariedade e coesão municipal:** na gestão do sistema de saneamento deverão ser respeitados os princípios da solidariedade e da coesão, não devendo a gestão integrada do sistema de saneamento contribuir para criar ou agravar assimetrias sociais ou administrativas;
- **Transparência e participação:** na formulação das metas, deverão ser criadas as condições para que os diferentes grupos e setores de usuários (grupos de defesa do ambiente, comunidade científica e público em geral), por meio das respectivas organizações representativas, possam formular e exprimir as suas opiniões, que deverão ser devidamente consideradas nas decisões a tomar;
- **Flexibilidade:** no planejamento e na gestão do sistema de saneamento municipal as medidas e ações adotadas

devem ser flexíveis, permitindo o ajustamento adaptativo das soluções a situações futuras incertas (da evolução dos sistemas naturais e da evolução dos diferentes setores de atividades econômicas);

➤ **Exequibilidade:** deve-se assegurar que os diversos agentes envolvidos, públicos e privados, tenham a capacidade para implementar as medidas e ações adotadas;

➤ **Globalidade:** baseando-se numa abordagem conjunta e interligada dos aspectos técnicos, econômicos, ambientais e institucionais;

➤ **Racionalidade:** visando a otimização da exploração das várias fontes de água e o atendimento das várias necessidades, articulando a demanda e a oferta e salvaguardando a preservação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos, bem como uma aplicação econômica dos recursos financeiros;

➤ **Integração:** o planejamento dos sistemas não deve ser feito de maneira compartimentada, deve-se levar em consideração a interdependência desses sistemas para garantir a salubridade ambiental da cidade. Além dos aspectos sanitários, devem ser considerados também aspectos tecnológicos e de gestão, o que garante a sustentabilidade de funcionamento desses sistemas;

➤ **Participação:** envolvendo agentes econômicos e as populações diretamente interessadas, visando obter o consenso de todas as partes envolvidas;

➤ **Ação estratégica:** dando respostas imediatas face à informação disponível.

Sem a pretensão de ser um exaustivo plano de ações de cada disciplina, ele foi elaborado priorizando as diretrizes e estratégias que nortearão a necessária elaboração dos imprescindíveis detalhamentos afins. Além disso, dada a natureza integradora do

Plano, é necessário considerar as políticas, os programas e as ações específicas já definidas por outros agentes públicos.

PARTICIPAÇÃO

Qualquer planejamento que envolva uma comunidade, deve-se contemplar à participação da mesma, considerando suas opiniões, visões e reflexões para com o município. Propor um trabalho de aproximação do indivíduo com o município que não leve em conta sua vivência, experiência, a leitura que ele tem com sua comunidade e o que ele conhece sobre ela, certamente levará o trabalho à distorções. Conhecer o município não se limita a ter informações e sim ouvir seus cidadãos a dizer como ela é, como funciona, reconhecer e posicionar sobre o seu funcionamento, socializando suas experiências.

Cabe ressaltar a importância da comunidade na tomada de decisão para se ter clareza no planejamento, garantindo a diversidade de opiniões na participação popular.

FORMAÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO

Em reunião técnica com o objetivo de organizar a participação popular para a discussão preliminar dos trabalhos, foi proposto que a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, por intermédio de sua representante, a Eng. Ambiental Tais Oliveira e membros do COMDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, a formação do grupo com participação da comunidade, representantes da sociedade civil e pública.

A distribuição de convites em número de 50 (cinquenta) foi distribuída pessoalmente pela Secretária Municipal do Meio Ambiente, que no primeiro momento marcou-se reunião para a realização de Oficina de Capacitação para os dias 18/11/2013 e 27/11/2013, com o objeto de: firmar a importância do grupo de trabalho, definir as atribuições impostas pela realização do Plano e discutir à Lei nº 11.445 e o Decreto nº7.217, para posteriormente iniciar-se o diagnóstico da situação.

Nas reuniões dos dias 11/12/2.013 e 18/12/2.013, após a realização das Oficinas de Capacitações e formalização do Grupo de Trabalho, foi apresentado o diagnóstico preliminar, com base nas diretrizes nacionais para o saneamento básico, conforme à Lei 11.445/2007 e inserção de novos dados obtidos e/ou produzidos na discussão do grupo de trabalho. Posteriormente, foram feitas visitas em campo para a confirmação e apuração dos dados obtidos, sendo propostas e discutidas outras temáticas e finalmente em Dezembro de 2.014 à apresentação final para o COMDEMA e discussão para a forma de validação do Plano.



Imagem 1: Oficina de capacitação



Imagem 2: Grupo de Trabalho

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS

Caracterização do meio físico

Histórico do município

Nas duas primeiras décadas do século XX, desbravadores, entre eles: Joaquim Antonio Pereira, Afonso Cáfaró, Francisco Arnaldo da Silva, Quirino Luiz Pereira, João Biroli, todos assentados na Gleba Santa Rita, e Luiz Armando Barozzi e, posteriormente, Carlos Barozzi, pai e filho, e muitas outras famílias principalmente de italianos, na gleba Marinheiro, dão início à abertura desta região pioneira.

Os Barozzi, em 1938 (10/11), fundaram o patrimônio de Brasilândia que, em agosto de 1943, se tornou Distrito de Paz- 3ª Zona Distrital de Monteiro- (hoje Álvares Florence).

Em 22 de maio de 1939, Joaquim Antônio Pereira, fundou o patrimônio de Pereira, localizado aproximadamente a três quilômetros de Brasilândia.

As vilas pertenciam ao imenso município de Tanabi, na época, o maior do estado de São Paulo. As rivalidades logo surgiram tentando uma vila suplantar a outra.

O grupo político de Pereira era mais atuante e, mesmo sentindo o golpe da implantação da 3ª Zona Distrital em Brasilândia, iniciou um movimento para conseguir a elevação a município, tendo Pereira como sede.

Em 1945 haveria uma nova divisão territorial e administrativa do Estado de São Paulo e nenhuma das duas vilas tinha condição de, separadamente, ser elevada a município. Em 1943, o interventor Fernando Costa, em visita à região, sugere a unificação para alcançar tal objetivo. Portanto, Fernandópolis (Terra de Fernando), é o produto da união dos dois patrimônios primitivamente rivais, Brasilândia e Pereira, fundada na região pioneira do Sertão de Rio Preto.

O novo município, instalado em 1º de janeiro de 1945, tinha uma área de 6.346 Km² (hoje são 545 Km²), ocupando 2,57% da área total do Estado. Foi desmembrado do município de Tanabi, e suas divisas chegavam aos rios Grande e Paraná. Tinha como distritos Jales e Pedranópolis. Sua população era de 25.002 habitantes, correspondendo a 0,31% da população estadual. Portanto, uma imensa área, porém, pouco povoada (Figura 2).

O café foi, durante muitos anos, a principal fonte de renda, mas devido aos diferentes tipos de solo e a necessidade do próprio abastecimento, foram sendo introduzidas novas culturas, destacando-se o algodão, milho, amendoim e arroz.

Atualmente, o município de Fernandópolis possui uma área territorial de 550 km², população de 64.696 habitantes (Figura 2), com densidade demográfica de 117,63 habitantes

por km². Seu grau de urbanização é superior a 96,94%, fato ligado ao grande desenvolvimento dos setores do comércio e serviços.

O setor de serviços representa 67,69% da riqueza gerada no Município. A indústria responde por 29,35% e o setor de agropecuária, cerca de 2,97%.

Fernandópolis é uma cidade economicamente agrícola, comercial e industrial. Dos estabelecimentos econômicos, 44% pertencem ao setor comercial, 27% estão no setor de serviços e 5% no setor industrial. Porém, o setor de serviços é responsável pelo maior número de empregos formais, isto é, 39% do número de vagas. Apesar da importância da indústria e comércio na economia regional, a agropecuária ainda é a principal fonte de dinamismo econômico.

A renda que movimenta o setor de comércio e serviços do município é proveniente da agricultura do município de Fernandópolis. A produção agrícola do município e região está concentrada em culturas temporárias, com amplo destaque para o cultivo da cana-de-açúcar, representando cerca de 44% do total da área cultivada. Dentre as culturas permanentes, a laranja e outros citros são responsáveis pela maior parte do valor gerado. É também de grande importância para a região a bovinocultura de corte e leite, atividades que atingiram conjuntamente mais de 23% do total do valor da produção agropecuária.

Figura 1: Evolução Urbana de Fernandópolis - SP



Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Fernandópolis - www.fernandopolis.sp.gov.br

Localização do Município

O município de Fernandópolis localiza-se à noroeste do Estado de São Paulo, distando cerca de 555 km da capital, 120 km de São José do Rio Preto, 80 km do limite com o Estado de Minas Gerais e 85 km do limite do Estado do Mato Grosso do Sul.

Fernandópolis faz divisa ao norte com Guarani D'Oeste; ao sul com São João de Iracema; a leste com Macedônia, Pedranópolis e Meridiano, a oeste com Estrela D'Oeste e São João das Duas Pontes.

As vias de acesso à Fernandópolis saindo da capital são: Via Anhanguera ou Bandeirantes, via Washington Luís (SP-310) e rodovia estadual Euclides da Cunha (SP-320).

Fernandópolis possui linhas interurbanas com frequência para capital e São José do Rio Preto, Campinas, Americana, como também para os municípios vizinhos e municípios próximos localizados em outros estados.

O município não conta com linha férrea ativa para transporte de passageiros desde 1997. Hoje há apenas transporte de cargas executado pela empresa Brasil Ferrovias. Em Fernandópolis há somente o terminal de cargas da Usina Coruripe para carregamento de açúcar.

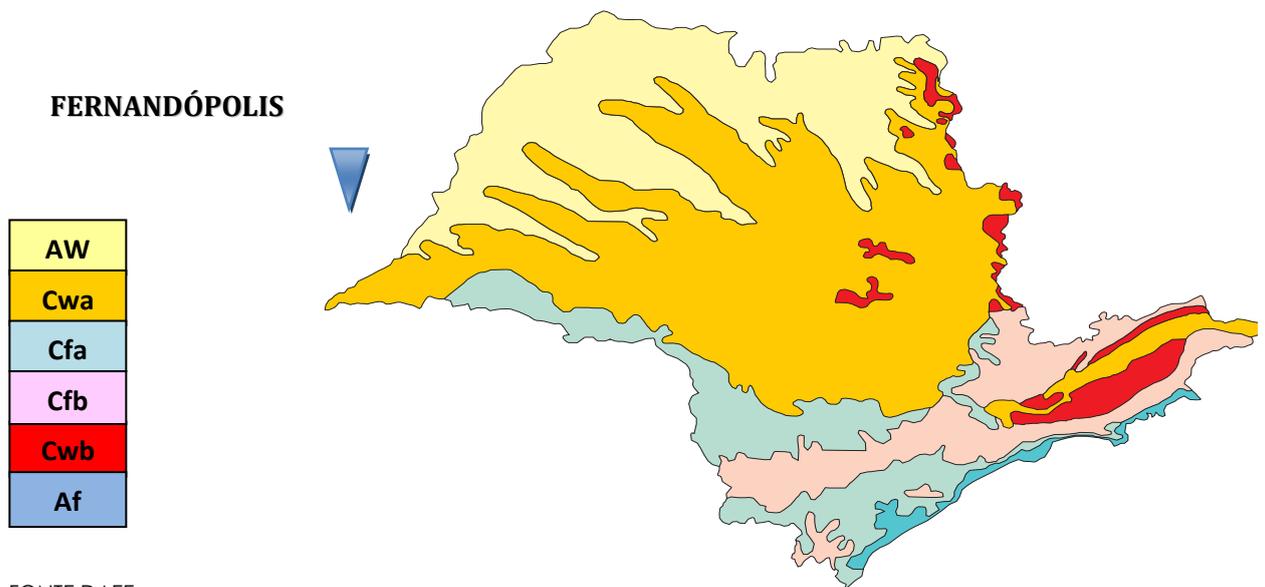
A cidade conta também com aeroporto municipal com pista asfaltada (1.100 m x 25m), e está em análise de viabilidade de ampliação do mesmo, para que possa receber voos comerciais com até 80 passageiros. O aeroporto de São José do Rio Preto (120 km) do município de Fernandópolis, possibilita ligação com voos regionais.



Figura 2: Localização de Fernandópolis/SP

Clima

De acordo com a classificação de Koppen-Geiger, o clima do município de Fernandópolis é do tipo Aw, ou seja, clima tropical de verão úmido e inverno seco (Figura 3). As chuvas têm média mensal abaixo dos 30 mm segundo SANT'ANA NETO (1995). As temperaturas nos meses mais quentes são superiores à 22° C enquanto nos meses mais frios fica acima de 18° C. **Figura 3: Clima Fernandópolis**



FONTE DAEE:

DIAGNÓSTICO BÁSICO DO PLANO DE IRRIGAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO

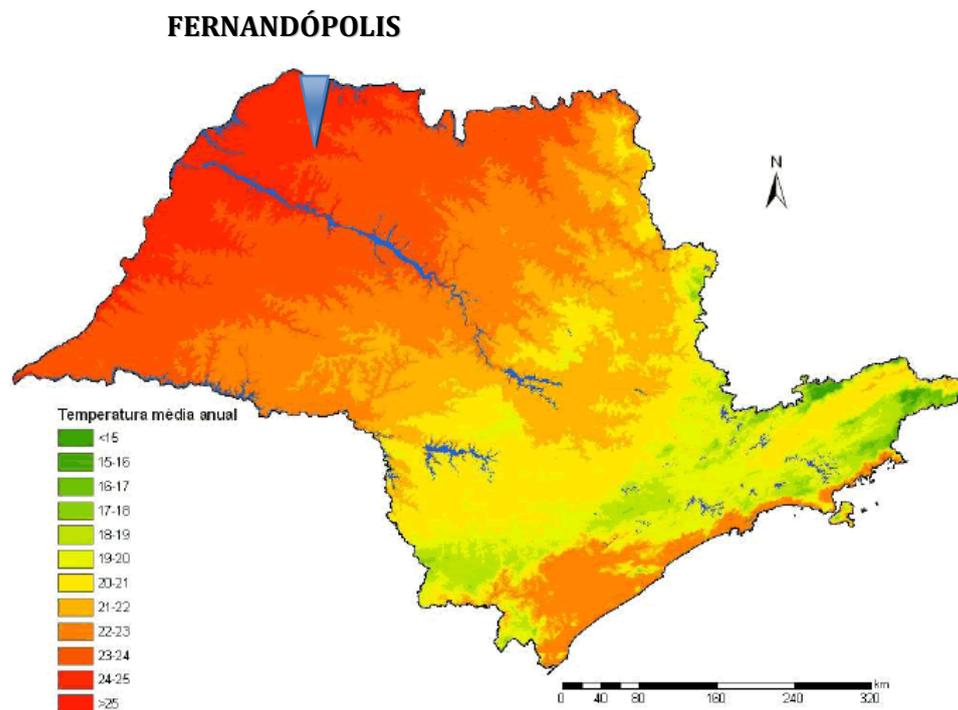
SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Temperatura

A temperatura média anual está em torno de 24°C à 25°C, o período mais frio atinge os meses de maio e junho, enquanto os mais quentes estão entre os meses de janeiro a março. Possui uma insolação média que gira em torno de 2.600 horas, sendo julho e agosto os meses de menor insolação enquanto dezembro é o de maior período.

Os meses de maior déficit “evapotranspiração/potencial-precipitação efetivas” são julho e agosto, seguidos por junho e setembro. Já os meses de novembro à março não apresentam déficit.

Figura 4: Temperaturas médias do Estado de São Paulo



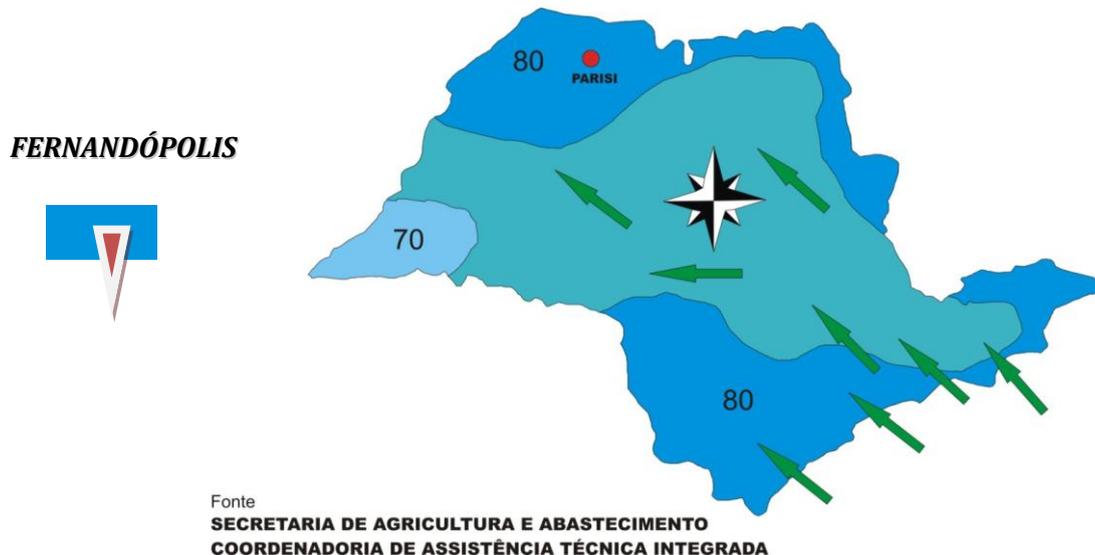
FONTE: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Ventos predominantes

As medidas climatológicas mostram que as direções variam de SE à NE, alternadamente, durante todo o ano. Entende-se como direção média àquela que predomina na região em uma escala mais ampla e que fatores micro-climáticos que abrangem município podem modificar localmente a direção predominante dos ventos.

A direção predominante dos ventos na maior parte do ano é de SE com ventos médios diários de 2,1m/s. Os ventos médios máximos são de aproximadamente 2,8 m/s e os médios mínimos são de aproximadamente 1,5 m/s.

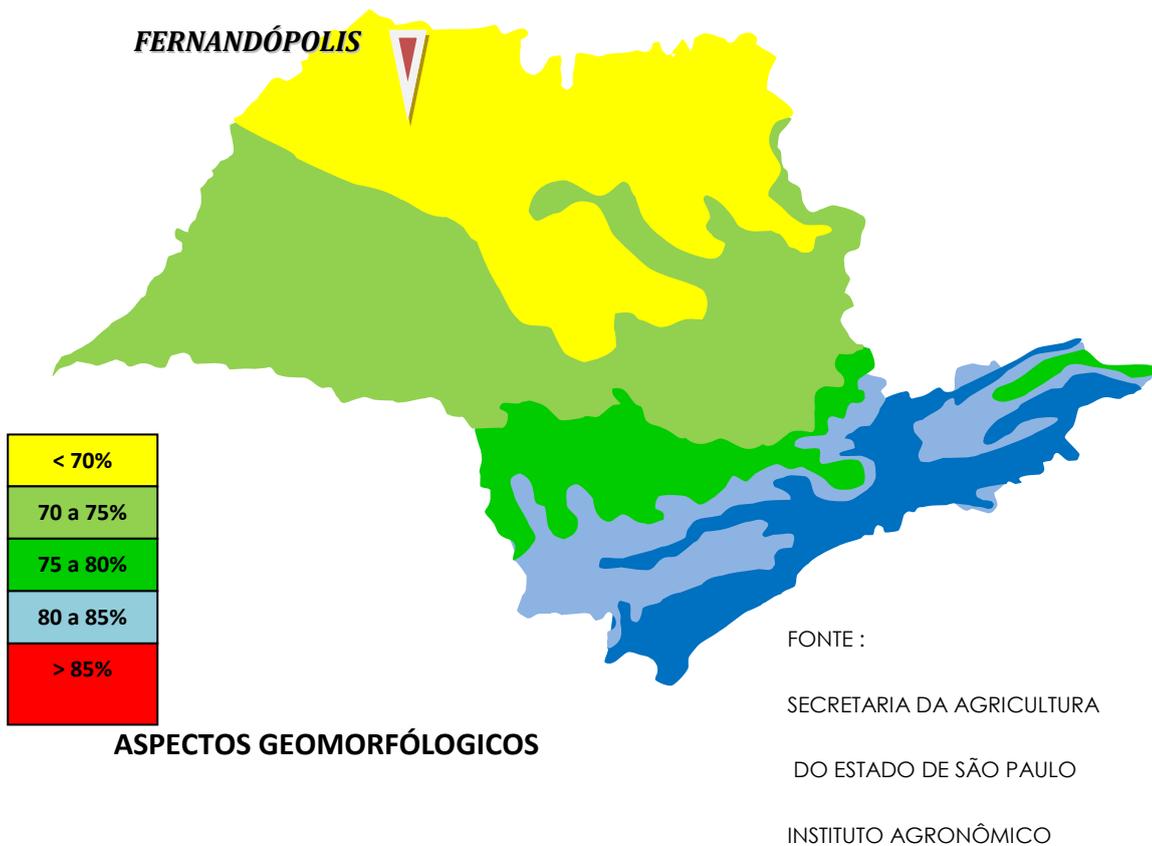
Figura 5: Ventos predominantes no Estado de São Paulo



Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar tem uma média de aproximadamente 67%, sendo janeiro o mês mais úmido com uma média máxima de 84% e o mês de agosto o mais seco, com uma média mínima de 64%.

Figura 6: Umidade média do Estado de São Paulo



Geologia

As unidades geológicas que afloram na área da Bacia Hidrográfica Turvo/Grande UGRHI – 15 são rochas ígneas basálticas da Formação Serra Geral (Grupo São Bento da Bacia do Paraná), rochas sedimentares dos Grupos Caiuá e Bauru (pertencentes à Bacia Bauru) e sedimentos quaternários associados à rede de drenagem. São descritas as duas unidades arenosas situadas estrategicamente abaixo dos derrames basálticos (formação Botucatu e Pirambóia), e que, juntamente com a Formação Serra Geral, formam o Grupo São Bento.

O grupo Bauru, de interesse desse estudo é dividido dentro da UGRHI – 15, em formação Adamantina (A) e Formação Santo Anastácio (Sa). A Formação Adamantina, segundo FERNANDES (1998) está subdivida em Formação Marília (Kech), São José do Rio Preto (Ksrp) e Vale do Peixe (Kvpx).

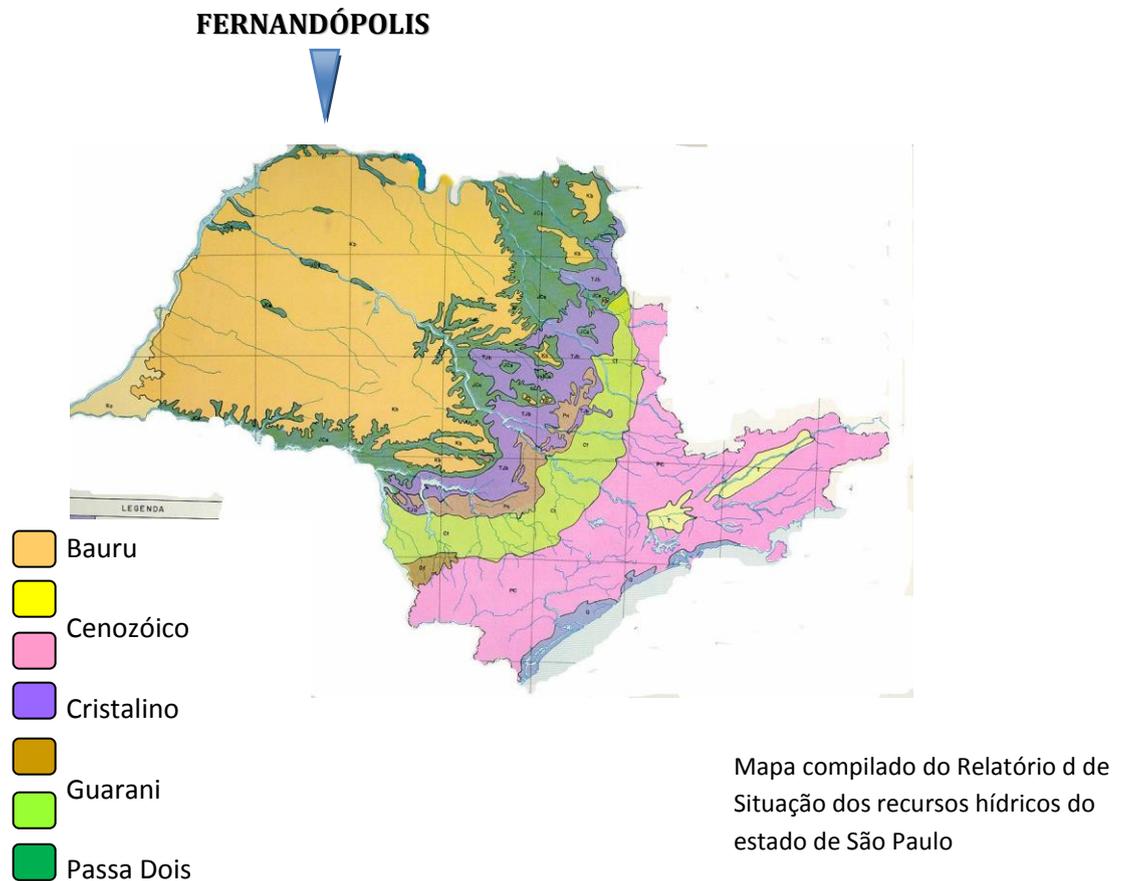
A região está situada sob a Formação do Vale do Rio Peixe, sendo a mais extensa unidade do Grupo Bauru, estendendo-se desde o mais extremo sudeste, na região Monte Alto, até o extremo noroeste, onde seus sedimentos passam lateralmente às camadas da Formação Santo Anastácio (Grupo Caiuá), já nas proximidades do Reservatório de Ilha Solteira. Essa Formação é constituída predominantemente por extratos de Arenito com espessura inferior a um metro, maciços estratificados aos quais se intercalam lamitos arenosos de aspecto maciço.

Os arenitos são de cor marrom-claro, muitos finos a finos, com seleção moderada à boa e apresentam-se em estratos tabulares de aspectos maciços com estratificação ou laminação plano-paralela grosseira e outros com estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte.

Os extratos lamitricos são em geral arenosos maciços ou com estratificação mal definida. Em alguns locais são descritos pequenos corpos laticulares de arenito conglomerático com estratificação cruzada de pequeno porte, isolado em meio aos extratos de origem eólica, com estruturas e feitos típicos de fluxos gerados por enxurradas, que se caracteriza como lentes preenchendo escavações rasas.

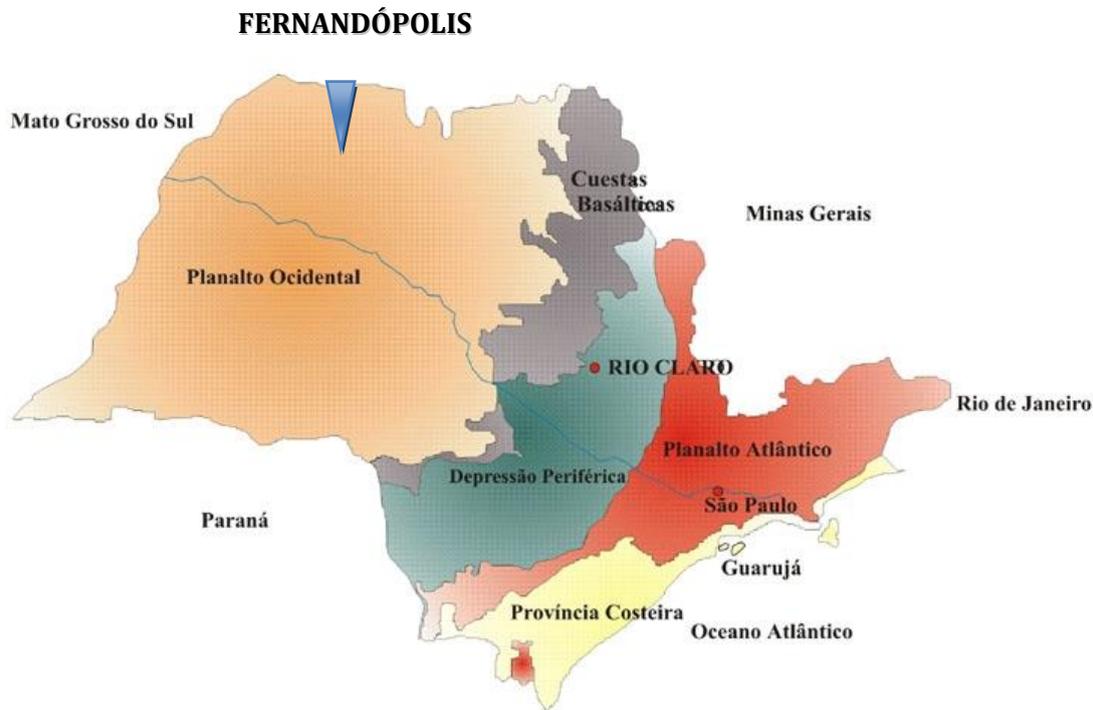
A Formação assenta-se diretamente sobre os basaltos da Formação Serra Geral e passa gradualmente para os arenitos da Formação Santo Anastácio.

Figura 7: Unidades hidrogeológicas do Estado de São Paulo



A área indicada encontra-se localizada na unidade morfo-estrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, coberta pela província geomorfológica do Planalto Ocidental Paulista que segundo a subdivisão geomorfológica do Estado de São Paulo, corresponde geologicamente a derrames basálticos que cobrem as unidades sedimentares do final do ciclo de deposição.

Figura 8: Unidades geomorfológicas do Estado de São Paulo



Pedologia

No município de Fernandópolis são encontrados três tipos de solos: Latossolo Vermelho, Argissolo Vermelho e Argissolo Vermelho e Amarelo. Na maior parte do Território do município de Fernandópolis se apresenta o Argissolo Vermelho Amarelo.

De acordo com EMBRAPA Argissolos Vermelho Amarelo caracterizam-se por apresentarem gradiente textural, com nítida separação entre horizontes quanto à cor, estrutura e textura. Os teores de Fe_2O_3 normalmente são menores que 11%.

São profundos a pouco profundos, moderadamente a bem drenados, com textura muito variável, mas com predomínio de textura média na superfície, e argilosa, em subsuperfície, com presença ou não de cascalhos.

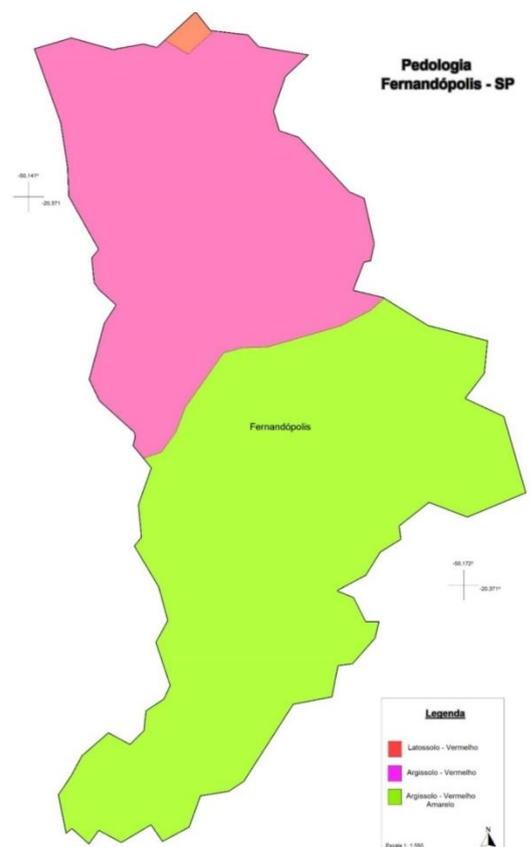
Apresentam porosidade total baixa a média e densidade aparente com valores compreendidos entre 1,32 g e 1,63 g/cm³.

Quanto à saturação por bases, há uma grande variação, ocorrendo solos eutróficos, $V > 50\%$, distróficos, $V < 50\%$, e também álicos, nos quais a saturação com alumínio trocável é maior que 50%.

Devido à grande diversidade de características que interferem no uso agrícola, além da ocorrência nos mais variados relevos, é difícil generalizar para a classe como um todo, suas qualidades e limitações ao uso agrícola.

Na parte superior ao Norte do território de Fernandópolis encontramos dois tipos de solos Argissolos Vermelhos e Latossolos Vermelhos. Os Latossolos Vermelhos Possuem excelentes condições físicas, as quais, aliadas ao relevo plano ou suavemente ondulado onde ocorrem, favorecem sua utilização com as mais diversas culturas climaticamente adaptadas à região. Os Argissolos Vermelhos apresentam teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário, em ambientes bem drenados. Apresenta fertilidade natural muito variável devido à diversidade de materiais de origem. O teor de argila no horizonte subsuperficial (de cor vermelha) é bem maior do que no horizonte superficial, sendo esse incremento de argila percebido sem dificuldade quando se faz o exame de textura, no campo.

Figura 9: Pedologia de Fernandópolis

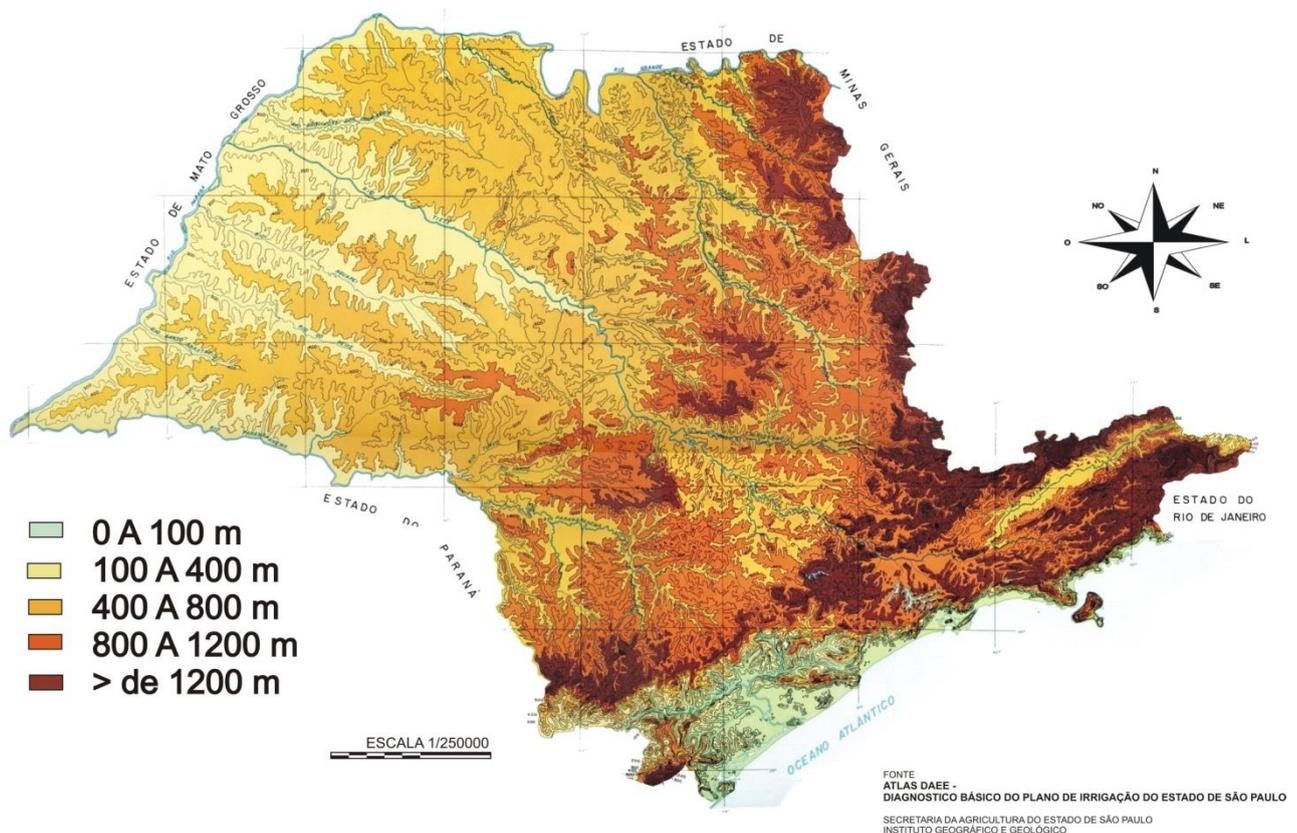


Fonte: IBGE - EMBRAPA - Mapa de Solos do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2001

Topografia

Através de curvas de níveis e pontos cotados, permitiu-se avaliar as características gerais do relevo. Elas caracterizam-se por apresentarem formas de relevo, cujo modelado constitui-se em colinas amplas e baixas, com topos convexos e aplainados ou tabulares com altimetria média de 500 metros.

Figura 10: Carta hipsométrica do Estado de São Paulo



Susceptibilidade à erosão

A erosão linear quando ocorre o escoamento, se encontra através de linhas de fluxo superficial bem definida, podendo desenvolver três tipos de feições: sulcos, ravinas e boçorocas (ou voçorocas). Essas feições apresentam expressão local, sendo bem marcadas na paisagem. O estágio inicial do processo é caracterizado pelo sulco, que evolui para ravina e esta, se sofrer aprofundamento até o afloramento do lençol freático, passa a ser denominada de boçoroca.

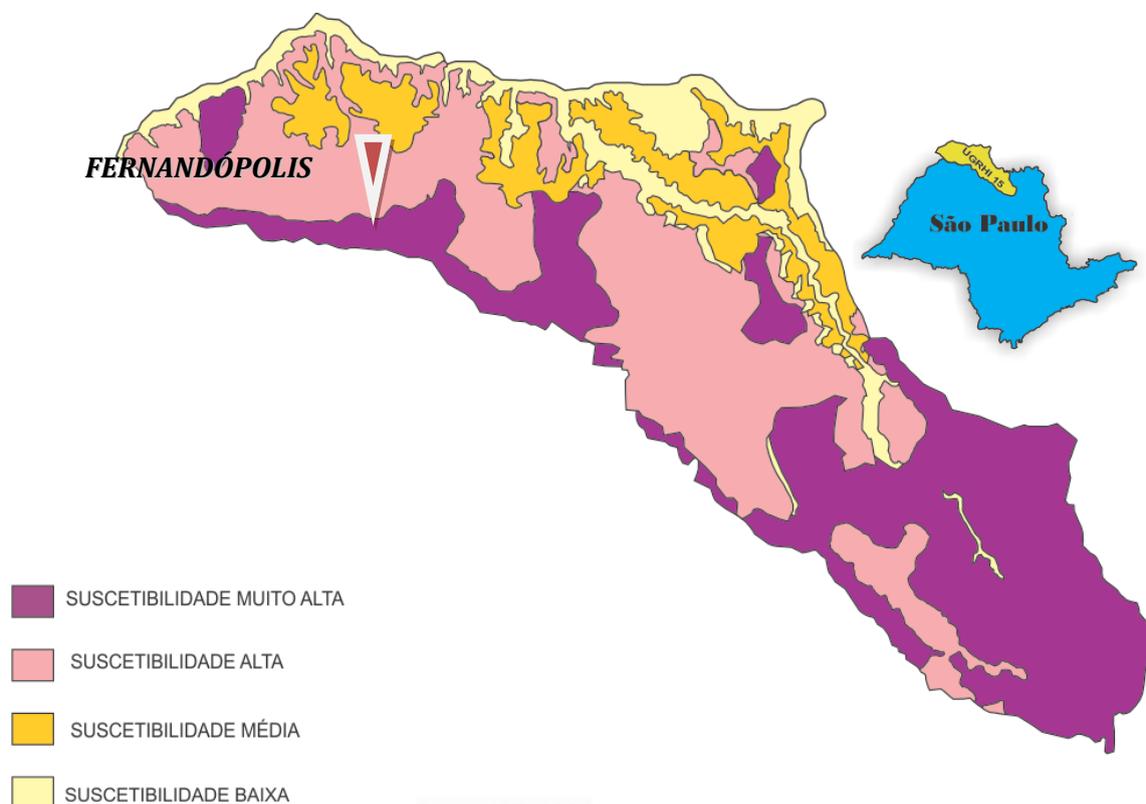
Um dos métodos mais clássicos de avaliação do potencial natural de erosão que um determinado terreno apresenta é sua classificação quanto à suscetibilidade. O método consiste em analisar o conjunto de atributos do meio físico quanto à sua capacidade de desenvolver processos erosivos naturalmente. Esses atributos são associados a elementos geológicos, geomorfológicos e pedológicos.

O mapa da bacia apresentado sintetiza as classes de suscetibilidade (natural) quanto à erosão (IPT, 1994). Os atributos do meio físico analisados foram: litologia, formas de relevo, declividades associadas e tipos de solo.

O município de Fernandópolis está assentado sobre terrenos com Alta Suscetibilidade com áreas de grande fragilidade onde predominam os solos podzólicos de textura arenosa.

Um dos fatores climáticos de maior importância na erosão dos solos é a chuva. O volume e a velocidade da enxurrada dependem da intensidade, duração e frequência da chuva, sendo a intensidade o fator pluviométrico mais importante na erosão.

Figura 11: Suscetibilidade à erosão na bacia hidrográfica - UGRHI 15



Fonte: IPT, 1994

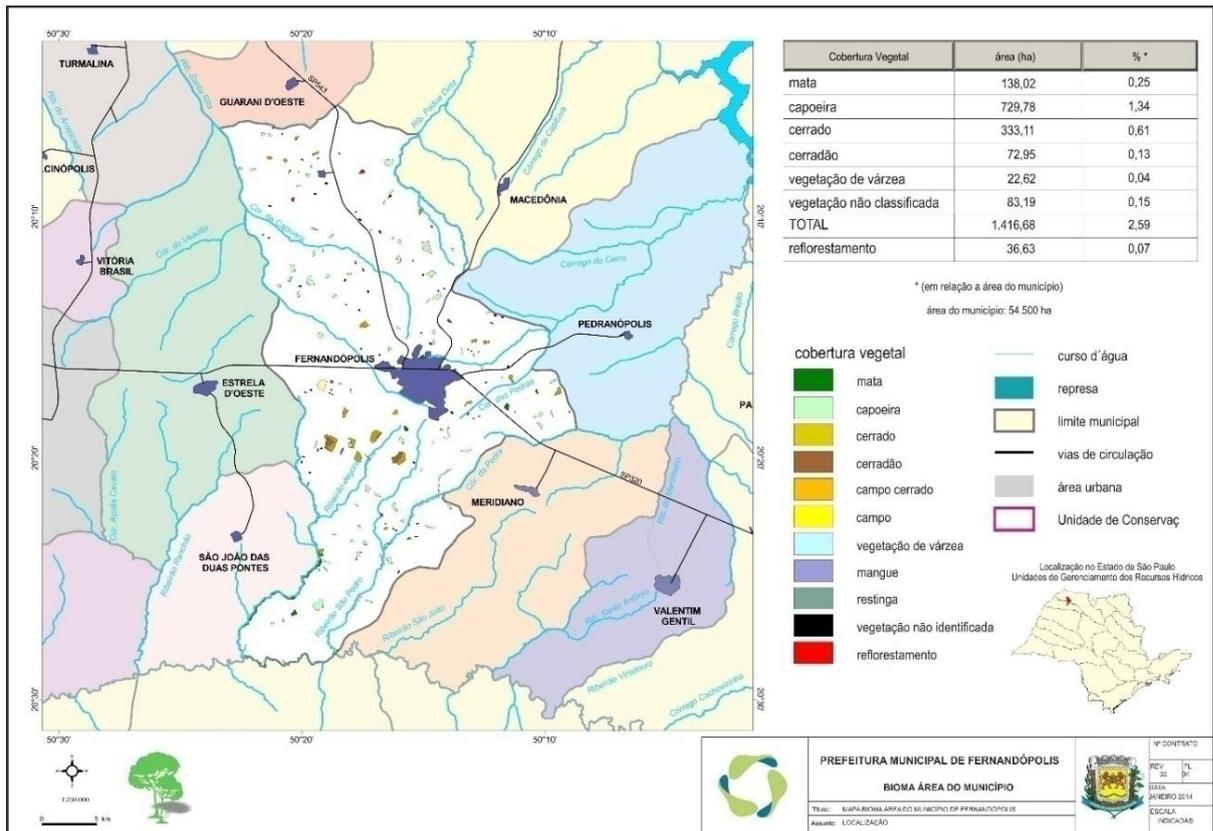
CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

Bioma

Segundo IBGE, no município de Fernandópolis encontramos dois biomas: Cerrado e Mata Atlântica.

Encontram-se no município de Fernandópolis, os seguintes grupos de vegetação no domínio da Mata Atlântica: encaves de cerrado com estepe e zonas de tensão ecológica (contato entre tipos de vegetação – áreas de transição situadas entre tipos distintos de vegetação possuindo características ambíguas, podendo haver locais com características predominantes de cerrado e outros de mata) e floresta estacional semidecidual (mata caducifólia – porcentagem de árvores caducifólias que perdem as folhas individualmente varia entre 25 a 50%). Observa-se ainda na área de abrangência do DEPRN-4/Fernandópolis e região tipos genéricos de vegetação nativa, tais como: floresta estacional semidecidual primária; floresta estacional semidecidual secundária, em seus vários estágios; floresta estacional secundária ribeirinha (matas ciliares ou mapa ripária) em seus vários estágios; floresta paludosa (mata de brejo); floresta com característica de transição mata – cerrado, em seus vários estágios; agrupamentos arbóreos e árvores isoladas. Em seus vários estágios; floresta estacional secundária ribeirinha (matas ciliares ou mapa ripária) em seus vários estágios; floresta paludosa (mata de brejo); floresta com característica de transição mata – cerrado, em seus vários estágios; agrupamentos arbóreos e árvores isoladas. A seguir, visualiza-se a cobertura vegetal de Fernandópolis/SP.

Figura 12: Bioma da área do município

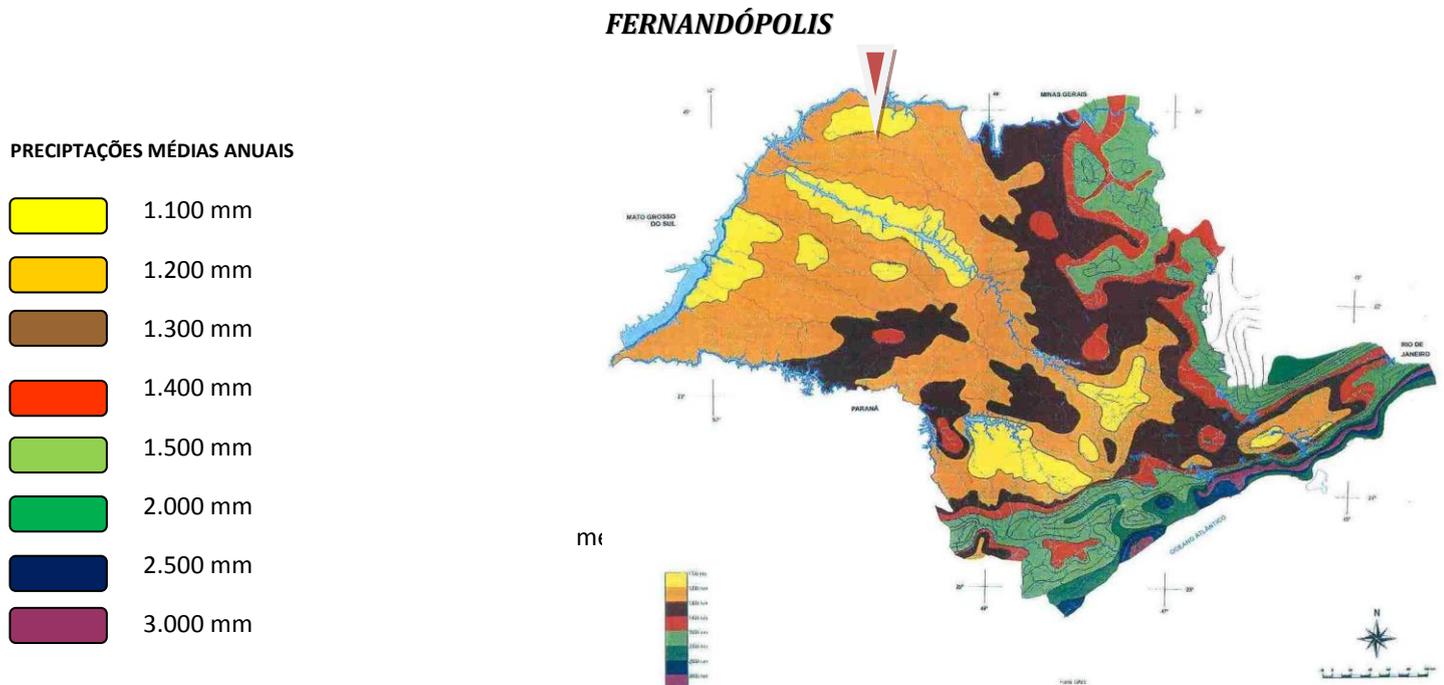


Fonte: Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

ASPECTOS HIDROLÓGICOS

Hidrologia

Os totais pluviométricos mensais e anuais são referidos ao intervalo que corresponde de 1.955 à 1.990. O valor total médio é de 1.208,3 mm; dos meses mais secos (junho à agosto) por volta de 25 à 35 mm: Durante os meses mais chuvosos (dezembro à fevereiro) ocorre cerca de 200 à 250 mm.



Fonte: DAEE

Bacias Hidrográficas

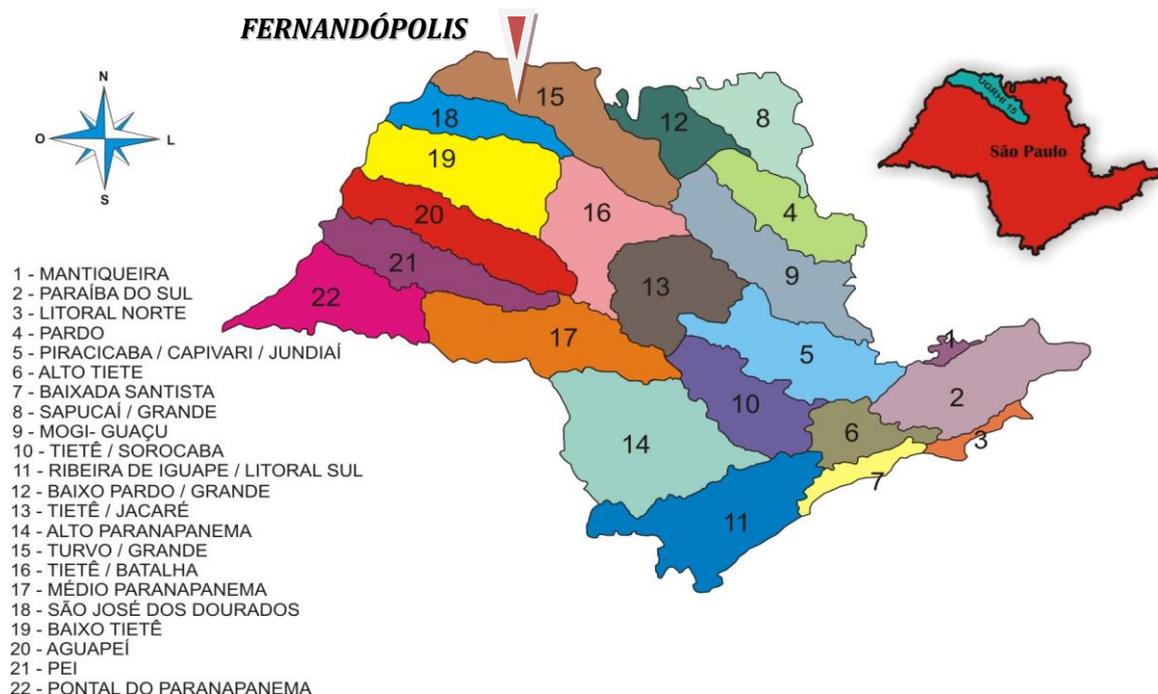
É universalmente reconhecido o princípio fundamental de adoção de bacias hidrográficas como unidade físico-territorial básica, para o planejamento e gerenciamento de recursos hídricos. Como proposta de Drenagem Urbana, este conceito de planejamento jamais poderá ser abandonado, pois toda a avaliação ocorrerá sobre a bacia hidrográfica.

Sistema Paulista de Bacias Hidrográficas

No Estado de São Paulo, as bacias hidrográficas pertencem à bacia do rio Paraná ou às bacias do Atlântico Sul-Leste e Atlântico Sudoeste, conforme divisão hidrográfica adotada pelo Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia - IBGE e pelo Departamento Nacional de Energia Elétrica - DNAEE. A divisão hidrográfica no Estado é composta por 22 unidades de gerenciamento de recursos hídricos - UGRHI, obedecendo à Lei nº 9.034 de 17 de Dezembro de 1.994. A figura abaixo delimita as 22 UGRHIs, onde o município de Fernandópolis pertence à bacia hidrográfica do Turvo Grande, denominada de UGRHI 15.

Figura 14: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS



Bacia Hidrográfica do Turvo Grande

Possui uma área de drenagem de 15.975 km² e seus principais cursos d'água são os Rios Grande e Turvo. A disponibilidade hídrica superficial para período de retorno de 10 anos com 7 dias consecutivos ($Q_{7,10}$) é de 26,00 m³/s e vazão de referência (Q_{ref}) de 32,00 m³/s. Ao norte faz divisa com o Estado de Minas Gerais, ao sul com a Bacia Hidrográfica do São José dos Dourados - UGRHI 18, a nordeste com a Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande - UGRHI 12, a sudeste com a Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu - UGRHI 09 e a oeste com o Estado do Mato Grosso do Sul. A bacia do Turvo/Grande está subdividida em 14 (quatorze) sub-bacias, sendo que a área do município de Fernandópolis, abrange 3 (três) sub-bacias, sendo elas:

Quadro 1: Sub-bacias hidrográficas que abrange o município

Sub-bacia	Denominação	% da área da sub-bacia de ocupação do município
02	Rib. Santa Rita	28,1
03	Água Vermelha/ Pádua Diniz	6,3
04	Rib. do Marinheiro	5,8

Fonte: Interpolado de IPT - "Diagnóstico da situação atual dos Recursos Hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano da Bacia Hid. do Turvo/Grande - Relatório Zero"

Figura 15: Divisão das sub-bacias da bacia do Turvo/Grande



FONTE:
RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DA BACIA DO TURVO/GRANDE

IA-ME

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

O estudo das condições socioeconômicas do Município de Fernandópolis parte do pressuposto que as ações de saneamento ambiental se encontram, principalmente nos países em desenvolvimento, intimamente relacionadas às ações de caráter social e econômico quando se trata de políticas públicas. Desse modo, o estudo socioeconômico do Município permite diagnosticar as deficiências e potencialidades das políticas públicas formuladas, de maneira a orientar a tomada de decisão em cenários futuros.

Sendo assim, fez-se o levantamento das condições mais relevantes referentes às questões socioeconômicas do Município de Fernandópolis através de informações contidas nos estudos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) descritas neste tópico.

Dados populacionais

O município de Fernandópolis em 2013 apresentou uma população de 65.198 habitantes (SEADE, 2013). A taxa Geométrica de Crescimento Anual do Município para o período de 2010 - 2013 foi de 0,82%, inferior à do Estado de São Paulo (2,62%) e superior à constatada na Região de Governo (RG) de Fernandópolis (0,61%). A evolução populacional do município pode ser verificada no Quadro abaixo.

Quadro 2: Evolução Populacional no Município de Fernandópolis- SP (2010-2013)

Evolução da População Total no Município de Fernandópolis - SP			
2010	2011	2012	2013
64.670	64.846	65.022	65.198
Fonte: SEADE, 2013.			

A população do município de Fernandópolis, em 2013, representou uma parcela significativa de 59,55% da população registrada na região de governo de Fernandópolis, que compreende os municípios de Estrela d'Oeste, Fernandópolis,

Guarani d'Oeste, Indiaporã, Macedônia, Meridiano, Mira Estrela, Ouroeste, Pedranópolis, Populina, São João das Duas Pontes e Turmalina.

Figura 16: Fernandópolis na Região de Governo



Fonte: Adaptado de SEADE, 2004.

Taxa de urbanização

O grau de urbanização municipal, que representa o percentual da população urbana em relação à população total. Segundo a Fundação SEADE, no ano de 2010, de um total de 64.670 habitantes residentes no município de Fernandópolis, 96,94% se encontravam na área urbana, revelando uma taxa de urbanização superior a do Estado de São Paulo (95,94%) e a da Região de Governo como um todo (89,95%).

Densidade demográfica

A densidade demográfica do município em 2013 era de 118,54 hab/km², inferior a densidade do Estado de São Paulo (170,43 hab/km²) e superior à da Região de Governo (35,00 hab/km²) (SEADE, 2013).

Índice de envelhecimento

O índice de envelhecimento refere-se à proporção de pessoas de 60 anos e mais por 100 indivíduos de 0 à 14 anos. Em Fernandópolis, em 2013, o índice foi de 102,51%, superior aos índices da Região de Governo de Fernandópolis (101,54%) e do Estado de São Paulo (61,55%) (SEADE, 2013).

INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é um indicador que resume três aspectos do desenvolvimento humano: vida longa e saudável, acesso ao conhecimento e padrão de vida, traduzidos nas dimensões de longevidade, educação e renda. Para a classificação do IDHM são utilizadas as faixas verificadas no Quadro à seguir:

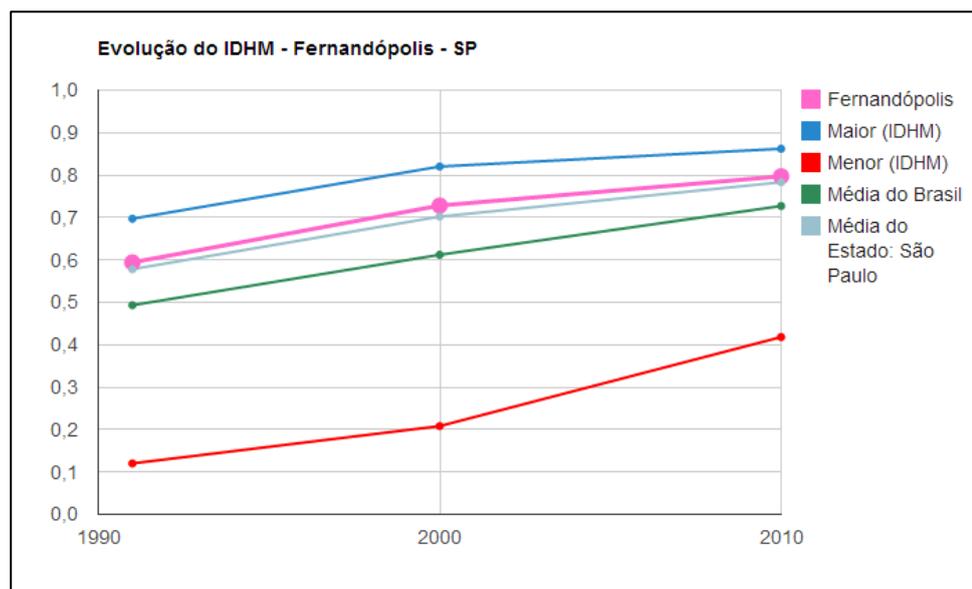
Quadro 3: Faixas de valores para classificação do IDHM

Faixas	Valores
Muito Alto	De 0,800 a 1,000
Alto	De 0,700 a 0,799
Média	De 0,600 a 0,699
Baixo	De 0,500 a 0,599
Muito Baixo	De 0,000 a 0,499

Fonte: Fundação SEADE

No Município de Fernandópolis, o IDHM passou de 0,728 em 2000 para 0,797 em 2010 –representando uma taxa de crescimento de 9,48%. O índice se classificou como alto e se manteve acima das médias do Estado de São Paulo e da média do Brasil. No ranking Brasileiro o município ficou na 50ª posição em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 49 (0,88%) municípios estavam em situação melhor e 5.516 (99,12%) municípios em situação igual ou pior. Em relação ao Estado de São Paulo, Fernandópolis ocupou a 28ª posição no total dos 645 outros municípios do Estado, sendo que 27 (4,19%) dos municípios estavam em situação melhor e 618 (95,81%) em situação pior ou igual (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2013). A evolução do IDHM do município de Fernandópolis pode ser visualizada na Figura à seguir.

Gráfico 1: Evolução do IDHM de Fernandópolis



Fonte: PNUD, IPEA e FJP.

Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS

O IPRS é um indicador inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e exprime sinteticamente um conjunto de dimensões para mensurar as condições de vida da população. Esse modelo pressupõe que a renda per capita é insuficiente como único indicador das condições de vida de uma população e propõe a inclusão de outras

dimensões necessárias à sua mensuração, como a longevidade e a escolaridade, adicionando as condições de saúde e de educação das populações e gerando um indicador mais abrangente de suas condições de vida.

Os indicadores do IPRS sintetizam a situação de cada município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade, e quando combinados, geram uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo, em cinco grupos, conforme as características descritas no à seguir.

Grupos	Critérios	Descrição
Grupo 1	Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais
	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 2	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais
	Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 3	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais
	Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 4	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade
	Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 5	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais

Quadro 4: Critérios de Formação dos Grupos do IPRS

Fonte: Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), 2010.

Nas edições de 2008 e 2010 do IPRS, Fernandópolis classificou-se no Grupo 3, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e bons indicadores de longevidade e escolaridade. No Ranking Paulista de 2008 e 2010, o município atingiu melhor classificação na variável escolaridade, ficando respectivamente nas 62^a e 63^a posições. Nesta variável, a pontuação de Fernandópolis se manteve, nos dois períodos, acima da média estadual. Entretanto, na variável riqueza, o município perdeu pontos e ficou, tanto em 2008 quanto em 2010, abaixo na média estadual; estando, respectivamente, nas 298^a e 327^a posições da classificação estadual. Já na variável longevidade, Fernandópolis apresentou uma melhora entre os anos de 2008 e 2010, avançando posições e ficando acima da média estadual nos dois períodos. O município passou da 214^a para a 133^a posição.

Quadro 5: Comparativo entre o IPRS de riqueza, longevidade e escolaridade de Fernandópolis – SP e do Estado de São Paulo

IPRS	Fernandópolis - SP		Estado de São Paulo	
	2008	2010	2008	2010
Dimensão Riqueza - pontuação	32	34	42	45
Ranking - Dimensão Riqueza	298^a	327^a	-	-
Dimensão Longevidade – pontuação	70	73	68	69
Ranking - Dimensão Longevidade	214^a	133^a	-	-
Dimensão Escolaridade – pontuação	55	64	40	48
Ranking - Dimensão Escolaridade	62^a	63^a	-	-

Segundo dados do SEADE, o comportamento das variáveis que compõe a dimensão riqueza no período entre 2008-2010, ocorreu da seguinte forma:

- ✓ o consumo anual de energia elétrica por ligação no comércio, na agricultura e nos serviços variou de 10,5 MWh para 11,6 MWh;
- ✓ o consumo de energia elétrica por ligação residencial variou de 1,9 MWh para 2,0 MWh;
- ✓ o rendimento médio do emprego formal variou de R\$ 1.250 para R\$ 1.245 e;
- ✓ o valor adicionado per capita aumentou de R\$ 6.438 para R\$ 7.607.

Ainda, segundo dados da Fundação SEADE, o comportamento das variáveis da dimensão longevidade no Município se apresentou da seguinte maneira de 2008 para 2010:

- ✓ a taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) decresceu de 11,7 para 8,8;
- ✓ a taxa de mortalidade perinatal (por mil nascidos) diminuiu de 13,6 para 9,7;
- ✓ a taxa de mortalidade das pessoas de 15 a 39 anos (por mil habitantes) cresceu de 1,3 para 1,4 e;
- ✓ a taxa de mortalidade das pessoas de 60 a 69 anos (por mil habitantes) variou de 15,9 para 16,2

Sobre a dimensão escolaridade, que ficou acima da média estadual tanto em 2008 quanto em 2010; as variáveis se comportaram da seguinte forma (IPRS, 2012):

- ✓ a taxa de atendimento escolar de crianças de 4 a 5 anos cresceu de 89,8% para 95,0%;
- ✓
- ✓ a média da proporção de alunos da rede pública, que atingiram o nível adequado nas provas
- ✓
- ✓ de português e matemática (5º ano do ensino fundamental) elevou-se de 47,8% para 58,4%;
- ✓
- ✓ a média da proporção de alunos da rede pública, que atingiram o nível adequado nas provas
- ✓
- ✓ de português e matemática (9º ano do ensino fundamental) elevou-se de 21,1% para 29,7% e;
- ✓ o percentual de alunos com atraso escolar no ensino médio variou de 11,7% para 11,5%.

FUNDO DE PARTICIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS - FPM

O Fundo de Participação dos Municípios é uma transferência constitucional (CF, art. 159, I, b), composto de 22,5% da arrecadação do Imposto de Renda e do Imposto sobre Produtos Industrializados. Em 2013, o valor referente ao FPM para o município de Fernandópolis/SP, está representado no quadro a seguir.



Quadro 6: Fundo de participação do município de Fernandópolis/SP

FUNDO DE PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FERNANDOPOLIS/SP	
Mês de referência	Valor arrecadado
Janeiro/2013	R\$ 1.643.607,89
Fevereiro/2013	R\$ 2.211.298,62
Março/2013	R\$ 1.273.543,80
Abril/2013	R\$ 1.366.483,79
Maió/2013	R\$ 1.963.451,45
Junho/2013	R\$ 1.638.274,77
Julho/2013	R\$ 1.166.798,29
Agosto/2013	R\$ 1.525.570,15
Setembro/2013	R\$ 1.262.609,45
Outubro/2013	R\$ 1.262.628,86
Novembro/2013	R\$ 1.756.291,07
Dezembro/2013	R\$ 2.859.092,60
Total	R\$ 19.929.650,74

http://www3.tesouro.gov.br/estados_municipios/municipios_novosite.asp

Produto Interno Bruto – PIB

O Produto Interno Bruto - PIB do Estado, calculado à partir de estatísticas sobre o valor bruto da produção, consumo intermediário e valor adicionado bruto de cada atividade econômica, bem como indicadores de crescimento do volume de

produção e os respectivos índices de preços dos bens e serviços produzidos e dos principais insumos consumidos. Esses dados permitem estimar o valor adicionado, por atividade, expresso em valores corrente e constante, o PIB avaliado ao preço de mercado e o PIB per capita. Fonte: <http://dados.gov.br/dataset/produto-interno-bruto-pib-do-estado-de-sp>

Segundo dados do IBGE de 2011, o produto interno bruto (PIB) a preços correntes de Fernandópolis foi de R\$1.234.171,00, sendo os impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes de R\$116.775,00. O valor adicional que advêm da agropecuária é de R\$ 28.966,00, da indústria é de R\$ 293.506,00 e por fim, o serviço com a maior parcela, chegando a R\$ 794.925,00.

Renda Per Capta – PIB

Renda per capita é o nome de um indicador que auxilia o conhecimento sobre o grau de desenvolvimento de um país e consiste na divisão do coeficiente da renda nacional (**Produto Nacional Bruto** subtraído dos gastos de depreciação do capital e os impostos indiretos) pela sua população. A renda é calculada para o ano. Isto ocorre porque a apuração consolidada do PIB é realizada somente ao final do ano. Com relação às diferenças encontradas, devem-se basicamente à forma de contabilização, ou seja, preços correntes, ou série histórica normalizada. No Quadro à seguir é possível verificar a evolução positiva do PIB per capita tanto no Estado de São Paulo como no município de Fernandópolis. **Quadro 7: Evolução per capita do PIB do Estado de São Paulo**

PIB per Capita - Evolução 2009-2011		
Ano	Estado de São Paulo	Fernandópolis -SP
2009	R\$ 26.567,47	R\$ 15.175,02
2010	R\$ 30.264,06	R\$ 17.408,34
2011	R\$ 32.454,91	R\$ 19.032,34

Fonte: Fundação SEADE

Participação dos empregos formais

Em 2012, de acordo com dados da Fundação SEADE – Informações dos Municípios Paulistas, o município de Fernandópolis quanto à participação dos empregos formais era distribuída da seguinte forma:

- ✓ Participação dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais (Em %) – 3,16%
- ✓ Participação dos Empregos Formais da Indústria no Total de Empregos Formais (Em %) - 21,24 %
- ✓ Participação dos Empregos Formais da Construção no Total de Empregos Formais (Em %) – 5,94%
- ✓ Participação dos Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas no Total de Empregos Formais (Em %) – 31,83%
- ✓ Participação dos Empregos Formais dos Serviços no Total de Empregos Formais (Em %) – 37,84%

Em análise dos dados é possível destacar que grande parte da população de Fernandópolis apresenta-se empregada no setor de serviços e no setor de comércio atacadista e varejista/ comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas.

INFRAESTRUTURA URBANA

Transporte

Atualmente existe uma empresa de transporte público coletivo com linhas de ônibus que atendem algumas regiões da cidade.

Em Fernandópolis, existem algumas empresas que executam o serviço de transporte com motocicletas. Por ser um meio de transporte que oferece um custo inferior ao táxi convencional, há uma demanda significativa para este tipo de serviço. Há uma legislação municipal limitando o número de empresas de mototáxis, no entanto há ocorrência de clandestinos.

Serviços de Saneamento Básico

O serviço de fornecimento de abastecimento público de água à população, é uma concessão à Companhia Estadual, desde 1975. A Sabesp propugna 100% de atendimento até 2015, sem a necessidade de perfuração de novos poços.

Segundo à Sabesp, 98% das habitações estão ligadas à rede geral de esgoto. Destes 98%, 60% correspondente à Bacia do Córrego Santa Rita e 40% restantes correspondem à Bacia do Córrego da Aldeia e ambos são tratados pelo sistema australiano de tratamento.

Segundo dados da Fundação SEADE 2010, nos percentuais de abastecimento de água, Fernandópolis atende 98,69% dos domicílios, ficando acima da média da RG (98,68%) e Estadual (97,91%). Ainda no atendimento a esgoto sanitário, o município atinge um percentual de 98,75% dos domicílios, ficando acima da média Estadual (89,75%) e da Região de Governo de Fernandópolis (97,25%).

Já em relação a coleta de lixo, 99,82% do município de Fernandópolis possui esse serviço, ficando acima da média da Região de Governo (99,77%) e Estadual (99,66%).

Os dados de infraestrutura urbana do Estado de São Paulo, da Região de Governo de Fernandópolis e do município de Fernandópolis podem ser verificadas no Gráfico 2 à seguir:

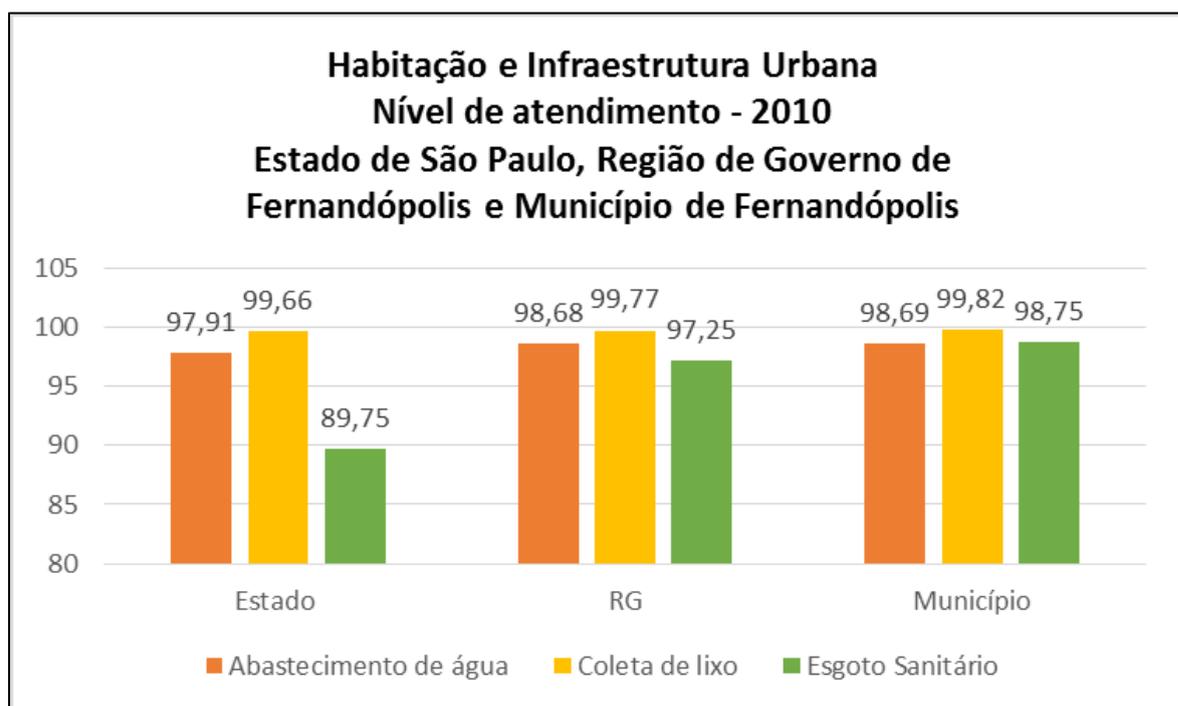


Gráfico 2: Percentual de atendimento Infraestrutura Urbana do Estado de São Paulo, RG de Fernandópolis e de Fernandópolis Fonte: Fundação SEADE

ENSINO

A educação escolar que, nos tempos mais longínquos, exercia um papel de mera complementação da educação em casa, hoje vem alcançando uma importância cada vez maior, seja no mercado de trabalho para atender às exigências do desenvolvimento econômico, seja na formação de cidadãos para viver num mundo globalizado, tecnológico e com grande disponibilidade de informações.

As estatísticas educacionais cobrem duas áreas complementares de informação:

- ✓ Estatísticas sobre instrução da população (taxas de alfabetização, de frequência escolar, de escolarização, média de anos de estudo) que devem estar associadas a variáveis demográficas, sociais e econômicas (idade, sexo, renda, cor ou raça e situação de domicílio rural/urbano).
- ✓ Estatísticas sobre o sistema de ensino nos estabelecimentos escolares (fluxos de matrícula, taxas de aprovação, reprovação, evasão, distorção aluno/série, pessoal docente e rede escolar), que devem estar referenciados à dependência administrativa (federal, estadual, municipal, privado, público) e à localização rural/urbana.

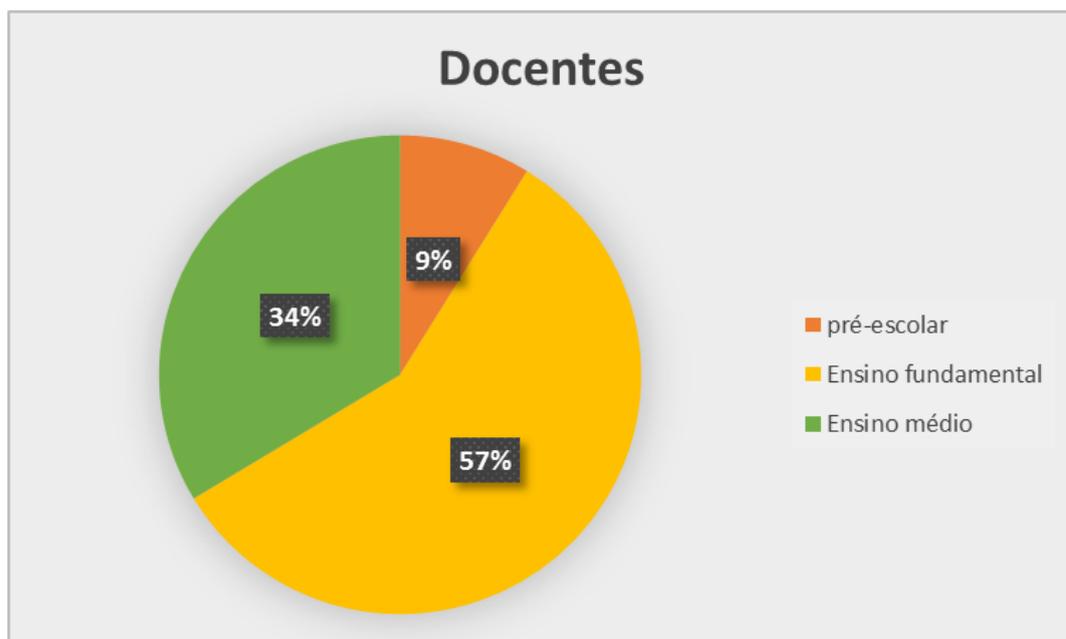
Fontes de dados importantes para a construção de indicadores de educação, ou de instrução da população, no nível nacional (Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios), são as pesquisas domiciliares (pesquisas nas quais os informantes são os moradores; diferem das pesquisas de estabelecimentos: pesquisas onde os informantes são os estabelecimentos de ensino) realizadas pelo IBGE: censo demográfico e Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio - PNAD.

São fontes de dados importantes para a construção dos indicadores de eficiência e qualidade do ensino, os Censos Escolares realizados pelo Ministério de Educação - MEC. Ver em <http://www.inep.gov.br/>.

Docentes

Segundo dados do SEADE, o município possui 75 docentes de ensino pré- escolar, 489 do ensino fundamental e 286 do ensino médio.

Gráfico 3: Pecuental de docentes - Pré-escola, Ensino Fundamental e Ensino Médio em Fernandópolis/SP

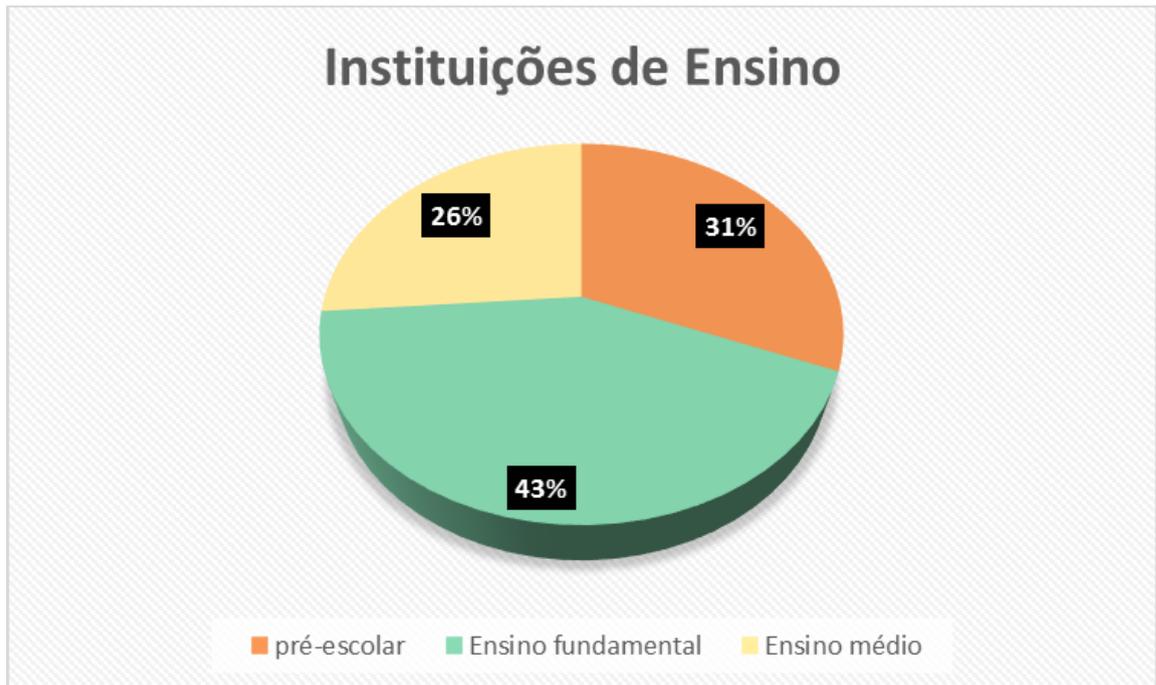


Fonte:Fundação SEADE, 2012.

Escolas

O município de Fernandópolis possui 19 escolas de ensino pré- escolar, 26 escolas de ensino fundamental e 16 escolas de ensino médio (SEADE, 2012).

Gráfico 4: Percentual de Instituições de Ensino em Fernandópolis – SP



Fonte: Fundação SEADE, 2012.

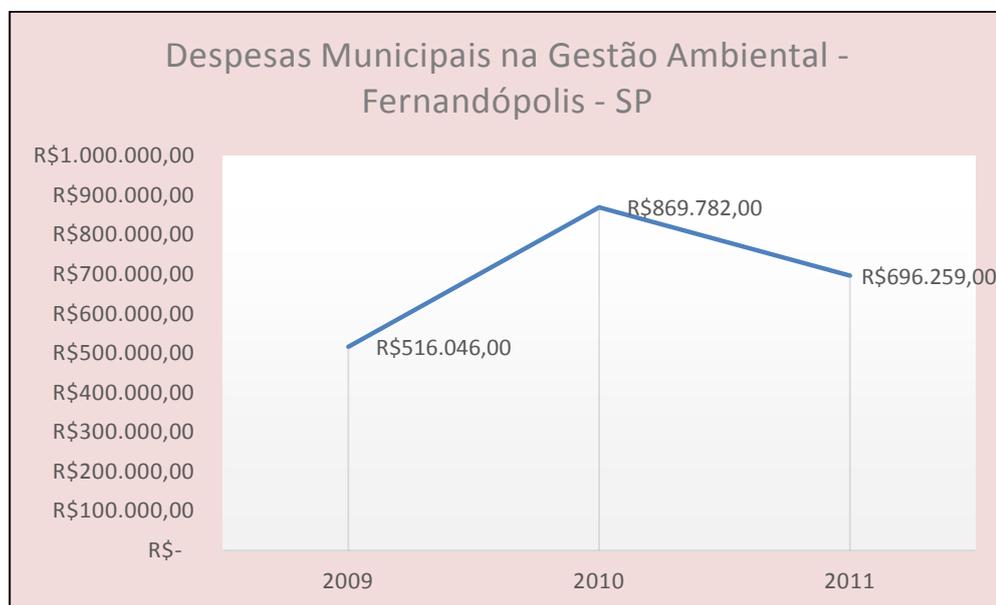
Analfabetismo

Segundo o IBGE, consideraram-se como analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete simples ou que apenas assinam o próprio nome, incluindo as que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram. A taxa de analfabetismo de Fernandópolis, segundo dados do SEADE, diminuiu entre os anos de 1991 e 2010, sendo 14,09% e 6%, respectivamente; o que reflete uma melhora do município em relação à educação da população neste período.

DESPESAS MUNICIPAIS NA GESTÃO AMBIENTAL

Segundo à Fundação SEADE, as despesas realizadas pelo Poder Público Municipal são decorrentes das ações desenvolvidas para a proteção de recursos naturais, monitoramento por meio de levantamento sistemático de dados e controle das condições ambientais. Em 2011, Fernandópolis apresentou uma despesa de R\$ 696.259,00; valor abaixo do demonstrado no ano de 2010 (R\$ 869.782,00), o que sugere uma diminuição em ações em Gestão Ambiental.

Gráfico 5: Despesas Municipais na Gestão Ambiental - Fernandópolis - SP



Fonte: Fundação SEADE.

Envolvimento no Programa Município Verde – Azul

Estabelecido por meio da Resolução SMA nº 009, de 31 de janeiro de 2008, o Projeto Ambiental Estratégico Município Verde criou incentivos ao planejamento de ações de conservação e recuperação ambiental. Para obter a certificação, o município necessita atender à dez diretrizes estabelecidas pelo Estado, como:

- ✓ **Esgoto Tratado:** realizar a despoluição dos dejetos em 100% até o ano de 2010, ou, sendo financeiramente inviável, firmar um termo de compromisso com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, comprometendo-se a efetivar o serviço até o final de 2014;

- ✓ **Resíduos Sólidos:** estabelecer no município gestão que garanta inexistência de qualquer tipo de disposição irregular de resíduos sólidos e promover coleta seletiva e a reciclagem do resíduo gerado no município;
- ✓ **Biodiversidade:** participar em parceria com outros órgãos públicos e entes da sociedade da recuperação de matas ciliares, identificando áreas, elaborando projetos municipais e viabilizando e execução de outros projetos com este fim;
- ✓ **Arborização Urbana:** programar, aprimorar as áreas verdes municipais, diversificando a utilização das espécies plantadas e garantir a manutenção destas áreas e o suprimento de mudas destinadas à revegetação de áreas degradadas e para arborização preferencialmente de espécies nativas e frutíferas;
- ✓ **Educação Ambiental:** estabelecer programa de educação ambiental na rede de ensino municipal, promovendo a conscientização da população a respeito das ações da agenda ambiental e participar em parceria das iniciativas da Secretaria de Estado do Meio Ambiente;
- ✓ **Cidade Sustentável:** definir critérios de sustentabilidade na expedição de alvarás da construção civil, restringindo o uso de madeira nativa, principalmente oriunda da Amazônia e favorecendo o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias para economia de recursos naturais;
- ✓ **Gestão das Águas:** implantar um programa municipal contra o desperdício de água e apoiar mecanismos de cobrança pelo uso da água em sua bacia hidrográfica, favorecendo e se integrando ao trabalho dos Comitês de Bacia;
- ✓ **Qualidade do Ar:** auxiliar o governo no controle da poluição atmosférica, especialmente no controle das emissões veiculares de fumaça preta nos veículos a diesel da prefeitura e nos prestadores de serviço do município, além de participar de demais iniciativas na defesa da qualidade do ar;
- ✓ **Estrutura Ambiental:** constituir na estrutura municipal executiva, órgão responsável pela política ambiental, sendo que nos municípios com população superior a 100 mil habitantes seja estabelecida uma Secretaria de Meio Ambiente e garantir a capacitação do corpo técnico que compõe esta estrutura;
- ✓ **Conselho Ambiental:** constituir órgão de representação e participação da sociedade, de caráter consultivo, deliberativo e paritário, envolvendo a comunidade na agenda política administrativa ambiental local.

O Programa Município Verde-Azul possui o objetivo de estimular e cobrar atitudes dos administradores municipais com base nas perspectivas da descentralização da política ambiental e do aprimoramento da gestão ambiental local.

Basicamente, segundo Ramos (2009), o programa funciona da seguinte forma: os municípios aderem formalmente assumindo o compromisso de perseguir 10 diretrizes ambientais definidas pelo programa; anualmente, o governo estadual avalia o desempenho em cada uma das diretrizes atribuindo uma nota numa escala de 0 a 10. Assim, considerando um máximo de 100 pontos, os municípios que atingem pelo menos 80 pontos ou mais, recebem a certificação e passam a ser beneficiados com verbas e outros incentivos; já aqueles que não atingem esse nível podem encontrar dificuldades para serem atendidos por determinados programas estaduais.

Assim, além da vantagem de ser considerado um município “ambientalmente correto”, o município que contar com a certificação terá prioridade no recebimento de recursos do governo estadual para melhorias no setor ambiental. O município de Fernandópolis, segundo dados da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, apresentou a seguinte evolução no Programa, apresentada no Quadro 8 à seguir:

Quadro 8: Evolução do Município de Fernandópolis no Programa Município Verde-Azul

Evolução do Município de Fernandópolis no Programa Município Verde-Azul (2009-2013)		
Ano	Classificação	Nota
2009	16	92,63
2010	69	85,05
2011	4	95,54
2012	5	95,12
2013	32	86

Fonte: Adaptado do Município Verde Azul

SAÚDE

Número de estabelecimentos de saúde por tipo

De acordo com dados do Caderno Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, por meio de levantamento realizado em 09/2014 da situação da base de dados nacional, o número de estabelecimentos por tipo, encontrava-se conforme apresentado no Quadro abaixo:

Quadro 9: Tipos de estabelecimentos de saúde no município de Fernandópolis/SP

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TOTAL
01	<u>POSTO DE SAUDE</u>	1
02	<u>CENTRO DE SAUDE/UNIDADE BASICA</u>	16
04	<u>POLICLINICA</u>	4
05	<u>HOSPITAL GERAL</u>	2
22	<u>CONSULTORIO ISOLADO</u>	148
36	<u>CLINICA/CENTRO DE ESPECIALIDADE</u>	48
39	<u>UNIDADE DE APOIO DIAGNOSE E TERAPIA (SADT ISOLADO)</u>	23
42	<u>UNIDADE MOVEL DE NIVEL PRE-HOSPITALAR NA AREA DE URGENCIA</u>	4
43	<u>FARMACIA</u>	14
50	<u>UNIDADE DE VIGILANCIA EM SAUDE</u>	1
60	<u>COOPERATIVA</u>	1
62	<u>HOSPITAL/DIA - ISOLADO</u>	1
68	<u>SECRETARIA DE SAUDE</u>	1
69	<u>CENTRO DE ATENCAO HEMOTERAPIA E OU HEMATOLOGICA</u>	1
70	<u>CENTRO DE ATENCAO PSICOSSOCIAL</u>	2
76	<u>CENTRAL DE REGULACAO MEDICA DAS URGENCIAS</u>	1
80	<u>LABORATORIO DE SAUDE PUBLICA</u>	1
81	<u>CENTRAL DE REGULACAO DO ACESSO</u>	1
TOTAL		270

Fonte: CNES, 2014 - disponível em

http://cnes.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=35&VMun=351550&VComp=201409&VUni=

Número de estabelecimentos de saúde por natureza

De acordo com dados do Caderno Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, por meio de levantamento realizado em 09/2014 da situação da base de dados nacional, o número de estabelecimentos por natureza, encontrava-se conforme apresentado no Quadro 10 abaixo:

Quadro 10: Estabelecimentos de saúde por natureza no município de Fernandópolis/SP

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TOTAL
01	<u>ADMINISTRACAO DIRETA DA SAUDE (MS,SES e SMS)</u>	37
04	<u>ADMINISTRACAO INDIRETA - FUNDAÇÃO PUBLICA</u>	1
05	<u>ADMINISTRACAO INDIRETA - EMPRESA PUBLICA</u>	1
07	<u>EMPRESA PRIVADA</u>	225
08	<u>FUNDACAO PRIVADA</u>	2
09	<u>COOPERATIVA</u>	1
11	<u>ENTIDADE BENEFICENTE SEM FINS LUCRATIVOS</u>	3
TOTAL		270

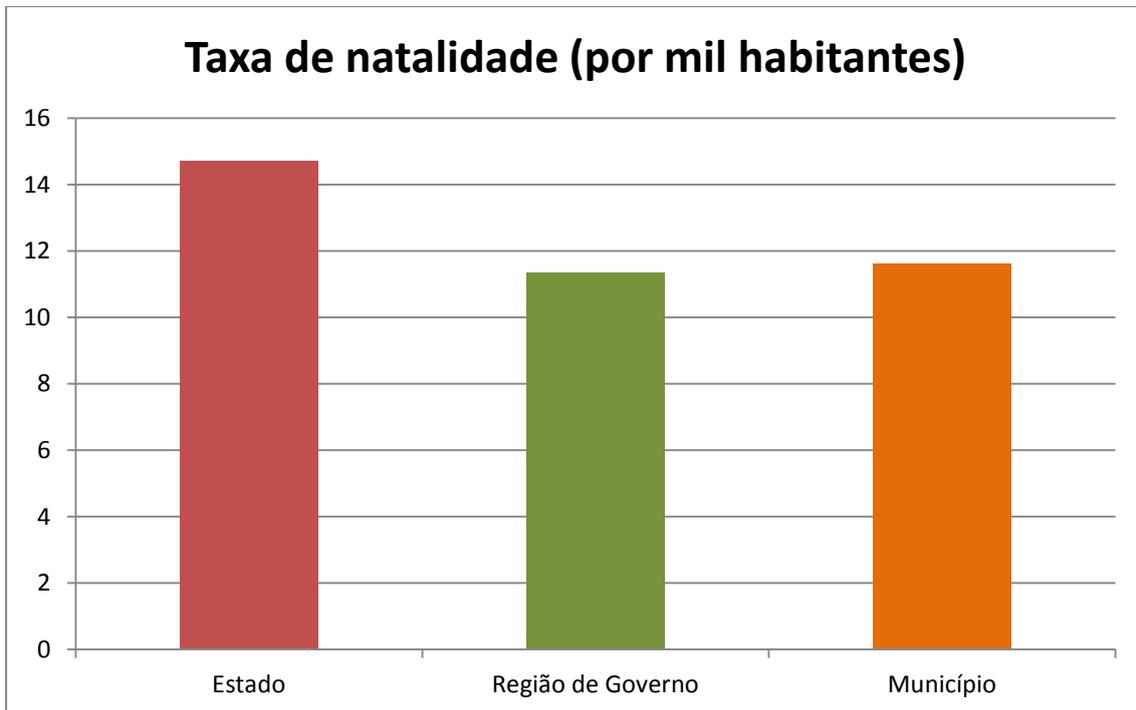
Fonte: CNES, 2014 - disponível em
http://cnes.datasus.gov.br/Mod_Ind_Natureza.asp?VEstado=35&VMun=351550&VComp=201409

Taxa de Natalidade

Em demografia, entende-se por **taxa de natalidade**, o número de crianças que nascem anualmente por cada mil habitantes, numa determinada área.

Segundo dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, para o ano de 2.012 de estatísticas vitais e saúde para a taxa de natalidade (por mil habitantes) para o Município de Fernandópolis foi de 11,61, inferior à do Estado de São Paulo (14,71) e superior à constatada na Região de Governo (RG) de Fernandópolis (11,33). O comparativo da taxa de natalidade (por mil habitantes) entre o Município, Região de Governo (RG) e Estado de São Paulo, é representado pelo Gráfico abaixo:

Gráfico 6: Taxa de natalidade (por mil habitantes)



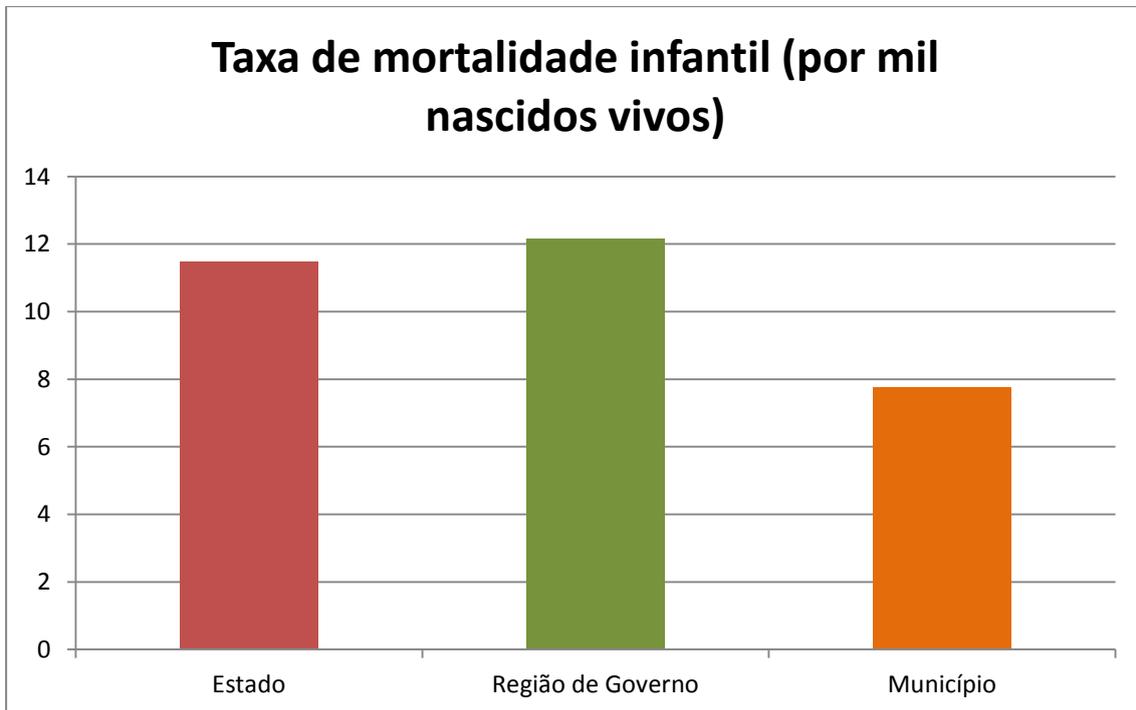
Fonte: SEADE

Taxa de Mortalidade Infantil

Mortalidade infantil consiste na morte de crianças no primeiro ano de vida e é a base para calcular a *taxa de mortalidade infantil*, que consiste na mortalidade infantil observada durante um ano, por cada mil nascidos vivos no mesmo período.

Segundo dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, para o ano de 2013 de estatísticas vitais e saúde para a taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) para o Município de Fernandópolis foi de 7,74, inferior à do Estado de São Paulo (11,47) e inferior à constatada na Região de Governo (RG) de Fernandópolis (12,15). O comparativo da taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) entre o Município, Região de Governo (RG) e Estado de São Paulo, é representado pelo Gráfico abaixo:

Gráfico 7: Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)



Fonte: SEADE

VALIDAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A validação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) ocorrerá em apresentação pública para os membros do COMDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme estabelece o art. 19 da Lei Federal 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, será de 4 em 4 anos, de forma participativa.

LEGISLAÇÃO

Âmbito Federal

Referente às legislações pertinentes ao saneamento ambiental e recursos hídricos no Brasil, foram destacadas as principais:

Constituição Federal, de 1988. Constituição Federal do Brasil ;

- ✓ **Decreto nº 5.440/2005.** Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- ✓ **Decreto nº 5.440/2005.** Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- ✓ **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007,** Regulamenta a Lei nº. 11.107, de 6 de abril de 2005: que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos;
- ✓ **Lei 11.079/2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- ✓ **Lei Federal 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 fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- ✓ **Lei nº 10.257/2001.** Estatuto das Cidades - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;
- ✓ **Lei nº 11.107/2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências;

- ✓ **Lei nº 11.445/2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 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 fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.;
- ✓ **Lei nº 6.938/1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.;
- ✓ **Lei nº 8.078/1990.** Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.;
- ✓ **Lei nº 8.666/1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências;
- ✓ **Lei nº 8.987/1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências;
- ✓ **Lei nº 9.074/1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências;
- ✓ **Lei nº 9.433/1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- ✓ **Lei nº 9.984/2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências;
- ✓ **Portaria nº 2914/2004 do Ministério da Saúde.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;
- ✓ **Resolução ANA nº 194/2002.** Procedimentos e critérios para a emissão, pela Agência Nacional de Águas - ANA, do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH de que trata o Decreto nº 4.024, de 21 de novembro de 2001;

- ✓ **Resolução ANA nº 707/2004 (BPS nº 12 de 3.1.2005).** Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.;
- ✓ **Resolução CNRH nº 12/2000.** Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes;
- ✓ **Resolução CNRH nº 13/2000.** Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos;
- ✓ **Resolução CNRH nº 15/2001.** Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas;
- ✓ **Resolução CNRH nº 16/2001.** Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- ✓ **Resolução CNRH nº 17/2001.** Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
- ✓ **Resolução CNRH nº 29/2002.** Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.;
- ✓ **Resolução CNRH nº 30/2002.** Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional;
- ✓ **Resolução CNRH nº 32/2003.** Institui a Divisão Hidrográfica Nacional;
- ✓ **Resolução CNRH nº 48/2005.** Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- ✓ **Resolução CNRH nº 54/2005.** Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água;
- ✓ **Resolução CNRH nº 65/2006.** Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- ✓ **Resolução CNRH nº 70/2007.** Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e

os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei nº 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei no 9.984, de 2000.

- ✓ **Resolução CNRH nº 76/2007.** Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários;
- ✓ **Resolução CNRH nº 58/2006.** Aprova o Plano Nacional de Recursos;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 005/1993.** "Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários" - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 006/1991.** "Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos" - Data da legislação: 19/09/1991 - Publicação DOU, de 30/10/1991, pág. 24063;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 313/2002.** "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 357/2005.** "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, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 430/2011.** "Dispõe sobre as 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;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 369/2006.** "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, pág. 150-151.

- ✓ **Resolução CONAMA nº 371/2006.** "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências." Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU nº 067, de 06/04/2006, pág. 045;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 377/2006.** "Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 - Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 380/2006.** "Retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" - Data da legislação: 31/10/2006 - Publicação DOU nº 213, de 07/11/2006, pág. 59.
- ✓ **Resolução CONAMA nº 396/2008.** "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 66-68;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 397/2008.** "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." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 68-69;
- ✓ **Resolução CONAMA nº 404/2008.** "Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos." - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93;
- ✓ **Resolução Recomendada Ministério das Cidades – Conselho das Cidades nº 75, de 02 de julho de 2009:** Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico;

- ✓ **Resolução Recomendada Ministério das Cidades – Conselho das Cidades nº 32, de 1º de março de 2007:** Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de sensibilização e mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;
- ✓ **Resolução Recomendada Ministério das Cidades – Conselho das Cidades nº 33, de 1º de março de 2007:** Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico;

Âmbito Estadual

A seguir são destacadas as principais legislações pertinente à saneamento básico e recursos hídricos no Estado de São Paulo.

Constituição do Estado de São Paulo 1989 – Capítulo IV. Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento;

- ✓ **Decreto nº 50.667/2006.** Regulamenta dispositivos da Lei da cobrança;
- ✓ **Decreto nº 47.400/2002.** Regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise;
- ✓ **Decreto Estadual nº 43.204/1998.** Regulamenta o FEHIDRO e Altera Dispositivos do Decreto Estadual 37.300;
- ✓ **Decreto nº 43.594/1998.** Inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei no 997/76, a prevenção e o controle da poluição;
- ✓ **Decreto nº 43.265/1998.** Nova redação de dispositivos do Decreto nº 36.787/93, sobre o CRH;
- ✓ **Decreto nº 10.755/1977.** Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468/76;

- ✓ **Decreto nº 8.468/1976.** Regulamentação da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, com 172 artigos e anexos cujas disposições representaram um instrumento de trabalho com mecanismos ajustados para operação e controle do meio ambiente;
- ✓ **Decreto-lei nº 52.490/1970.** Dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos no Estado de São Paulo contra agentes poluidores.
- ✓ **Decreto Estadual nº. 52.455, de 07 de dezembro de 2007;** Aprova o regulamento da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP;
- ✓ **Decreto nº 40.815/1996.** Inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, a prevenção e controle da poluição;
- ✓ **Decreto nº 32.955/1991** (Com retificação feita no DOE, de 09/02/1991). Regulamenta a Lei nº 6.134/88, de águas subterrâneas;
- ✓ **Decreto Estadual nº 27.576/1987.** Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.
- ✓ **Decreto nº 39.742/1994** (Alterada pelo Decreto nº 43.265/98). Adapta o CRH do Decreto nº 36.787/93;
- ✓ **Decreto Estadual nº 32.955/1991.** Regulamenta a Lei Estadual nº 6.134;
- ✓ **Decreto nº 38.455/1994.** Nova redação do artigo 2º do Decreto nº 36.787/93, que adapta o CRH;
- ✓ **Decreto nº 36.787/1993** (Redação alterada pelos Decretos nos 38.455/94; 39.742/94 e 43.265/98). Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos;
- ✓ **Decreto nº 41.258/1996.** Regulamenta os artigos 9º a 13º da Lei no 7.663, de 30.12.1991 - Outorga;
- ✓ **Deliberação nº 22/1998.** Aprova Proposta de Alteração do Decreto Estadual 8468 que dispõe sobre a Regulamentação da Lei Estadual 997;
- ✓ **Instrução Técnica DPO 006/2011-** Atualizada em 03/08/2012. Departamento de Águas e Energias Elétricas - DAEE;
- ✓ **Lei Estadual nº. 9.509, de 20 de março de 1997:** Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;

- ✓ **Lei Estadual nº. 10.107, de 08 de maio de 1968:** Dispõe sobre a criação do Fundo Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências;
- ✓ **Lei Estadual nº. 12.300, de 16 de março de 2006:** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes;
- ✓ **Lei Estadual nº. 1.025, de 07 de dezembro de 2007:** Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências;
- ✓ **Lei nº 12.183/2005.** Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo;
- ✓ **Lei nº 10.843/2001.** Altera a Lei nº 7.663/91, da política de recursos hídricos, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos;
- ✓ **Lei Estadual nº. 7.663, de 30 de dezembro de 1991:** Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- ✓ **Lei Estadual nº 6.134/1998.** Dispõe sobre a Preservação dos Depósitos Naturais de Águas Subterrâneas;
- ✓ **Lei nº 9.866/1997.** (Com retificação feita no DOE, de 09/12/1997). Proteção e recuperação de mananciais;
- ✓ **Lei Estadual nº 7.750/1992.** Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento;
- ✓ **Lei nº 7.663/1991.** (Alterada pelas Leis nos 9.034/94, 10.843/01, 12.183/05). Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- ✓ **Lei nº 1.563/1978.** Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais, climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental.
- ✓ **Lei nº 997/ 1976.** Dispõe sobre a instituição do sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente na forma prevista nessa lei e pela Lei nº 118/73 e pelo Decreto nº 5.993/75;

- ✓ **Portaria DAEE nº 717/1996.** Aprova a Norma e os Anexos I à XVIII que disciplinam o uso dos recursos hídricos;
- ✓ **Projeto de Lei nº. 20/1998.** Dispõe Sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos do Domínio do Estado e dá Outras Providências.

Âmbito Municipal

- ✓ **Decreto nº 6131, de 01 de outubro de 2010** - Dispõe sobre Regimento Interno do Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA;
- ✓ **Lei nº 1.843, de 26 de Outubro de 1993** - Institui o código sanitário e de posturas do município;
- ✓ **Lei complementar nº 51, de 23 de outubro de 2006** - Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fernandópolis, estabelece as diretrizes gerais de política de desenvolvimento urbano e rural, e dá outras providências;
- ✓ **Lei nº 3302, de 05 de março de 2008** - Institui Programa de Ensino de Coleta Seletiva de Lixo, a ser implantado nas escolas públicas do município de Fernandópolis e dá outras providências;
- ✓ **Lei nº 3.486, de 01 de julho de 2009** - Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências;
- ✓ **Lei nº 3488, de 01 de julho de 2009** - Dispõe sobre a inclusão e educação ambiental de forma transversal nas Escolas Municipais;
- ✓ **Lei nº 3600, de 23 de março de 2010** - Cria o Fundo Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências;
- ✓ **Lei nº 3716, de 24 de setembro de 2010** - Dispõe sobre o Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Construção Civil e Verdes quanto à caracterização da triagem, acondicionamento, transporte, beneficiamento, reciclagem e destinação final adequada, no âmbito do município de Fernandópolis;
- ✓ **Portaria nº 13284, de 16 de abril de 2012** - Nomeia o Conselho de Meio Ambiente.

TEMA 1 - DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano modifica a cobertura vegetal, provocando vários efeitos que alteram os componentes do ciclo hidrológico natural. Com a urbanização, a cobertura da bacia é alterada para pavimentos impermeáveis, aumentando o escoamento superficial. Além disso, como são construídos condutos para o esgotamento das águas pluviais, estes reduzem o tempo de deslocamento com velocidades maiores, aumentando as vazões máximas e antecipando seus picos no tempo.

Devido à substituição da cobertura natural, também ocorre uma redução da evapotranspiração das folhagens e do solo, já que a superfície urbana não retém água como a cobertura vegetal.

APRESENTAÇÃO

A ação de proteger contra a destruição, degradação ou dano, adotando-se medidas preventivas legais de vigilância de forma a obter a renovação, a autossustentação, o uso apropriado do meio, de manter a qualidade e equilíbrio é de competência municipal.

Um programa de preservação e conservação dos recursos hídricos, solo e vegetação só alcançarão êxito se o município dispuser de legislação e estruturas adequadas, capazes de garantir o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes. Desta forma, todo o estudo deve ser elaborado dentro das premissas do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, do Plano Estadual dos Recursos Hídricos, do Código Florestal, do Código Nacional de Saúde, do Parcelamento do Solo e Lei de Zoneamento, todas adaptadas às condições locais e alicerçadas nas seguintes diretrizes:

- ✓ Proteção das bacias hidrográficas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro;
- ✓ Defesa contra eventos hidrológicos críticos que ofereçam riscos à saúde e a incolumidade pública, assim como prejuízos sociais e econômicos;
- ✓ Preservação dos efeitos das secas, inundação, poluição erosão ou qualquer outro efeito.

Os estudos também devem atender as estratégias estabelecidas na Agenda 21, para o desenvolvimento sustentável dos assentamentos urbanos, cujas premissas prioritárias associam-se a um conjunto de diretrizes, proposta e ações com o objetivo de aperfeiçoar o uso e ocupação do solo urbano, promover o ordenamento territorial, contribuindo para a melhoria de vida da população.

OBJETIVOS

A elaboração do estudo em questão visa ordenar o crescimento urbano, disciplinar a coleta, condução e lançamento das águas pluviais. Controlar o nível do lençol freático para que possa combater os efeitos erosivos, tomar decisões que causem impactos estruturais e formais, alterar traços e hábitos culturais que provoquem alterações nos conceitos locais de urbanização. Esta reestruturação inclui basicamente a formalização de normas, procedimentos e conceitos para que modifiquem o comportamento dos planejadores, administradores, técnicos e orientadores da urbanização.

Deve fornecer além de critérios disciplinadores do crescimento, todos os elementos técnicos em qualquer ponto da área urbana e seu entorno, para a visualização do cenário. Analisar a situação de crescimento e apresentar modelos que ofereça ao administrador municipal uma ferramenta capaz de disciplinar e executar ações, cujo arranjo geral é feito dentro de um planejamento que abrange inclusive áreas de expansão urbana.

Diretrizes

O Plano está vinculado aos aspectos legais, sociais, econômicos, sanitários e ambientais e terão sustentabilidade sobre diretrizes fundamentais, englobando os instrumentos de gestão, técnicos, legislativo e de fiscalização. Com caráter eminentemente legal, sintetizará normas, preventivas e corretivas, com o objetivo de recuperar e valorizar a ocupação urbana dentro de conceitos ambientais. Visa também normalizar tecnicamente as interfaces existentes entre as edificações inseridas no contexto urbano, criar regulamentações do seu código de obras e implantar no município um código ambiental oriundo de legislações federais e estaduais com dispositivos de caráter eminentemente local.

O instrumento de gestão está ancorado em instância cuja articulação das ações, depende do sucesso do Plano. É um processo contínuo e interativo, definindo as prioridades, os programas e projetos de acordo com as diretrizes gerais.

Os instrumentos técnicos consistem nos parâmetros, hidrológicos, hidráulicos, topográficos e morfológicos, que determinaram a escolha do melhor equipamento e seus acessórios, o dimensionamento, as especificações técnicas e que culminarão na elaboração dos projetos executivos.

O instrumento de fiscalização, exercida pelo poder público municipal, tem finalidade de coibir as ações que por ventura venha a ferir a legislação.

Além dos instrumentos de gestão, os estudos tiveram como base o estudo da bacia hidrográfica como um todo; considerando-a homogênea, identificando as áreas degradadas, o risco que eles representam, quais medidas de controle estrutural e não estrutural a serem tomadas, as alternativas técnicas, as áreas de expansão urbana etc.

Desta forma, possibilitou um escalonamento cronológico e espacial da implantação de medidas necessárias e tecnicamente correta, articulando com as outras atividades urbanas (abastecimento de água e esgoto, transporte público, planos viários, instalações elétricas, etc.) de forma a possibilitar o desenvolvimento da forma mais harmonizada possível.

O primeiro passo no processo de planejamento foi determinar as características da bacia urbana, levando em conta os seguintes itens:

- 1- Determinação das características físicas da bacia, principalmente do quadrinômio: precipitação, solo, uso e ocupação e topografia;
- 2- Levantamento *"in loco"* do escoamento superficial, contido no Estudo de Macrodrenagem do Município de Fernandópolis e Projetos das Bacias do Gatinho e Aldeia;
- 3- Verificação da expansão urbana e seus impactos sobre a drenagem urbana;
- 4- Identificação das possíveis medidas estruturais e não-estruturais cabíveis;
- 5- Elaboração de cenários que quantifiquem os resultados de diferentes políticas de atuação;
- 6- Identificação de possíveis áreas de retenção da delineação várzea de inundação;
- 7- Elaboração de medidas legais para disciplinar o uso e ocupação do solo.

Abrangência

O Estudo abrange a área urbana e periurbana da sede do município, futuras áreas com possibilidades de expansão urbana, fundos de vales, encostas, talwegues, corpos d'águas, etc.; dentro do limite pré-estabelecido.

Metodologia

A primeira fase, para conhecimento dos fatos, buscou levantar e identificar fatores e impressões sobre o plano urbano e identificar os problemas instalados neste contexto, através de relatos de pessoas que convivem com o dia-dia da administração pública, nas reuniões do Grupo de Trabalho e conjuntamente com reconhecimento de campo. Posteriormente faz-se a confirmação dos problemas com mapas cartográficos e fotográficos locais e se concentrou em fazer registros fotográficos de pontos expressivos onde existem problemas.

Conceitos

São vários fatores do meio físico que contribui para evolução dos processos, entre eles, o relevo, o tipo de solo, a cobertura vegetal e a pluviosidade, mas o principal fator é o processo da atividade humana.

Ações antrópicas elevam os níveis de risco, trazendo como consequência grandes prejuízos nas instalações urbanas, porque geralmente retiram a cobertura vegetal natural sem que tomem medidas compensatórias, provocando o assoreamento nos cursos d'água e aumento da frequência do evento inundação e às vezes, perdas de vidas. Tais problemas levam o poder público a investir cada vez mais recursos, sem que obtenha os resultados esperados, quando trata a questão, apenas pontual, ou quando estuda o todo, mas não levam em consideração questões primordiais, como as físicas, técnicas, culturais e ambientais.

Ações Pós Plano

As ações fundamentadas no conhecimento da realidade e no programa de políticas públicas do município devem gerar ações executivas. Definir e adequá-las quando for necessário, intensificar, avaliar e aperfeiçoar as sucessivas intervenções serão estratégias necessárias para seu sucesso. Devendo criar mecanismo e critérios de avaliação, seleção, hierarquização, priorização e contemplação das ações propostas e estratégia para viabilizar as propostas, devendo ser considerados todas as possibilidades para a busca de fontes e de agentes de recursos financeiros, além dos recursos humanos, administrativo, jurídico, tributário ou tarifário, sejam públicos e/ou privados.



COMPONENTES DE AVALIAÇÃO PARA SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM

Introdução

O percurso das enxurradas originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas e somadas às águas proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas das edificações, passa a ser determinado pelo traçado das ruas e acaba se comportando, tanto quantitativamente, como qualitativamente, de maneira bem diferente de seu comportamento original. Estas torrentes atingem o fundo do vale, onde o escoamento é topograficamente bem definido, mesmo que não haja um curso d'água perene. O escoamento no fundo do vale é o que determina o chamado *Sistema de Macrodrenagem*. O sistema responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macrodrenagem é denominado *Sistema de Microdrenagem*.

Impactos da urbanização

Os impactos decorrentes do processo de urbanização em uma bacia não são apenas de origem hidrológica, mas também são os impactos não hidrológicos que possuem relevâncias bastante significativas e são provenientes da ocupação do solo, clima e poluição.

Uso e ocupação do solo

Na fase de implantação de uma cidade, o desmatamento pode causar um aumento dos picos e volumes e conseqüentemente, da erosão do solo; se o desenvolvimento urbano posterior ocorrer de forma desordenada, estes resultados deploráveis podem ser agravados com o assoreamento em canais e galerias, diminuindo suas capacidades de condução do excesso de água.

O crescimento do plano urbano exige que as capacidades dos condutos sejam ampliadas, o que aumenta os custos, fazendo com que prevaleça, quase sempre, a tendência viciosa de se atuar corretivamente em pontos isolados da bacia. A drenagem secundária é, então, sobrecarregada pelo aumento da vazão, fazendo com que ocorram impactos maiores na macrodrenagem.

Elevação dos picos de cheias

Os problemas decorrentes da elevação dos picos das cheias são ocasionados pela intensificação do volume do escoamento superficial direto, causado pelo aumento da densidade das construções, e conseqüente impermeabilização da superfície, e pela diminuição dos tempos de concentração e de recessão. Esta diminuição é oriunda do acréscimo na velocidade de escoamento, uma vez que a introdução de redes de drenagem ocasiona uma diminuição considerável no tempo de concentração e maiores picos à jusante.

Controle da poluição

O problema de controle de poluição diretamente relacionado à drenagem urbana tem sua origem na coleta de lixo ineficiente, somada a um comportamento indisciplinado dos cidadãos, acaba por entupir bueiros e galerias e deteriorar ainda mais a qualidade da água. A estes problemas soma-se a ocupação indisciplinada das várzeas, que também produz maiores picos, aumentando os custos gerais de utilidade pública e causando maiores prejuízos.

Efeitos climáticos

Os problemas climáticos são, basicamente, decorrentes do aumento da densidade das construções. Embora se constituam em impactos de pequena escala que se processam de forma lenta, podem, em longo prazo, alterar significativamente o balanço hídrico que, por sua vez, podem reduzir as vazões mínimas e, conseqüentemente, produzir certo impacto sobre a qualidade das águas pluviais. Segundo Uehara (1985), as precipitações totais podem aumentar em até 10% em relação à zona rural. Segundo a mesma fonte, a umidade relativa do ar pode sofrer um acréscimo de até 8% e pode chegar a haver um aumento de 1°C na temperatura do ar, enquanto o aumento da nebulosidade pode atingir até 100%.

Medidas não estruturais

A escolha do caminhamento das águas pluviais deve ser feita segundo critérios técnicos e econômicos, após análise cuidadosa e criteriosa das opções existentes. Associados a estes critérios, existem medidas não estruturais que auxiliam a minimizar o custo econômico, dentre eles devemos citar:

- 1) As bacias hidrográficas sejam levadas em consideração durante o processo de planejamento e consideradas como território geográfico;
- 2) Meios legais e institucionais para que se possa elaborar uma política factível de drenagem urbana;
- 3) Uma política de ocupação das várzeas de inundação, que não entre em conflito com esta política de drenagem urbana;
- 4) Recursos financeiros e meios técnicos que possam tornar viáveis a aplicação das políticas implantadas;
- 5) Empresas que dominem eficientemente as tecnologias necessárias e que possam se encarregar da implantação das obras;

6) Entidades capazes de desenvolver atividades de comunicação social e promover a participação coletiva;

7) Organismos que possam estabelecer critérios e aplicar leis e normas com relação ao setor.

8) A construção de pequenos reservatórios em parques públicos e o controle sobre a impermeabilização dos lotes e das vias públicas deve ser adotada antes que o espaço seja ocupado. Essas medidas, quando exercidas nos estágios iniciais da urbanização, exigem recursos relativamente limitados. A construção de reservatórios e diques, a ampliação das calhas dos rios e outras soluções estruturais de alto custo podem ser evitadas com o planejamento racional da ocupação urbana. Além disso, a ampliação da calha dos rios é de certa forma, um paliativo, pois há aumento de velocidade no canal, o que pode agravar as inundações à jusante. A construção de reservatórios não é uma solução barata e, se houver um nível de poluição significativo na água do rio, seu represamento pode vir a se constituir em uma eventual fonte de moléstias e até de epidemias.

HIDROLOGIA

Período de Retorno

É difícil avaliar os danos resultantes de uma inundação, principalmente quando esses danos não passam de mero transtorno. Os prejuízos decorrentes de inundações (mesmo que frequentes) de sarjetas e cruzamentos em áreas residenciais podem até mesmo ser desprezíveis, se o acúmulo de água durar pouco de cada vez. Já em uma zona comercial, esse mesmo tipo de ocorrência pode causar transtornos mensuráveis. Em alguns casos, a disposição e possibilidade da população beneficiária em financiar as obras por meio de tributos é que acaba definindo o projeto.

A aplicação de métodos puramente econômicos para o estabelecimento do período de retorno é limitada pela impossibilidade de levar em conta aspectos que não podem ser expressos em termos monetários, por motivos éticos. Além disso, a relação custo-benefício é de difícil quantificação. Quanto maior o período de retorno adotado, maior será a proteção conferida à população; por outro lado não só o custo, como também o porte das obras e sua interferência no ambiente urbano serão maiores. Tal fato, comumente, leva os poderes decisórios a escolher períodos de retorno pequenos, imprimindo uma falsa sensação de segurança na população, encorajando-a, de certa forma, a ocupar áreas impróprias.

Devido a essas dificuldades em estabelecer o período de retorno de forma objetiva, sua escolha acaba recaindo sobre critérios técnicos. Quando a escolha do período de retorno adequado fica a critério exclusivo do projetista, podem-se usar os valores do quadro à seguir, que são valores aceitos de forma mais ou menos ampla pelos técnicos e gozam de certo consenso.

Quadro 12: Período de Retorno

Tipo de obra	Tipo de ocupação	Período de retorno (anos)
Micro-drenagem	Residencial	2
Micro-drenagem	Comercial	5
Micro-drenagem	Edifícios de serviços ao público	5
Micro-drenagem	Aeroportos	2-5
Micro-drenagem	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5-10
Macro-drenagem	Áreas Comerciais e residenciais	50-100
Macro-drenagem	Áreas de importância específica	500

Tempo de concentração

Para que se possa escolher o valor desejado, é fundamental a distinção entre *risco e período de retorno*.

A probabilidade P da vazão de projeto ser igualada ou superada durante a vida útil da obra (N anos) é o inverso do período de retorno T , ou seja: $P = 1/T$.

Há, portanto, a cada ano, uma probabilidade de que a obra não falhe igual a $1-1/T$. Portanto, a possibilidade de que ela não venha a falhar em toda sua vida útil é $(1-1/T)$ elevado a N , o que implica que o risco, ou probabilidade de que a obra falhe pelo menos uma vez durante sua vida útil é $R = 1 - (1-1/T)$ elevado a N .

Uma vez obtido o período de retorno, conhece-se a tormenta de projeto e a chuva excedente. São, então, aplicadas técnicas que determinam o hidrograma de projeto através do hietograma da chuva excedente. Os parâmetros que controlam a forma do hidrograma têm dimensão de tempo (como é mostrado na tabela), e os principais são:

- 1) **Tempo de retardo** (t_l): É o intervalo de tempo entre os centros de gravidade do hietograma e do hidrograma.
- 2) **Tempo de pico** (t_p): É o intervalo entre o centro de massa do hietograma e o tempo em que ocorre o pico do hidrograma.
- 3) **Tempo de ascensão** (t_m): É o intervalo de tempo decorrido entre o início da chuva e o pico do hidrograma.
- 4) **Tempo de base** (t_b): É o tempo entre o início da precipitação e aquele em que a precipitação ocorrida já escoou através na superfície, ou que a superfície volta às condições anteriores à ocorrência da precipitação.

5) **Tempo de recessão** (te): É o tempo necessário para a vazão baixar até o ponto C, quando cessa o escoamento superficial.

6) **Tempo de concentração** (tc): É o tempo necessário para que a água precipitada no ponto mais distante da bacia participe na vazão do fundo do vale. Esse tempo também é definido como o intervalo de tempo entre o fim da precipitação e o ponto de inflexão do hidrograma.

ANÁLISE URBANA:

Considerações

Utilizar-se de ferramentas de planejamento baseado em Planos Diretores tem contribuído significativamente para reduzir os efeitos negativos decorrentes do crescimento urbano. Desta maneira o enfrentamento dos problemas urbanos torna-se menores e conseqüentemente necessitam de menos recursos financeiros. Hoje um dos maiores desafios no planejamento urbano esta voltado às questões do saneamento ambiental, pois abrangem questões fundamentais que dão sustentabilidade as ocupações urbanas.

No que tange a drenagem, é relevante assinalar que o regime de chuvas tropicais constitui um desafio para qualquer cidade brasileira. A associação de fatores tais como: crescimento do volume de água causado pela impermeabilização do solo, o aumento da velocidade advinda dos sistemas de condução e a concentração em pontos pré-determinados causam grandes prejuízos nas áreas urbanas.

Ocupação

A ocupação ordenada reduz custos financeiros sociais e ambientais, devendo ser respeitadas, no mínimo as seguintes condições, para que os efeitos da ocupação sejam menos intensos:

Áreas com declividades acentuadas devem ser evitadas de qualquer tipo de ocupação e sua vegetação natural preservada;

- ✓ O traçado das ruas nunca deve ser perpendicular à curva de nível;
- ✓ Deve-se ter um estudo apropriado para determinar o desenho adequado para a malha viária, visando evitar o assoreamento dos cursos d'água, assim como problemas com erosão na área urbana; Os fundos de vales deverão ser preservados e destinados à contenção e/ou para o escoamento das águas de drenagem e dos esgotamentos sanitários;

- ✓ Extremamente necessário à preservação de nascente;

- ✓ As áreas de preservação permanente devem ter no mínimo as larguras de acordo com a Lei de Crimes Ambientais;

- ✓ Os sistemas de captação de drenagem devem ser providos na saída de dispositivos de dissipação ou de redução de velocidade;

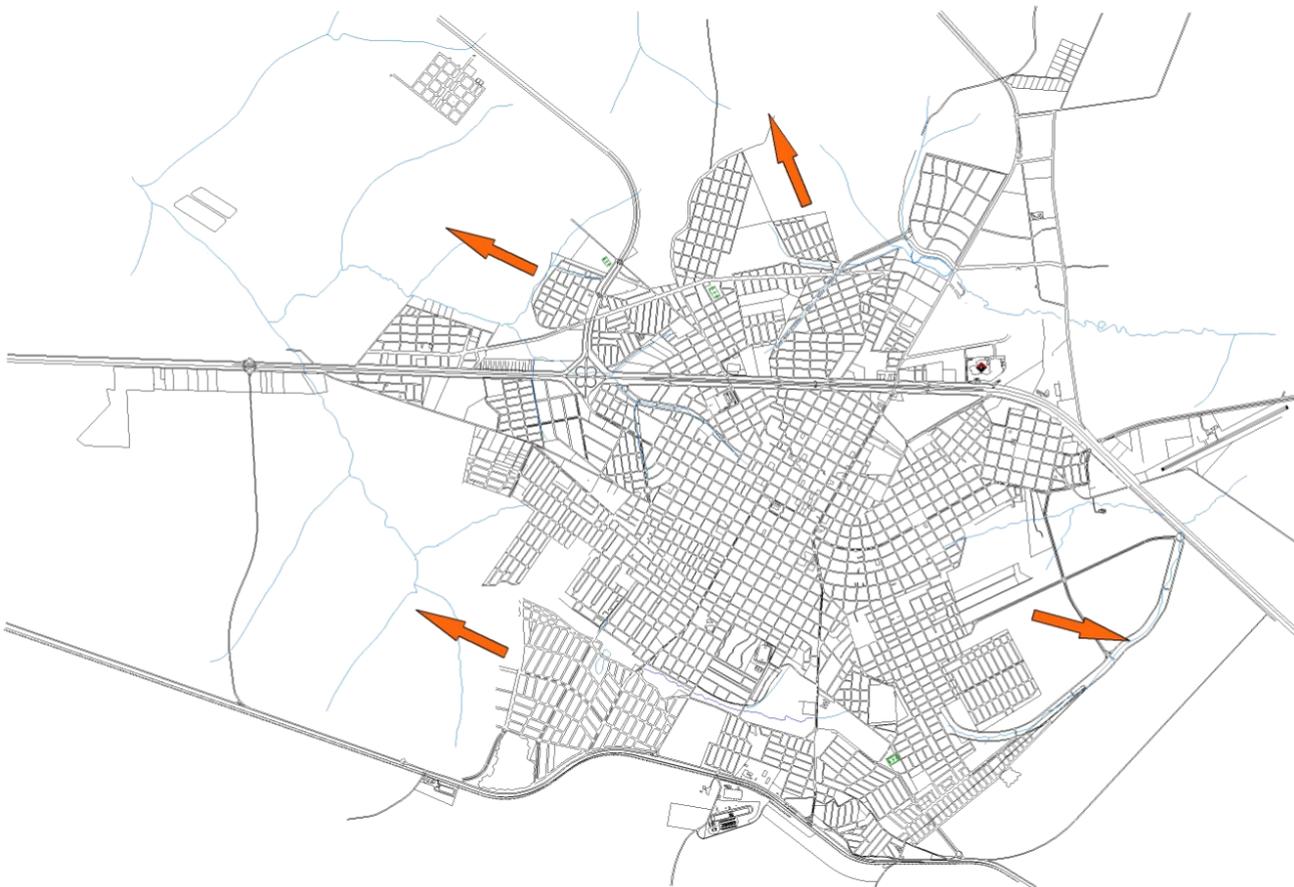
✓ Todo e qualquer empreendimento / edificação deverá estar em conformidade com o Código de Obras Municipal.

Vetor de crescimento

Os vetores de crescimento surgirão naturalmente em função da topografia do terreno, da interligação do sistema viário com a malha urbana, a facilidade de interligação com sistema de infraestrutura já existente, principalmente de água e afastamento sanitário e de indutores de crescimento tais como: indústria, comércio, edifícios públicos, terminais de passageiros e carga ferroviária, rodoviário, aeroportuária, portuária, etc.

A importância de prever vetores de crescimento deve-se ao fato de que algumas redes de drenagem necessitam estar dimensionadas para que num futuro próximo, não se tenha a necessidade de inserir no traçado das galerias novas linhas paralelas de drenagem, aumentando o custo financeiro, por obras desnecessárias e sub dimensionadas.

Figura 17: Indicação de possíveis áreas de expansão urbana



Áreas de criticidade urbana

As áreas de riscos são aquelas suscetíveis à desastres, os quais podem ocorrer como consequência do impacto de um risco natural e/ou causado por atividades antrópicas. Desastre é o resultado de eventos adversos sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e conseqüentes prejuízos econômicos e sociais.

Tanto os fatores naturais quanto os antrópicos influenciam na determinação das áreas de risco; os mais usuais são: vegetação, solo, geologia, fraturas, precipitação, declividade, drenagem, uso e ocupação, depósito de lixos, construções humanas e proximidades das malhas viárias. A avaliação das áreas suscetíveis ao risco adota, muitas vezes, a ponderação desses fatores, sendo esta ser de difícil determinação e de pouca disponibilidade na literatura atual. Além disso, verifica-se a ausência de um método-padrão para a gestão de riscos e no combate de qualquer tipo de desastre.

Um dos melhores procedimentos de identificação consiste na discriminação das áreas de risco e na indicação dos locais mais suscetíveis de acontecer à ocorrência, considerando as condicionantes naturais e antrópicos.

No caso de Fernandópolis o procedimento não foi diferente, já que os órgãos públicos não possuem qualquer levantamento ou registro deste tipo de ocorrências, sendo que o apontamento das áreas de risco foi indicado durante as reuniões do Grupo de Trabalho e serão apontadas no diagnóstico de áreas críticas.

Bacias de contribuição

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

Diversas definições de bacia hidrográfica foram formuladas ao longo do tempo. Percebe-se, nestes autores, grande semelhança e consideração deste recorte espacial, baseado na área de concentração de determinada rede de drenagem.

A bacia hidrográfica pode ser entendida como um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacia hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica.

O conceito de bacia hidrográfica inclui, também, noção de dinamismo, devido às modificações que ocorrem nas linhas divisórias de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia.

O estudo da bacia contribuinte é realizado com a finalidade de se conhecer as características e diversas influências relativas a:

Áreas, forma geométrica, responsável pela individualização da bacia contribuinte;

- ✓ relevo, declividade do curso d'água, declividade da bacia;
- ✓ geomorfologia, fornecendo uma visão estrutural da região, a forma do relevo existente;
- ✓ geologia, com o objetivo principal de se conhecer a maior ou menor permeabilidade e outras características do terreno.

- ✓ Essas características intervêm de modo fundamental nos volumes das enchentes e nas vazões de estiagem alimentadas pelos próprios lençóis subterrâneos. As características geomorfológicas e geológicas fornecem importantes elementos para o estudo da bacia, possibilitando a determinação da parcela de chuva que escoar sobre a superfície do solo, a qual deve ser captada e conduzida ao seu destino final pelas canalizações pluviais

- ✓ Desta forma, a drenagem e manejo das águas pluviais é o conjunto de diretrizes que determinam a gestão do sistema de drenagem cujo objetivo é minimizar o impacto ambiental devido ao escoamento das águas pluviais

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico possibilita sistematizar e homogeneizar a coleta de dados e surge como uma alternativa para a rotina de coleta de informações e registro dos impactos em áreas urbanas, auxiliando no levantamento dos problemas e na proposição de diretrizes, entretanto os atributos foram norteados pelas recomendações de instrumentos legais e, assim, acredita-se na potencialidade de extrapolação da proposta. No entanto, recomenda-se o contínuo aperfeiçoamento do processo de levantamento dos dados e na incorporação de ferramentas de banco de dados para dinamizar o processo de atualização dos dados. Além disso, acredita-se que a proposta possa evoluir para uma análise baseada na classificação de riscos. Os problemas e ações associadas à drenagem urbana são imprescindíveis na identificação da causa e na proposta de soluções.

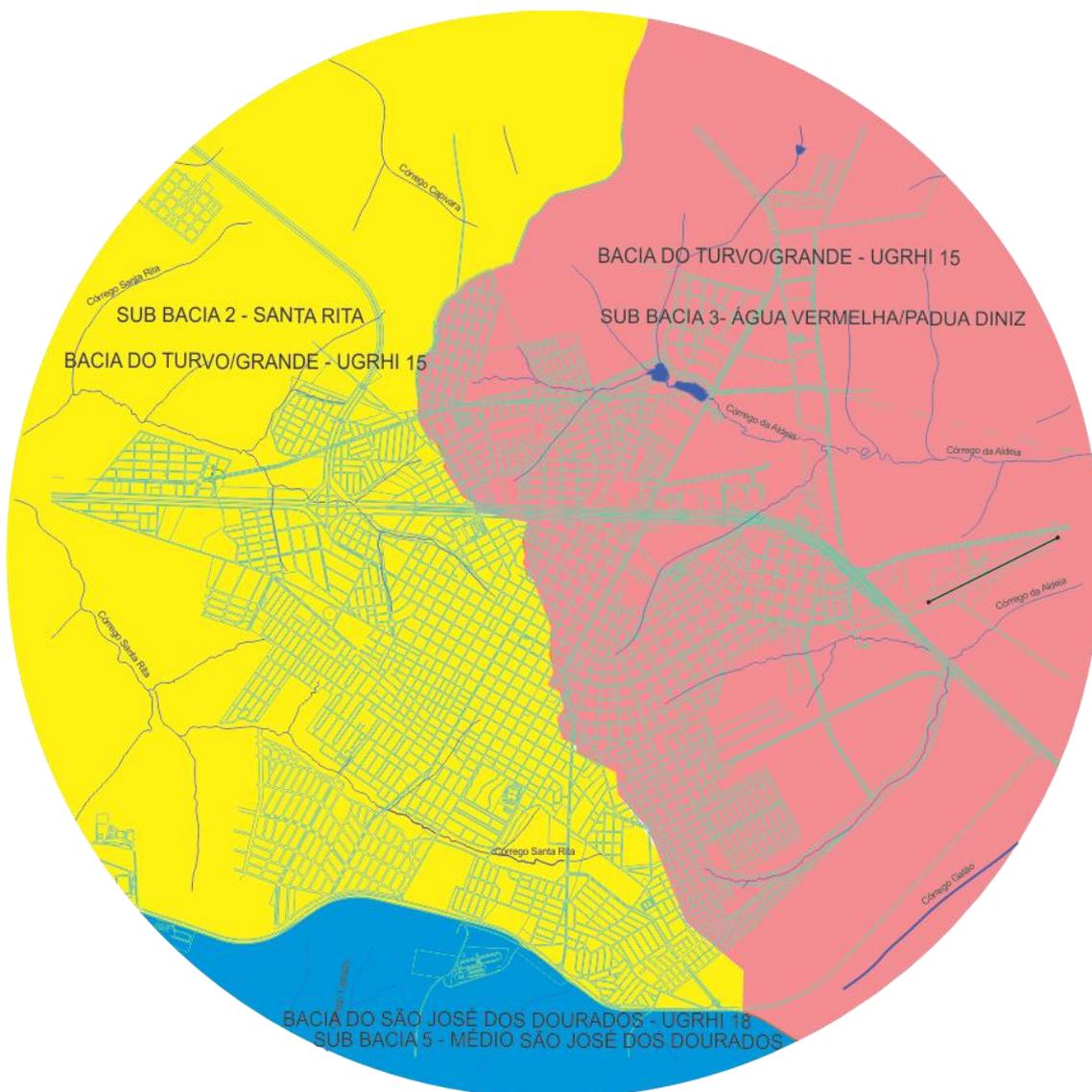
Estas ferramentas de avaliação baseiam-se no levantamento de campo, informações cadastrais da Prefeitura Municipal, uso e ocupação do solo (traçado urbano, distribuição espacial das edificações, área permeável, características geomorfológicas, bacia de contribuição e estudo de macro e microdrenagem).

Descrição das bacias de contribuição na área urbana

A bacia hidrográfica oferece, portanto, a vantagem de um gerenciamento simultâneo, interdependente e cumulativo de seus aspectos econômicos, sociais e ambientais, através da possibilidade de realizar um planejamento e administração integrada dos recursos naturais, solo e água, ampliando assim, notavelmente, a sinergia e a potencialidade dos processos operados, além de oferecer condições geográficas e sociais favoráveis à organização comunitária (RYFF, 1995 apud SABANÉS, 2002).

Desta forma, o levantamento à partir do conceito de bacia hidrográfica, demonstrou que o perímetro urbano está assentado sobre a tríplice bacias de drenagem, composta ao sul da área urbana, após os trilhos da estrada de ferro, pela sub bacia do Médio São José dos Dourados, pertencente a Bacia Hidrográfica do São José dos Dourados - UGRHI 18, conforme divisão das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. Ao norte do traçado da estrada de ferro, o perímetro urbano está assentado sobre a bacia do Turvo/Grande – UGRHI 15, sendo que na parte leste está a sub bacia denominada Água Vermelha/Pádua Diniz e na parte oeste situa-se a sub bacia do Ribeirão São Rita.

Figura 18 : Sub bacias do município de Fernandópolis/SP



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Características Geomorfológicas

As características geomorfológicas (forma, relevo, área, geologia, rede de drenagem, solo, etc.) e do tipo da cobertura vegetal existente (LIMA, 1976), definem o comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica. Assim, as características físicas e bióticas de uma bacia possuem importante papel nos processos do ciclo hidrológico, influenciando, dentre outros, a infiltração e quantidade de água produzida como deflúvio, a evapotranspiração e os escoamentos superficiais.

Topografia

A cota de topo está localizada próximo da Rodovia Estadual Antonio Faria, sentido ao Município de Macedônia, após o recinto de exposição agropecuária e industrial “Percy Waldir Semeguini”, a cota mais baixa esta situada no exutório do Ribeirão Santa Rita. O relevo é caracterizado como colinas amplas de relevo suave ondulado a relevo ondulado.

Pedologia

O solo dentro do perímetro urbano da sede do município é classificado, segundo mapa pedológico compilado do Instituto Paulista de Tecnologia de Estado de São Paulo, na escala 1/250.000 como Podzólico vermelho/amarelo eutrófico, argila de atividade baixa. Horizonte A moderado, textura arenosa/média. Inclusões de Podzólico vermelho escuro eutrófico, argila de baixa atividade, abrupto e não abrupto. Horizonte A moderado, textura arenosa/média e média.

Susceptibilidade à erosão

Os processos erosivos são condicionados basicamente por alterações do meio ambiente, provocadas pelo uso do solo nas suas várias formas, desde o desmatamento e agricultura, até obras urbanas e viárias que, de alguma forma, propiciam a concentração das águas de escoamento superficial. O processo erosivo manifesta-se como fenômeno resultante da ruptura de equilíbrio do meio ambiente, decorrente da transformação drástica da paisagem, por eliminação da cobertura vegetal natural e introdução de novas formas de uso do solo.

O Mapa de Suscetibilidade à Erosão do Estado de São Paulo, baseado na experiência adquirida de 1985 a 1997 pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas, no âmbito do Convênio com o Departamento de Águas e Energia Elétrica, no Projeto “Orientações para o Combate à erosão no Estado de São Paulo”, que identificou as áreas com maior potencial ao desenvolvimento de processos erosivos. Segundo o mapa de Suscetibilidade à Erosão classifica a região de muito alta susceptibilidade à erosão, devido os solos predominantes ser do tipo podzólico vermelho-amarelo, de textura arenosa no horizonte A e argilosa ou média no horizonte B. A transição entre estes horizontes muitas vezes é abrupta, já classificada na pedologia.

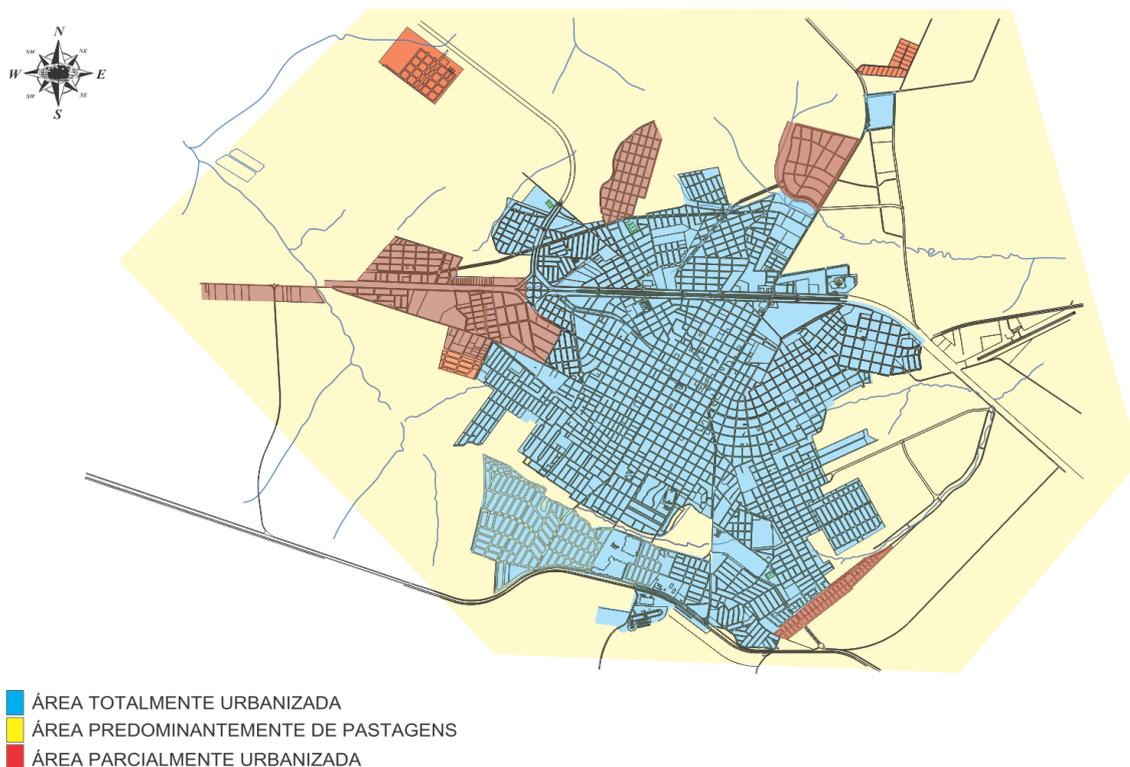
Uso e ocupação do solo

A identificação e classificação do uso do solo são fundamentais no conhecimento do ambiente, assim como no desenvolvimento de técnicas voltadas para a obtenção e manutenção dessas informações. À medida que a ocupação urbana na bacia aumenta, verifica-se um expressivo aumento das áreas impermeabilizadas, com isso o tempo de recorrência das precipitações tende a minorar.

A avaliação proposta analisou a bacia hidrográfica, o grau de urbanização para adoção do coeficiente de Runoff, proposta para dimensionamento da macro e microdrenagem.

Quadro 13: COEFICIENTE DE RUNOFF		
GRAU DE URBANIZAÇÃO	VALORES	
	MINIMOS	MÁXIMOS
Áreas totalmente urbanizadas	0,50	0,70
Áreas parcialmente urbanizadas	0,35	0,50
Área com predominância de plantações e pastos	0,20	0,35

Figura 19: Uso do solo do município de Fernandópolis



LEVANTAMENTO DAS INFORMAÇÕES

Permite compreender a relação entre as ações antrópicas e o ecossistema da microbacia de forma sistêmica, permitindo a elaboração de sugestões que possam mitigar os impactos ambientais e dessa maneira garantir a utilização sustentável.

INSPEÇÃO DE CAMPO

Tem a finalidade de materializar as informações obtidas através dos levantamentos de topografia e de conhecer e identificar a realidade local. Também verifica “*in loco*” os caminhamentos das águas pluviais, seus efeitos nos pontos de descargas e os impactos negativos causados, bem como auxilia na elaboração de recomendações propostas.

A visita técnica foi realizada obedecendo ao critério de inspeção por micro bacias e as “imagens urbanas” foram certificadas por fotos.



Imagem 3:

Vista geral da
canalização
do Córrego do



Imagem 4:
Vista geral do
lançamento
do Córrego
do Gatinho
após a
Rodovia
Euclides da
Cunha

Imagem 5:
Vista geral à
jusante da
travessia da
Rua Carmem
Sodré Terra



Imagem 6:
Vista geral do
dissipador de
energia nas
proximidades
da Secol





Imagem 7:

Vista do
lançamento de
águas pluviais
nas
proximidades
da Avenida
Augusto

Imagem 8:

Vista do
dissipador de
energia de
águas pluviais
nas
proximidades
da Avenida
Augusto
Cavalim

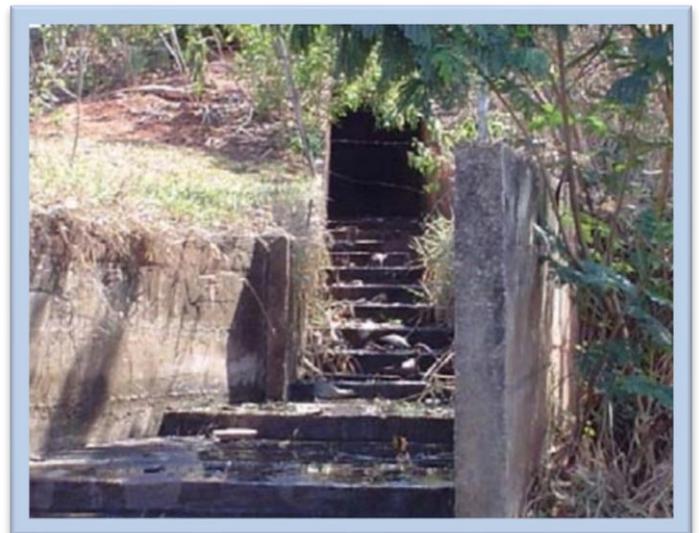


Imagem 9:

Vista do
dissipador de
energia após a
Avenida dos
Sabias





Imagem 10:
Vista geral da
Avenida
Afonso
Cáfaró, sujeito

Imagem 11:
Vista geral da
Avenida
Literio Grecco,
sujeito a
inundação



Imagem 12:
Vista geral do da
erosão
provocada pelo
lançamento de



Imagem 13:

Vista geral do da
erosão
provocada pelo
lançamento de
águas pluviais da



Imagem 14:

Vista geral do da
erosão
provocada pelo
lançamento de
águas pluviais
das Ruas Odete
Dias da Silva e



Imagem 15:

Vista geral da ala
sem manutenção

Próximo da Rua
Professor Tasso
de Amaral



SÍNTESE DA VISTORIA DE CAMPO

Durante à inspeção de campo, pode-se observar a falta de coleta, transporte e disposição adequada das águas pluviais, privilegiando o escoamento superficial, seja pela falta de galerias de águas pluviais ou galerias que não tem a capacidade para coletar o escoamento superficial devido à subdimensionamento, por entupimento ou por falta de manutenção. Alertamos que galerias superdimensionadas ocasionam baixas velocidades das águas pluviais dentro da galeria, o que favorece a deposição de materiais, principalmente solo, diminuindo a área molhada do tubo e aumentando consideravelmente a rugosidade.

Outro problema identificado é com relação ao subdimensionamento das bocas de lobo, acarretando o alagamento nas áreas de captação e conseqüente aumento da vazão à jusante da boca de lobo, uma vez que os dispositivos não têm capacidade de engolimento de toda a água pluviais que passa por ele. Existem também problemas com a localização de algumas bocas de lobo, principalmente em cruzamento de vias, onde a diferença de declividade transversal das vias faz com que as águas passem ao lado da boca-de-lobo, sem ser captadas por ela, além de atrapalhar a travessia de pedestre.

Também foram identificados pontos de erosão ocasionados pela falta de disposição adequada das águas pluviais, associadas às altas concentrações de volumes e velocidades das águas pluviais.

Verifica-se a existência de dissipadores de energia, que apesar de estarem instaladas em diversos pontos de lançamentos, estas estruturas não receberam dimensionamento hidráulico adequado. A falta de dissipadores de energia adequados, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão, sua instalação é recomendada nos desemboques de galerias de águas pluviais, canaletas, bueiros, escadas hidráulicas, na transição entre trechos canalizados e não canalizados e em todos os demais casos onde houver riscos de erosão por alteração no regime antecedente de escoamento.

Os dissipadores de energia são dispositivos que visa promover a dissipação da energia de fluxos d'água escoados através de canalizações, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes. Eles são recomendados nos seguintes casos (Ministério das Cidades, 2008):

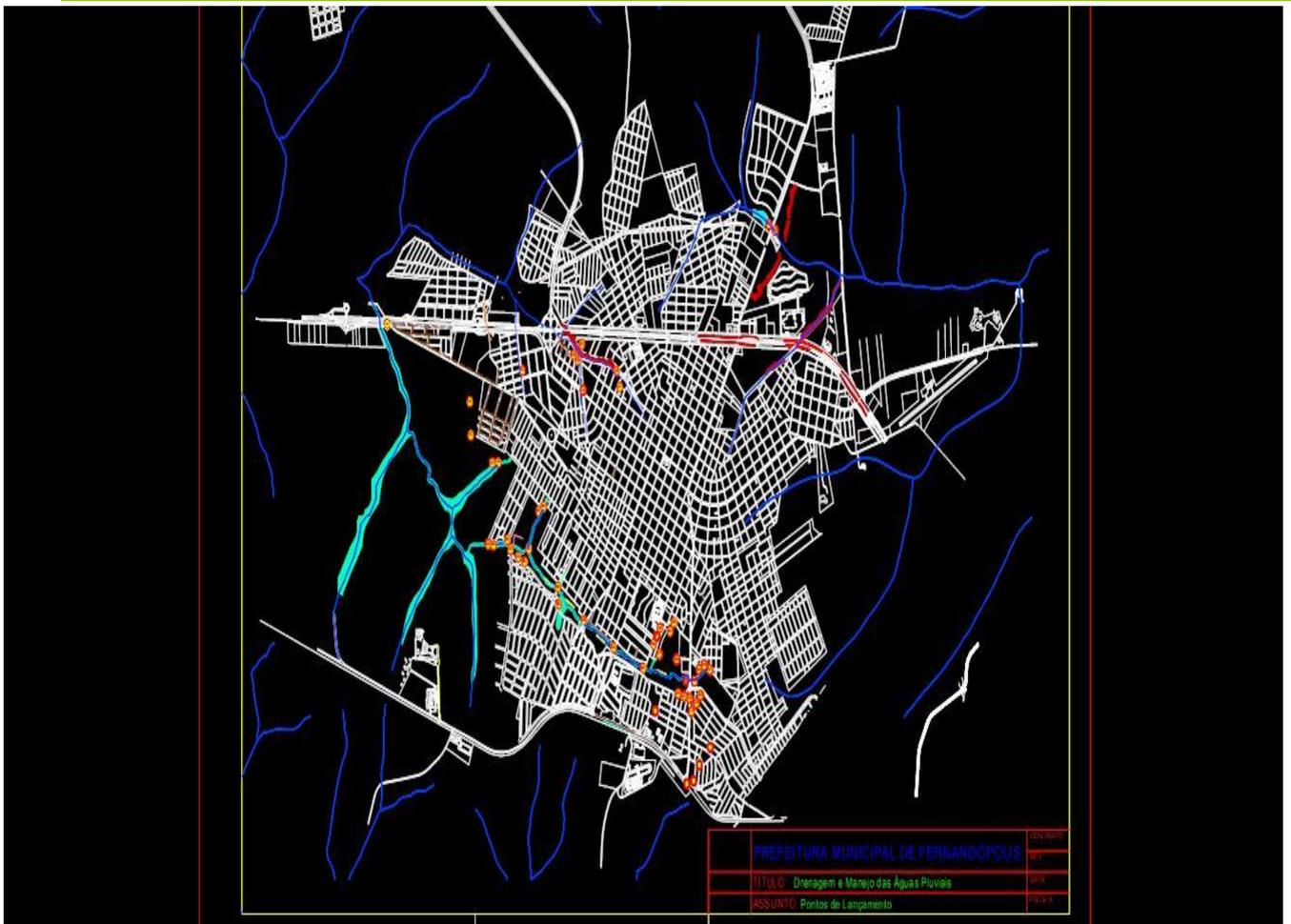
- ✓ Desemboque de galerias, canaletas, bueiros, escadas hidráulicas ou canais em rios ou córregos naturais;
- ✓ Transição entre trechos canalizados e não canalizados;
- ✓ Em todos os demais casos onde houver risco de erosão por alteração no regime antecedente de escoamento.

Os tipos usuais de dissipadores são:

- ✓ Dissipadores sob a forma de berço de pedra argamassada;
- ✓ Dissipadores constituídos por caixas com depósito de pedra argamassada;
- ✓ Dissipadores de concreto providos de dentes;
- ✓ Dissipadores em degraus.

Observa-se que existem inúmeros pontos de alagamentos pela ausência de galerias de águas pluviais ou pelo subdimensionamento de bocas de lobo ou deficiências na sua execução. O município também não possui um serviço rotineiro de manutenção ou de limpeza das galerias existentes.

Durante o levantamento de campo, também foram cadastrados os principais pontos de lançamentos da malha urbana e representados no desenho à seguir e cadastradas no Quadro posterior ao desenho – Levantamento das coordenadas dos principais lançamentos, com as devidas coordenadas geográficas em UTM's dos pontos de lançamentos (figura 20 a seguir)





Quadro 14: Pontos de Lançamento de Águas Pluviais

Município de Fernandópolis

Área Urbana

Descrição	Local	Corpo Receptor	Coordenadas	
			Sul	Norte
Lançamento 1	Avenida dos Arnaldos	Córrego Ribeirão Santa Rita	577,305	7.755,907
Lançamento 2	Rua São Jerônimo	Córrego Ribeirão Santa Rita	579,003	7.755,499
Lançamento 3	Rua Santa Rosa	Córrego Ribeirão Santa Rita	578,932	7.755,494
Lançamento 4	Rua Simão do Santos Gomes	Córrego Ribeirão Santa Rita	578,912	7.755,502
Lançamento 5	Avenida Afonso Cáfaró	Córrego Ribeirão Santa Rita	578,735	7.755,411
Lançamento 6	Avenida Afonso Cáfaró	Córrego Ribeirão Santa Rita	578,719	7.755,415
Lançamento 7	Canalização próximo a Santa Casa ou Clube da CESP	Córrego Ribeirão Santa Rita	578,324	7.755,628
Lançamento 8	Avenida Rosano Aderaldo	Córrego Ribeirão Santa Rita	578,107	7.755,516
Lançamento 9	Avenida Amadeu Bizelli	Córrego Ribeirão Santa Rita	577,705	7.755,680
Lançamento 10	Rua Manoel Gonçalves	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,967	7.756,036
Lançamento 11	Avenida Advaldo F. Borges	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,958	7.756,174
Lançamento 12	Rua Perciliano de Almeida	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,565	7.756,785
Lançamento 13	Rua Euclides L. Belentani	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,509	7.756,381
Lançamento 14	Rua Projetada 15	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,420	7.756,418
Lançamento 15	Rua Juvenal Flávio Borges	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,317	7.756,480
Lançamento 16	Rua Hernina Paiola	Afluente S/D do Santa Rita	576,763	7.756,831
Lançamento 17	Avenida Ferraz	Afluente S/D do Santa Rita	576,734	7.756,802
Lançamento 18	Avenida Joaquim Secundino Padovez	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,276	7.756,557
Lançamento 19	Rua Hilda Rosa	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,091	7.756,521
Lançamento 20	Rua Luiz Belatti	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,049	7.756,524
Lançamento 21	Avenida Moacir Ferrari	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,149	7.757,186
Lançamento 22	Avenida João Pim	Córrego Ribeirão Santa Rita	576,073	7.757,184
Lançamento 23	Avenida Francisco Alvisi	Área Rural	575,783	7.757,407
Lançamento 24	Avenida João Alvez dos Santos	Área Rural	575,770	7.757,680
Lançamento 25	Avenida Augusto Cavalim	Córrego da Aldeia	579,850	7.759,093
Lançamento 26	Avenida Augusto Cavalim	Córrego da Aldeia	579,836	7.759,104
Lançamento 27	Avenida Raul Gonçalves Junior	Afl. S/D da MD Santa Rita	577,253	7.758,068
Lançamento 28	Avenida Raul Gonçalves Junior	Afl. S/D da MD Santa Rita	577,242	7.758,081
Lançamento 29	Avenida Raul Gonçalves Junior	Afl. S/D da MD Santa Rita	577,253	7.758,101
Lançamento 30	Avenida Raul Gonçalves Junior	Afl. S/D da MD Santa Rita	577,230	7.758,089
Lançamento 31	Avenida Raul Gonçalves Junior	Afl. S/D da MD Santa Rita	577,747	7.757,932

Levantamento de pontos críticos relacionados à drenagem urbana

Baseado no Estudo de Macrodrenagem do Município de Fernandópolis e Projetos das Bacias do Gatinho e Aldeia, além das reuniões do Grupo de Trabalho, que apontaram os locais críticos relacionados à drenagem urbana, destacando principalmente os fundos de vale sujeitos a inundações ou alagamentos e os pontos de risco a erosão em virtude da área urbana estar assentada sobre terreno de alta suscetibilidade à erosão.

Cumprе salientar que este levantamento é bastante detalhado e a identificação dos pontos críticos quanto à inundação/alagamento e erosão e visam a nortear ações estruturais e/ou à proposição de medidas para evitar ou reduzir os impactos destes eventos.

Foram identificados os seguintes pontos sujeitos à inundação e/ou alagamento:

- ✓ Avenida Augusto Cavalin;
- ✓ Avenida Afonso Cáfarо;
- ✓ Avenida Brasília;
- ✓ Avenida Getulio Vargas;
- ✓ Avenida Litério Greco;
- ✓ Rua Amadeu Bizeli com Rua Minas Gerais;
- ✓ Rua Manoel Marques Rosa com Minas Gerais.

Também foram apontados os seguintes pontos sujeitos à erosão:

- ✓ Afluente sem denominação da margem direita do Ribeirão Santa Rita, próximo ao Residencial Liana;
- ✓ Afluente sem denominação da margem direita do Ribeirão Santa Rita, próximo a Avenida Moacir Ferrari, Jardim Santa Barbara;
- ✓ Córrego da Aldeia, entre as Avenidas Augusto Cavalim e Teotônio Vilela;
- ✓ Afluente sem denominação da margem esquerda do Córrego da Aldeia, paralelo a Avenida Augusto Cavalin;

- ✓ Afluente sem denominação da margem direita do Córrego da Aldeia, paralelo a Avenida Augusto Cavalin;
- ✓ Córrego da Aldeia, próximo ao Residencial Alto das Paineiras;
- ✓ Afluente sem denominação da margem esquerda do Córrego da Aldeia, próximo a Avenida Teresa C. A. Barreiros – Residencial Alto das Paineiras;
- ✓ Talvegue no interior do Horto Florestal Dr. Fernando Costa;
- ✓ Talvegue da Avenida dos Tangaras – Jardim Araguaia;
- ✓ Talvegue do Residencial Terra Verde;
- ✓ Afluente sem denominação da margem direita do Córrego da Aldeia, após o lançamento da canalização da Avenida Getulio Vargas;
- ✓ Cabeceira do Córrego do Gatão, próximo ao Residencial Ana Luiza;
- ✓ Córrego do Curtume próximo ao Jardim Vista Alegre.

A figura 21 à seguir representa as áreas críticas referentes às várzeas e fundos de vale sujeitos a inundações e alagamentos e as áreas de risco à erosões apontadas durante as reuniões do grupo técnico de trabalho.

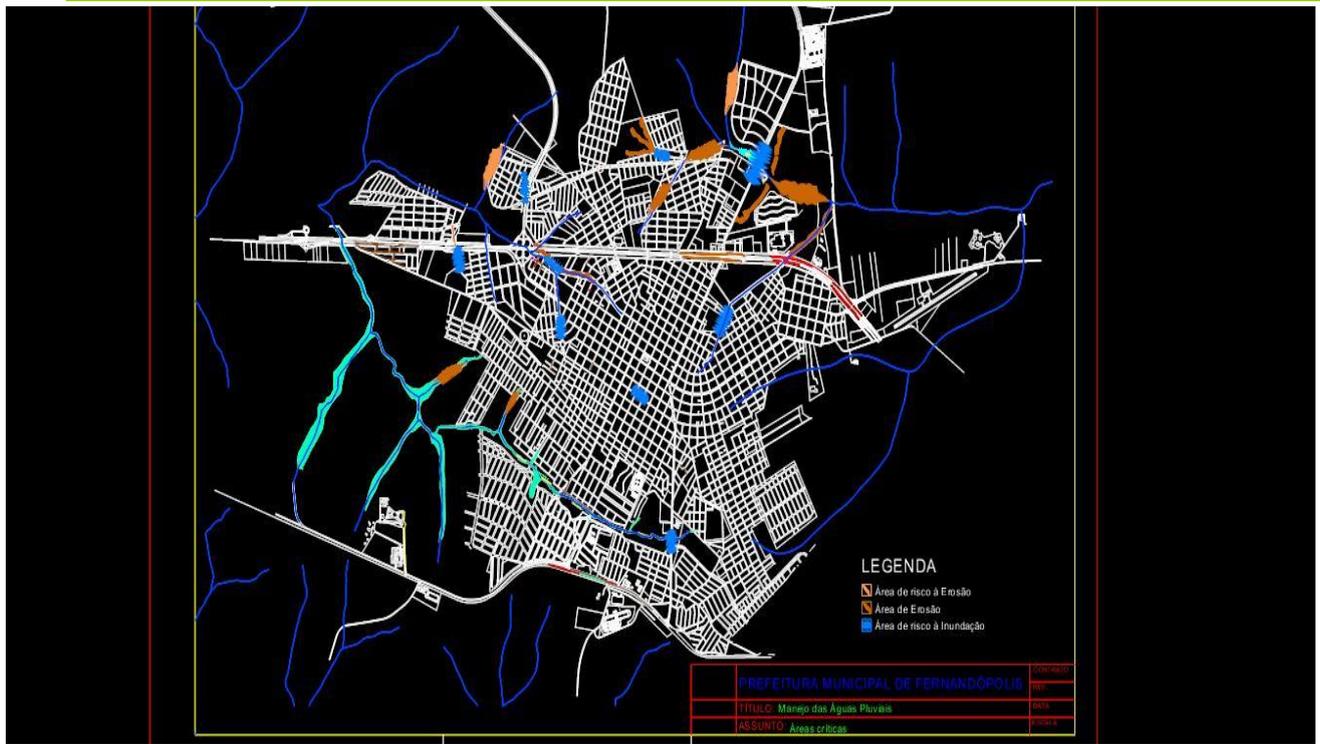


Figura 21: Mapa com indicação das áreas de risco

NOVOS LOTEAMENTOS

Todos os empreendimentos são inicialmente encaminhados à Secretária de Obras e Pavimentação para a prévia análise, onde são definidas as diretrizes e ressalvas para posterior aprovação, sendo que, as exigências de galerias de águas pluviais serão determinadas nas Diretrizes, caso necessário.

Segundo a Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação de Fernandópolis, atualmente todos os loteamentos aprovados são exigidos projetos de drenagem, ou seja, todos os empreendimentos atuais passaram a possuir galeria de águas pluviais, porém não foi possível detalhar e mapear os projetos existentes.

Sendo assim, um próximo passo para a melhoria no sistema de gestão da rede de drenagem urbana, seria a realização de um diagnóstico sobre as galerias implantadas nestes novos loteamentos no município.

RECOMENDAÇÕES

Após vistoria de campo e análise técnica, foi possível recomendar ações racionais e economicamente viáveis para a execução, manutenção e conservação do Sistema de Drenagem Urbana, devendo ser colocado em prática as seguintes recomendações:

Proibir a ocupação, o aterramento e a deposição de materiais em áreas próximas às várzeas, fundo de vales e leitos de córregos e rios;

Proibir a ocupação, a exploração e lançamentos de águas pluviais nas encostas;

Proibir a criação de vias perpendiculares às curvas de níveis com declividades maiores que 10%;

Preservar áreas e seções lindeiras às encostas, várzeas e aos leitos de córregos e rios;

Direcionar e promover os vetores de crescimento urbano;

Monitorar o assoreamento da calha, acompanhando e avaliando as medições hidrológicas através de linígrafos e pluviógrafos;

Implantar e conservar ilhas nativas e promover a recomposição de mata ciliar;

Executar programas de conservação, manutenção e preservação do solo, da água e da vegetação da área rural;

Remover obstáculos naturais e artificiais ao longo do curso água, principalmente nos limites urbanos;

Promover, ao longo de seu leito, manutenção, remoção de detritos, e corte da vegetação excessiva;

Implantar programas educacionais de controle e deposição de lixos e entulhos;

Preservar áreas que facilitem a infiltração e retenção das águas pluviais;

Preservar áreas, principalmente as de encostas, fundos de vale e várzeas para a destinação de áreas de lazer e composição paisagística;

Reduzir o pico de cheias dos histogramas com a implantação de barragens que possam laminar as enchentes;

Conciliar o sistema viário as interferências naturais de forma que componham o plano urbano;

Mitigar as interferências viárias existentes entre o plano urbano e o Sistema de Drenagem. A adoção destes procedimentos desencadeada pelo poder público com a participação de pesquisadores, engenheiros, ambientalistas, juristas, planejadores e decisores da área pública e população, obterá um resultado satisfatório e consistente, perfeitamente afinado com os planos de ocupação, capaz de integrar as diferentes percepções, permitindo minimizar/combater os problemas existentes.

DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS

A drenagem de águas pluviais, embora seja um item básico e fundamental do planejamento urbano, tem sido relegada a um plano secundário e tratada, de forma superficial, com deficiências no planejamento e execução das obras. Ruas e avenidas foram abertas sem projetos de drenagem. À medida que a urbanização avançou com novas edificações e pavimentações, com construções sobre estes talvegues e galerias, a impermeabilização cresceu, a velocidade de escoamento aumentou, o tempo de retenção

das chuvas diminuiu, os problemas começaram a aparecer. Isto tudo associado a uma rede de drenagem deficiente em dimensões, extensão e número de bocas de lobo, sinaliza problemas crescentes para o atual sistema de drenagem. Como medidas mitigadoras recomendam-se o incentivo fiscal para a manutenção da permeabilidade dos solos nas áreas a serem ocupadas e o reaproveitamento das águas de chuvas. As obras públicas, praças e calçadas, devem também ser direcionadas para uma valorização da permeabilidade do solo, são também alternativas do poder público que contribuem para este objetivo.

Os efeitos do escoamento das águas pluviais não controlados podem converter em ônus econômico cada vez maior e representam uma ameaça para a saúde, segurança e bem-estar da comunidade. Especial atenção deve ser dedicada à ocupação de várzeas, nas zonas de expansão urbana. Além dos aspectos legais de ocupação destas áreas, deve ser observada uma ocupação não conflitante com as políticas e planos de drenagem.

O sistema de drenagem faz parte do conjunto de melhoramentos públicos existentes na área urbana e é conveniente que seja planejado de forma integrada, ou seja, abrangendo as redes de água, de esgotos sanitários, de cabos elétricos e telefônicos, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de recreação e lazer, entre outros.

Em relação aos outros melhoramentos urbanos, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento de águas pluviais sempre ocorrerá independente **de existir** ou não sistema de drenagem adequado. A qualidade desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

PROGNÓSTICO

Neste capítulo será apresentada a situação futura com projeção de 20 anos, conforme preconiza o Artigo 52, § 2º da Lei Federal nº 11.445 de 05/01/2007 e escalonamento em curto, médio e longo prazo, envolvendo a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Horizonte do Plano e população do Projeto

Este trabalho alcançará o horizonte de 20 anos, considerando seu início em 2014 e término no ano de 2034. Para a projeção da população de projeto, utilizou-se o método do crescimento geométrico – função exponencial, com o uso da taxa geométrica de crescimento anual (TGCA), por esse método ser baseado em dados reais e oficiais da população e expressar a realidade mais próxima da atual e, portanto, mais viável no horizonte de projeto pretendido.

Adotou-se a TGCA para cálculo da projeção populacional em 0,27%, calculada com base em dados dos censos demográficos de 2010 e de 2014 da Fundação Seade. Dados da Fundação SEADE, confirmados no Censo IBGE (2014), indicam que no ano de 2014, a população de Fernandópolis era de 65.375 habitantes e 96,94% da população é urbana. Para cálculo da projeção populacional urbana.

TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL

$$P_t = P_o + P_o * t_c^{(t-t_i)}$$

P_t = População futura

P_o = População inicial

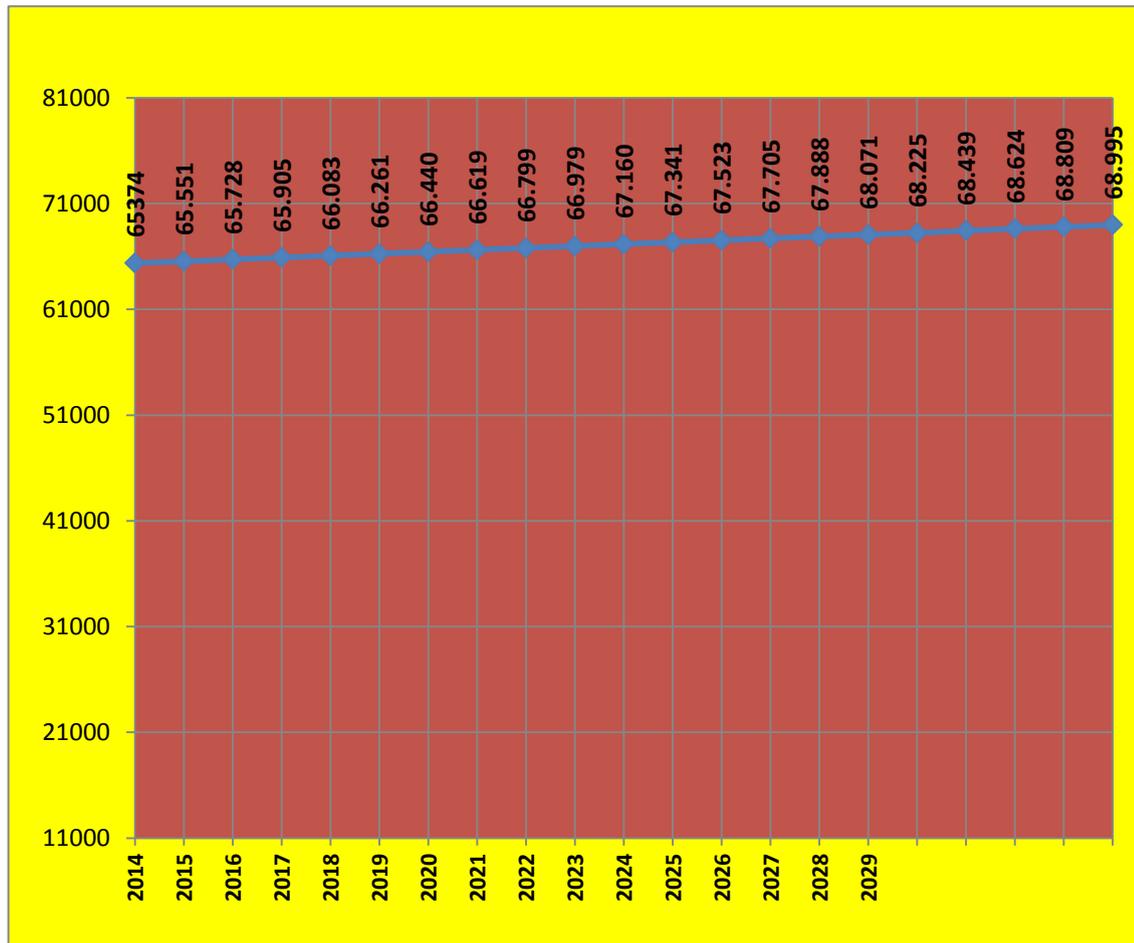
t_c = Taxa de crescimento de um determinado período

t_t = Período final

t_i = Período inicial

O Gráfico 8 apresenta a projeção populacional total para a elaboração deste Plano.

Gráfico 8: Projeção Populacional 2014/2034



Definição de Programas, Projetos e Ações

Após a elaboração do diagnóstico e avaliar as necessidades e fragilidades, passamos nesta fase a propor ações de forma organizada dentro do horizonte de planejamento proposto (20 anos) e dividi-las em propostas emergenciais de curto, médio e longo prazo, ou seja, no próximo ano, até cinco anos, de 6 à 10 anos e de 11 à 20 anos, respectivamente

Levantamento dos Projetos existentes

De acordo com as diretrizes do Plano de Macrodrenagem que a Prefeitura Municipal de Fernandópolis executou com recursos financeiros do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), junto ao Comitê de Bacia do Turvo/Grande - CBH-TG, através dos contratos: FEHIDRO n° 006/2005 de 16/08/2005 e n°267/2006 de 30/06/2006, para desenvolvimento do Estudo de macrodrenagem do município de Fernandópolis, com os títulos: Estudo de Macrodrenagem do Município e Projetos das Bacias do Gatinho e Aldeia e Estudos e Projetos de Controle de Erosão Urbana do Ribeirão Santa Rita, respectivamente.

Através destes dois levantamentos e estudos, com recursos financeiros do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO geraram projetos de micro drenagem e macrodrenagem para toda a área urbana do município, sendo que os novos empreendimentos deverão possuir projetos de drenagem, desta forma, complementando o mosaico urbano. Os projetos elaborados na época estão descritos no Quadro 15 à seguir.

Quadro 15: Levantamento dos projetos de microdrenagem	
Objeto	Local
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Antonio Mashio e prolongamento; e Av. Domingos Vidali
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Catanduva; Rua Goiás; Rua Antonio Marin; Rua Antonio Zanine; Rua Antonio Mashio
Construção de Galeria de águas Pluviais	Prolongamento Rua Guilherme Bim
Construção de Galeria de águas Pluviais	Prolongamento Av. José Antonio Figueiredo
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Minas Gerais; Fundo de Vale desde Av. Presidente Costa e Silva até Av. do Mininel
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Eurides Fração; Rua das Flores; Av. Geraldo Filetti
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Vitorio Passarini; Rua N Sra de Santana; Travessa Bom Retiro
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Geraldo Filetti; Av. da Saudade; Rua São Pedro
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Minas Gerais; Av Eurides Fração
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Sebastião Antônio Pereira
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Sebastião Cequini; Rua Torino; Rua Trevizzo; Rua Roma; Rua Sebastião Antonio Pereira
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Bento Miguel de Mendonça
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. São José do Rio Preto

Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. João Garcia Andreo; Rua Bahia; Av. dos Mininel
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Pedro Benez; Rua Olinda Sanches Domingos; Rua Guilherme Sequini; Travessa Planalto
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Guilherme Sequini
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua José de Anchieta
Construção de Galeria de águas Pluviais	Prolongamento Rua Nady Torii
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Guilherme Sequini; Travessa Pio XII
Construção de Galeria de águas Pluviais	Prolongamento Travessa Pio XII
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Nossa Senhora Santana; Prolongamento N. Sra. Santana
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Diógenes A. Souza
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Diógenes A. Souza ; Prolongamento R. Delpho Buffalo
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Diógenes A. Souza e seu prolongamento
Construção de Galeria de águas Pluviais	Prolongamento Av. Sebastião Cequini; prolong. Rua Ovídio Benez
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Eurides Fração; Rua Mario Benez; Rua Geraldo Filetti; Início de Fundo de Vale
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Vitorio Passarini; Rua Mario Benez
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Vitorio Passarini; Rua Geraldo Filetti
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Vitorio Passarini; Rua Armando José Matos Junior
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Geraldo Filetti
Construção de Galeria de águas Pluviais	Prolongamento Rua Valdemar Rosa; Rua João Batista Siqueira; Rua 6
Construção de Galeria de águas Pluviais	Prolongamento da Av. Projetada; Início de Fundo de Vale
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Benedita Cruz; Rua Leoncio da Silva; Rua Alberico Pagnossi; Prolongamento Rua 3; Prolongamento Rua Manoel das Neves
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Erasmo Vieira dos Santos; Av. Aldo Livoratti; Rua Leôncio da Silva
Construção de Galeria de águas Pluviais	Prolongamento Rua Sebastiana Silva; Rua Leoncio da Silva
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Projetada (Rua 3)
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Benedita Cruz; Rua Dr. Sergio Cavariani; paralelo a Linha Férrea
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Claudia Alves Maia; Terreno
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Braz Fontana; Rua Guido Lavezo

Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Afonso Cáfaros; Rua Claudio Alves Maia
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Duque de Caxias; Fundo de Vale
Construção de Proteção de margem no lançamento	Fd de Vale
Construção Obras de drenagem urbana prioritárias	Av. dos Arnaldos
Construção Obras de drenagem urbana prioritárias	Jardim Santista
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Manoel Marques da Rosa; Av. Ângelo Miotto
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Paraná
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Amadeu Bizelli; Av. Paulo Saravalli; Rua Paraná
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Milton Terra Verdi; Av. Francisco Costa; FD de Vale a Av. Francisco Costa e Av. dos Arnaldos
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Santa Adélia; Av. Amadeu Bizelli; Rua Ana Gimenez; Av. Milton Terra Verdi; Tr Nelson Bufollo; Av. Paulo Saravalli
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Francisco Costa; Rua Romildo Jose Sandrin; Av. dos Arnaldos
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Rina Gerard de Genova; Rua Cenafonte Cecatto
Construção de Galeria de águas Pluviais	Vieira; Rua Cecilia Bizelli Zulian; Av. Aldo Livoratti
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Nelson Colombano; Rua São Jenonimo; Rua N S Aparecida; Prolongamento Rua Santa Rosa
Construção de Galeria de águas Pluviais	Av. Geraldo Roquete; Av. da Saudade; Rua Lavinia; Rua Cambauva; Av. Afonso Cáfaros
Construção de Galeria de águas Pluviais	Prolongamento Av. Dasdores M do Carmo Del Grossi
Construção de Galeria de águas Pluviais	Fd Vale; Rua João Pateis de França; Rua Fernando Costa; Rua João Candido Filho; Rua Ernesto Pereira e Silva; Rua Santa Adélia
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Santa Adélia; Rua Hernina Paiola; Fd de Vale
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Ernesto Pereira e Silva; Rua Rina Gerardi de Genova; Rua Perciliano de Almeida
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Renato Cezario Borges; Rua Luiz Gregorini; Av. Advaldo F. Borges
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Rina Gerard de Genova; Rua Cenafonte Cecatto
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Sancoval Mendes de Oliveira; Av. Francisco de Oliveira
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Wilson A. Ferraz; prolongamento Rua Carlos Santesso
Construção de Galeria de águas Pluviais	Rua Vitoria L. Arantes; Av. Moacir Ferrari
Construção de Galeria de águas Pluviais	Prolongamento Av. João Pim; prolongamento Av. Francisco Alvizi; Av. D

Medidas Sustentáveis

Para implementar medidas sustentáveis na cidade é necessário adotar os seguintes princípios:

- ✓ Os novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão máxima de jusante;
- ✓ O planejamento e controle dos impactos existentes devem ser elaborados considerando a bacia como um todo;
- ✓ O horizonte de planejamento deve ser integrado ao Plano Diretor da cidade;
- ✓ O controle dos efluentes deve ser avaliado de forma integrada com o esgotamento sanitário e os resíduos sólidos.

Também deve-se implantar na legislação municipal medidas não-estruturais (principalmente a legislação) para os novos empreendimentos (loteamentos e lotes) e medidas estruturais por sub-bacia urbana da cidade. Neste último caso, são projetadas as medidas para evitar os impactos já existentes na bacia para um horizonte de desenvolvimento econômico e para um risco de projeto. Geralmente, a combinação de detenção (ou retenção) com a ampliação da capacidade de escoamento que minimize o custo, tem sido adotada. A alternativa de detenção fechada só deve ser adotada quando fisicamente não é possível o uso de uma detenção aberta, devido seu custo ser da ordem de sete vezes o custo de uma detenção aberta. O aumento de escoamento por condutos ou canais é utilizado apenas para compatibilizar os locais de amortecimento, pois seu custo é ainda superior aos anteriores.

A principal medida não-estrutural é a legislação para controle dos futuros desenvolvimentos. Essa legislação pode ser incorporada no Plano Diretor Urbano ou em decretos municipais específicos. Devendo ser previsto na legislação obrigações para os A prefeitura de Porto Alegre introduziu no Plano Diretor Urbano e novos empreendedores a amortecer o aumento da vazão em função da urbanização. Também deverá ser proposto legislação para o controle na fonte que induz o usuário ao uso das medidas de retenção.

Despesas e receitas com drenagem urbana

Não existem receitas com rubricas específicas para a drenagem urbana, sendo que as despesas são creditadas como obras.

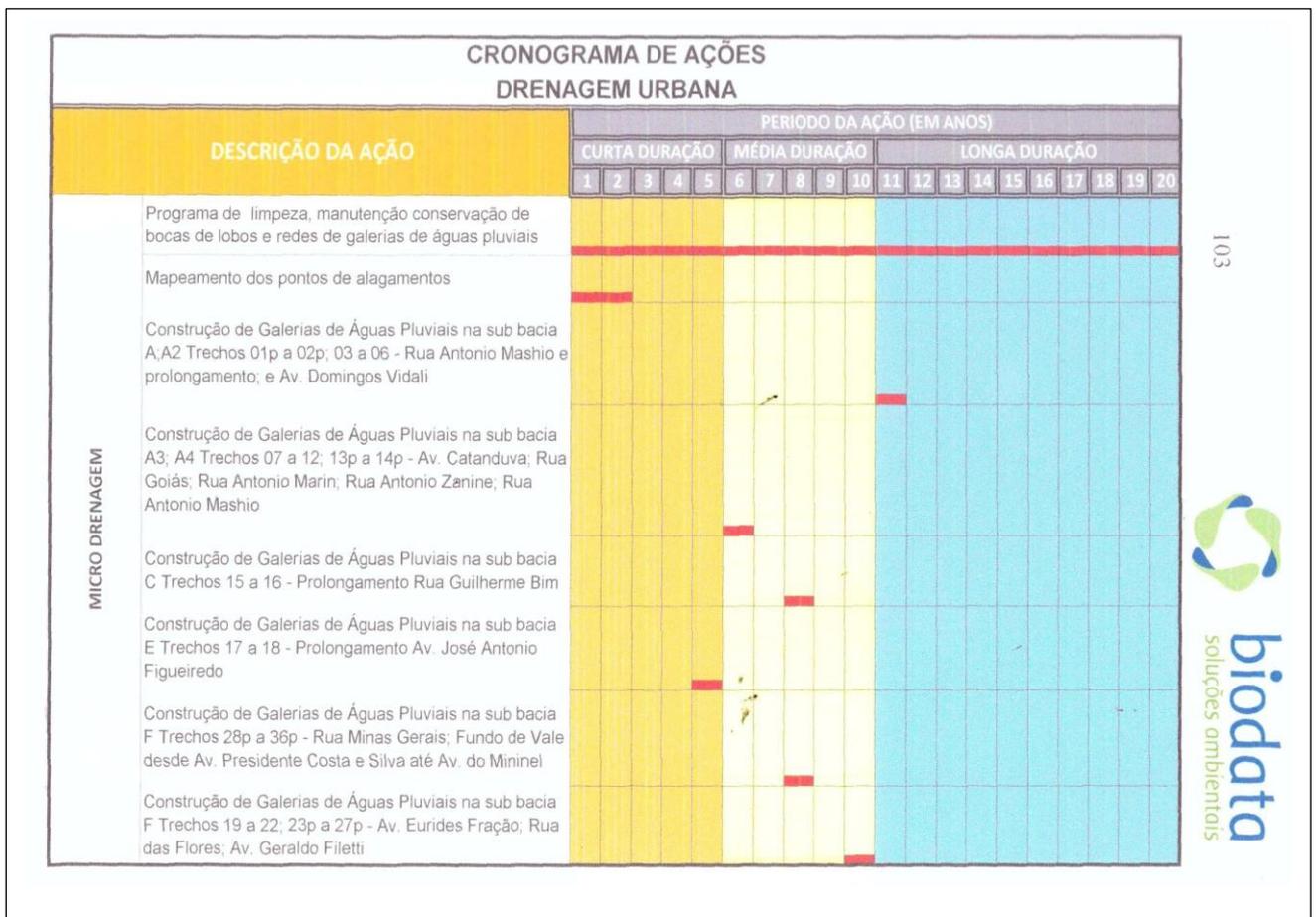
IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS

As tabelas à seguir, apresentam na forma de cronograma, as ações estruturais de curto (0 a 5 anos), médio (6 a 10 anos) e longo (11 a 20 anos) prazo, referente à drenagem urbana, cujas ações de microdrenagem foram obtidas no Estudo de Macrodrenagem do Município de Fernandópolis e Projetos das Bacias do Gatinho e Aldeia, financiadas pelo Fundo Estadual de Recursos hídricos – FEHIDRO. Os dois estudos também contemplam projetos de galerias de águas pluviais elaborados e orçados, além de propostas para a macrodrenagem para a área urbana de Fernandópolis.

CRONOGRAMA FÍSICO DAS AÇÕES DE DRENAGEM URBANA

As ações de curto, médio e longo prazo referente à drenagem urbana do município, estão representadas no cronograma à seguir.

CRONOGRAMA FÍSICO DAS AÇÕES DE DRENAGEM URBANA





DESCRIÇÃO DA AÇÃO		PERÍODO DA AÇÃO (EM ANOS)																			
		CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MICRO DRENAGEM	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia F1 e F2 Trechos 37 a 38 ; 39 a 42 - Av. Vitorio Passarini; Rua N Sra de Santana; Travessa Bom Retiro																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia F3 e F5 Trechos 43 ; 44 a 48 - Av. Geraldo Filetti; Av. da Saudade; Rua São Pedro																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia F7 Trechos 49 a 50 e 51p - Rua Minas Gerais; Av. Eurides Fração																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia F12 Trechos 52 a 53 - Av. Sebastião Antonio Pereira																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia F13 Trechos 54 a 61 - Av. Sebastião Cequini; Rua Torino; Rua Trevizzo; Rua Roma; Rua Sebastião Antonio Pereira																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia F16 Trechos 62 a 63 - Av. Bento Miguel de Mendonça																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia F19 Trechos 64 a 65 - Av. São José do Rio Preto																				

104





DESCRIÇÃO DA AÇÃO		PERÍODO DA AÇÃO (EM ANOS)																			
		CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MICRO DRENAGEM	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia F22 Trechos 66 a 68 - Av. João Garcia Andreo; Rua Bahia; Av. dos Mininel																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia G Trechos 69 a 80 e 80Ap - Rua Pedro Benez; Rua Olinda Sanches Domingos; Rua Guilherme Sequini; Travessa Planalto																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia G3 Trechos 81 a 82 - Rua Guilherme Sequini																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia G7 Trechos 83 a 84 - Rua José de Anchieta																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia G8 Trechos 85 a 87 - Prolongamento Rua Nady Torii																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia G9 e G11 Trechos 88 ; 89 a 91 - Rua Guilherme Sequini; Travessa Pio XII																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia G12 Trechos 92 a 93 - Prolongamento Travessa Pio XII																				
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia G16 Trechos 94 a 97 - Rua Nossa Senhora Santana; Prolongamento N. Sra. Santana																				
Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia H Trechos 98 a 105 - Rua Diogenes A. Souza																					

105





**CRONOGRAMA DE AÇÕES
DRENAGEM URBANA**

DESCRIÇÃO DA AÇÃO	PERÍODO DA AÇÃO (EM ANOS)																			
	CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MICRO DRENAGEM	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia I Trechos 106 a 110 - Rua Diogenes A. Souza ; Prolongamento R. Delpho Buffalo																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia J Trechos 111 a 113 - Rua Diogenes A. Souza e seu prolongamento																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia L Trechos 114 a 117 - Prolongamento Av. Sebastião Cequini; prolong. Rua Ovidio Benez																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia M Trechos 118p a 123p e 124 - Av. Eurides Fração; Rua Mario Benez; Rua Geraldo Filetti; Início de Fundo de Vale																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia M2 Trechos 125 a 126 - Av. Vitorio Passarini; Rua Mario Benez																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia M3 e M5 Trechos 127 e 128 - Av. Vitorio Passarini; Rua Geraldo Filetti																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia M9 Trechos 129 a 131 - Av. Vitorio Passarini; Rua Armando José Matos Junior																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia M10 Trechos 132 a 133 - Rua Geraldo Filetti																			

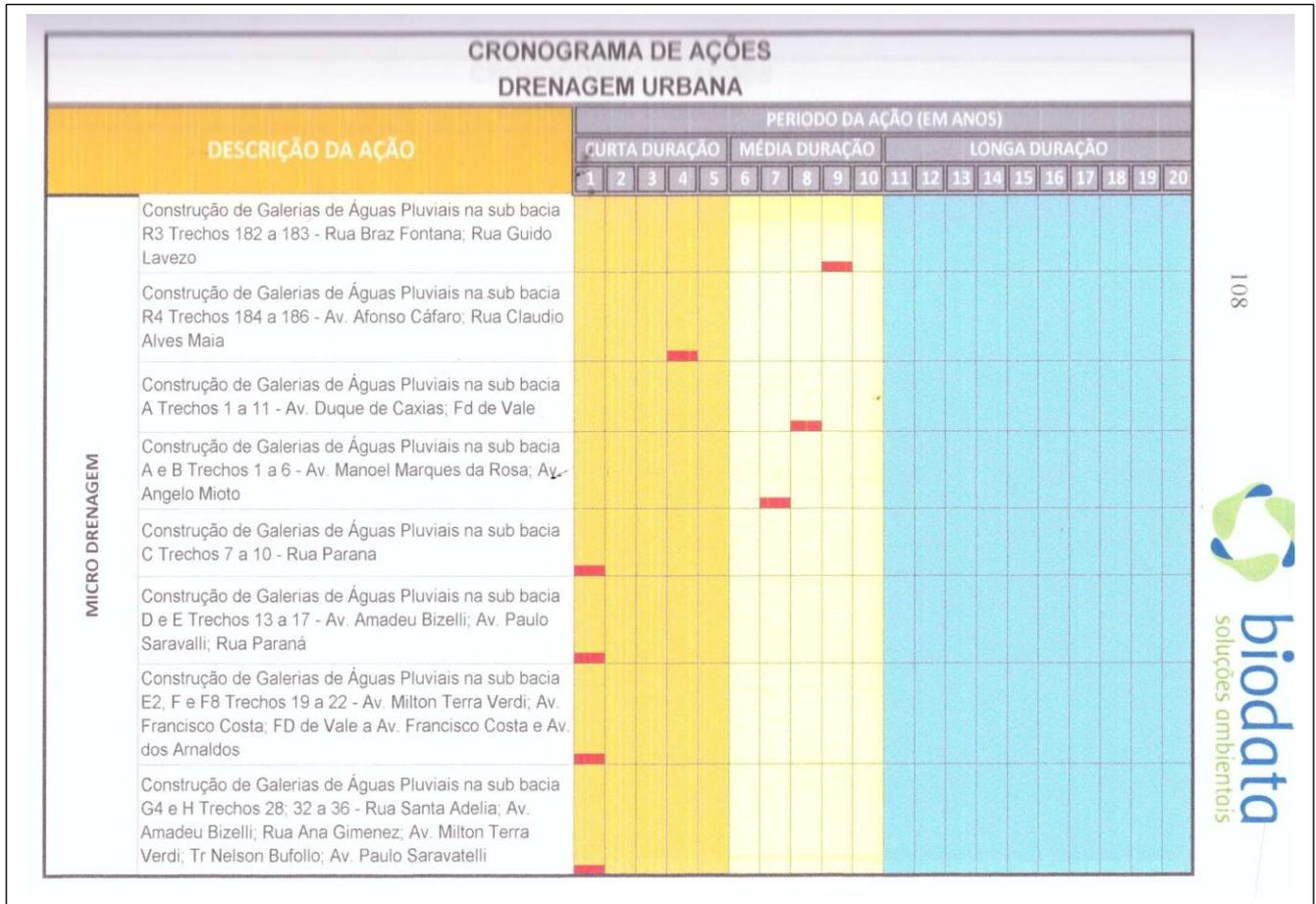


**CRONOGRAMA DE AÇÕES
DRENAGEM URBANA**

DESCRIÇÃO DA AÇÃO	PERÍODO DA AÇÃO (EM ANOS)																			
	CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MICRO DRENAGEM	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia N1 Trechos 134 ; 135 a 136 - Prolongamento Rua Valdemar Rosa; Rua João Batista Siqueira; Rua 6																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia O Trechos 137 a 143 - Prolongamento da Av. Projetada; Início de Fundo de Vale																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia P Trechos 144 a 148; E 149p a 153p - Rua Benedita Cruz; Rua Leoncio da Silva; Rua Alberico Pagnossi; Prolongamento Rua 3; Prolongamento Rua Manoel das Neves																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia P6 e P7 Trechos 154 ; 155 a 158 - Rua Erasmo Vieira dos Santos; Av. Aldo Livoratti; Rua Leoncio da Silva																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia P8 Trechos 159 a 160 - Prolongamento Rua Sebastiana Silva; Rua Leoncio da Silva																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia P12 Trechos 161p a 163p - Av. Projetada (Rua 3)																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia Q Trechos 164 a 174 - Rua Benedita Cruz; Rua Dr. Sergio Cavariani; paralelo a Linha Ferrea																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia R Trechos 175 a 181 - Rua Claudia Alvez Maia; Terreno																			

107





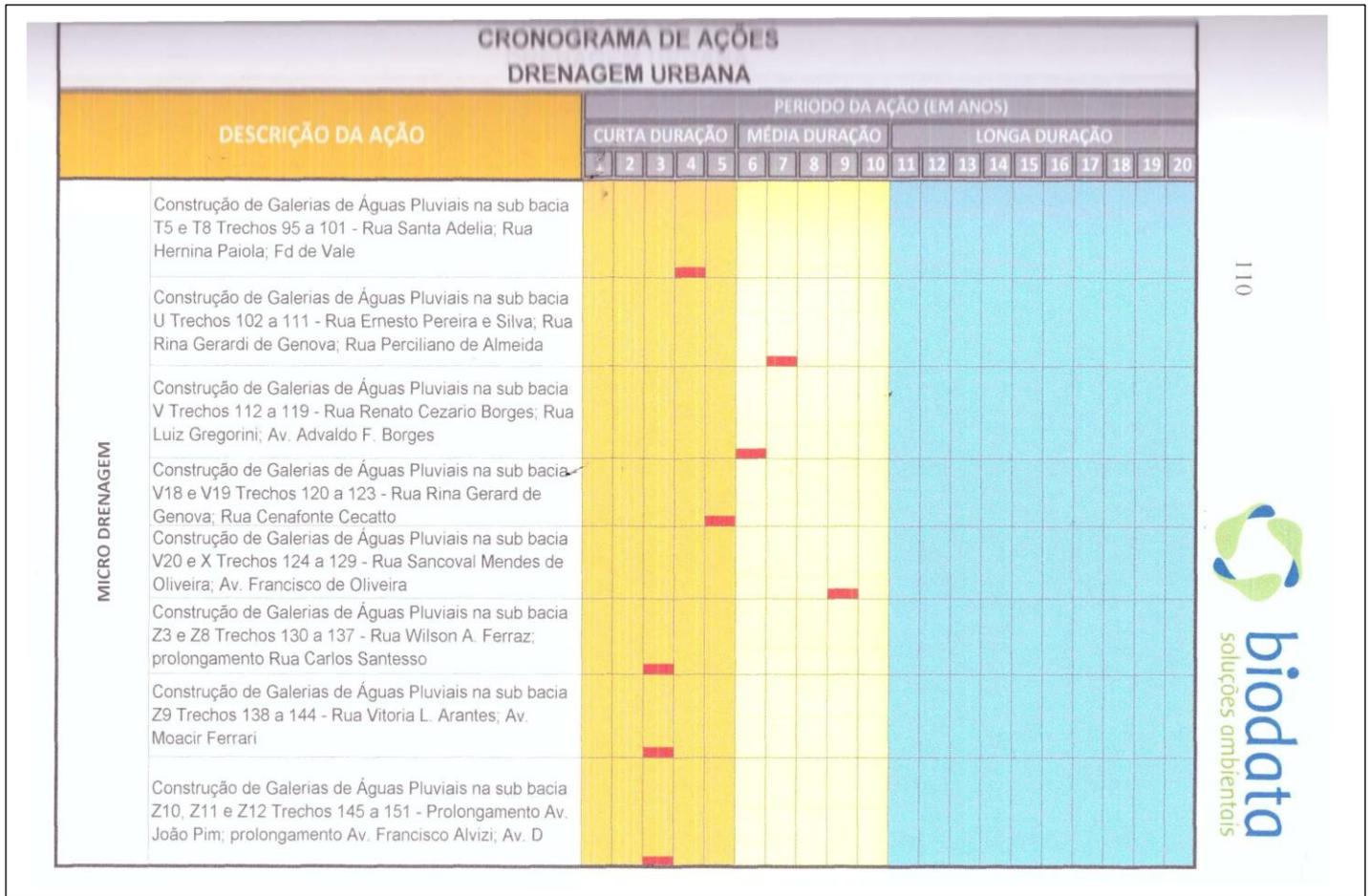


**CRONOGRAMA DE AÇÕES
DRENAGEM URBANA**

DESCRIÇÃO DA AÇÃO	PERÍODO DA AÇÃO (EM ANOS)																			
	CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MICRO DRENAGEM	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia I Trechos 37 a 39; 42 a 45 - Av. Francisco Costa; Rua Romildo Jose Sandrin; Av. dos Arandalos	█																		
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia I5, I7 e I11 Trechos 46 A 50 - Rua Rina Gerard de Genova; Rua Cenafonte Cecatto																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia I14 e I15 Trechos 51 a 56 - Viela; Rua Cecilia Bizelli Zulian; Av. Aldo Livoratti																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia J, J2, J5 e L Trechos 57 a 62 - Rua Nelson Colombano; Rua São Jenonimo; Rua N S Aparecida; Prolongamento Rua Santa Rosa																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia M1, M2, M3 e N Trechos 71 a 72; 72A; 73 a 79 - Av. Geraldo Roquete; Av. da Saudade; Rua Lavinia; Rua Cambauva; Av. Afonso Cáfaró																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia Q5 e T Trechos 81 a 87 - Prolongamento Av. Dasdores M do Carmo Del Grossi																			
	Construção de Galerias de Águas Pluviais na sub bacia T1 e T2 Trechos 88 a 94 - Fd Vale; Rua João Pateis de França; Rua Fernando Costa; Rua João Candido Filho; Rua Ernesto Pereira e Silva; Rua Santa Adélia																			

109

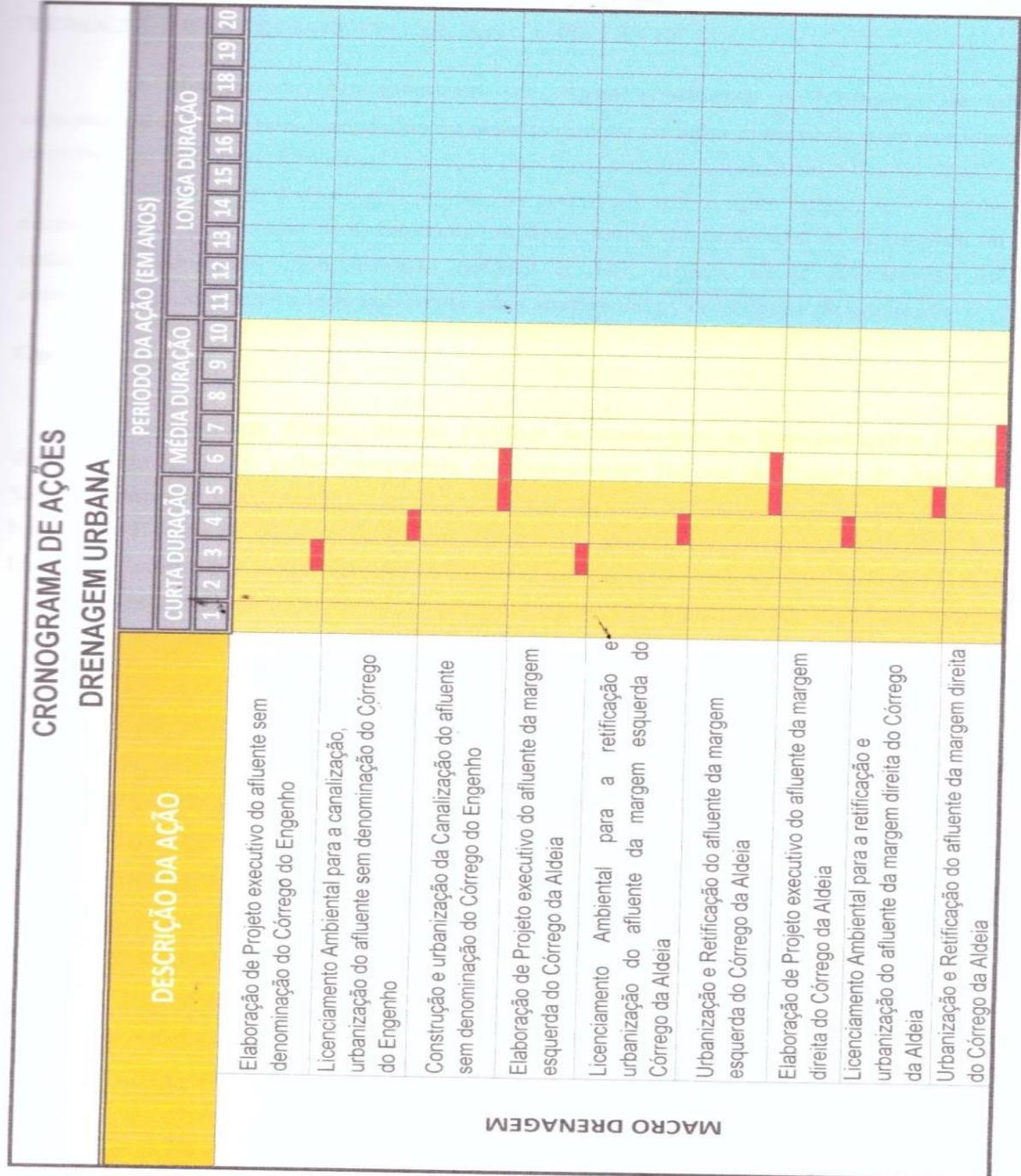






DESCRIÇÃO DA AÇÃO		PERÍODO DA AÇÃO (EM ANOS)																			
		CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MACRO DRENAGEM	Programa de revitalização da mata ciliar, no entorno de nascentes e dos cursos d'água	█					█					█									
	Programa de conservação e limpeza, no entorno de nascentes e cursos d'água	█					█					█									
	Elaboração de projeto executivo do Córrego da Aldeia Trecho entre Av. Teotônio Vilela até a Cabeceira	█		█			█					█									
	Licenciamento Ambiental do Córrego da Aldeia Trecho entre Av. Teotônio Vilela até a Cabeceira	█			█		█					█									
	Construção e urbanização de canalização do Córrego da Aldeia Trecho entre Av. Teotônio Vilela até a Cabeceira	█				█	█					█									
	Elaboração de projeto executivo do Córrego do Curtume Trecho do Fórum até a Rodovia Euclides da Cunha.	█					█					█									
	Licenciamento Ambiental para a canalização, urbanização do Córrego do Curtume Trecho do Fórum até a Rodovia Euclides da Cunha.	█					█					█									
	Construção e urbanização de canalização do Córrego do Curtume Trecho do Fórum até a Rodovia Euclides da Cunha	█						█				█									
	Elaboração de Projeto executivo do Ribeirão Santa Rita Trecho entre Av. Afonso Cáfaró até a Rua Antônio Nogueira Barbosa	█		█			█					█									
	Licenciamento Ambiental para a canalização, urbanização do Ribeirão Santa Rita Trecho entre Av. Afonso Cáfaró até a Rua Antônio Nogueira Barbosa	█			█		█					█									
Construção e urbanização da Canalização do Ribeirão Santa Rita Trecho entre Av. Afonso Cáfaró até a Rua Antônio Nogueira Barbosa	█				█	█					█										





TEMA 2 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

O Sistema de Abastecimento de Água representa o "conjunto de obras, equipamentos e **serviços** destinados ao abastecimento de água potável de uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos". Esse sistema é composto por várias etapas até que a água chegue às torneiras dos consumidores e inicia-se pela captação da água bruta do meio ambiente, depois há um tratamento adequado para torná-la potável e, por último, há a distribuição até os consumidores, em quantidade suficiente para suprir suas necessidades de consumo.

Operadora

O Sistema de Abastecimento Público do município de Fernandópolis é operado desde o ano de 1975, pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, empresa brasileira que detém a concessão dos serviços públicos de saneamento básico no Estado de São Paulo e seu principal acionista é o governo do Estado de São Paulo, que controla a gestão da companhia. Anteriormente 1975, o sistema público de abastecimento de água do município era operado pela própria prefeitura de Fernandópolis.

Subsídios

O tema abastecimento de água potável foi elaborado com base em estudos e informações fornecidos pela SABESP, agência de Fernandópolis, além do Plano Diretor de Saneamento Básico, elaborado no **ano de 2003** pelo Consórcio Figueiredo Ferraz e Estática, atualizados em função de melhorias operacionais e do acompanhamento das demandas reais e do Estudo de Viabilidade Econômico Financeiro, 2007, elaborado pela SABESP, para fornecer subsídios à negociação com o município de Fernandópolis.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

Fontes de captação

O sistema produtor que alimenta a sede do município de Fernandópolis, atualmente capta água subterrânea do Aquífero Guarani, através de 04 (quatro) poços tubulares profundos, localizados na região norte/nordeste da malha urbana, e são responsáveis por um volume captado de 38.429 m³/mês. A Sabesp garantirá 100% de atendimento até o ano de 2015, sem a necessidade de perfuração de novos poços. O Aquífero Guarani constitui-se em uma importante reserva estratégica para o abastecimento da população, para o desenvolvimento das atividades econômicas e do lazer. Sua recarga natural anual (principalmente pelas chuvas) é de 160 Km³/ano, sendo que desta, 40 Km³/ano constitui o potencial explorável sem riscos para o sistema aquífero.

As águas em geral são de boa qualidade para o abastecimento público e outros usos, sendo que em sua porção confinada, os poços para exploração tem cerca de 1.500 m de profundidade e podem produzir vazões superiores à 700 m³/h. O Quadro 16, apresenta as características dos poços tubulares profundo existentes no município de Fernandópolis disponíveis ao abastecimento público.

Todos os poços são equipados com conjunto moto bomba submersíveis, operando em 440 v, com potências que variam conforme sua característica citadas no Quadro acima (Quadro 17: Características dos poços tubulares profundos).

QUADRO 16: POÇOS TUBULARES PROFUNDOS									
Ident.	Coordenadas UTM (km)		Aquífero	Prof. (m)	Cota (m)	Func. (h/d)	ND (m)	NE (m)	Vazão atual (m ³ /h)
	N	E							
Poço I	7.758,4	583,15	Guarani	1.400	456,85	16,3	64,8	33,0	170
Poço II	7.757,1	581,20	Guarani	1.683	480,50	16,5	102,6	63,6	160
Poço III	7.760,5	585,35	Guarani	1.606	436,00	15,9	64,1	20,0	369
Poço IV	7.758,9	579,36	Guarani	1.605	470,00	10,2	76,3	56,2	230

Fonte: Controle operacional de poços (Sabesp, 2013)

Quadro 17: Características dos poços tubulares profundo

Identif.	Localização	Potencia Bombas submersivel (CV)	Horas de funcionamento (h/dia)	Temperatura da água (°C)
Poço I	Acesso Prefeito João Carlos Estuqui s/n	100	16,3	59
Poço II	Acesso a Estrada da Fazenda	150	16,5	59
Poço III	Rodovia Fernandópolis Pedranópolis	240	15,9	55
Poço IV	Rodovia Fernandópolis – Mira Estrela	95	10,2	59

Todos os poços são equipados com conjunto moto bomba submersíveis operando em 440 v, com potências que variam conforme sua característica citadas no Quadro acima (Quadro 17 características dos poços tubulares profundos)



Imagem 16:

Vista geral do poço tubular profundo I

Imagem 17:

Vista geral do poço tubular profundo II





Imagem 18:

Vista geral do poço
tubular profundo

Imagem 19:

Vista geral do poço



Em virtude das temperaturas de extração das Águas do Aquífero Guarani (vide Quadro 17), os quatro poços tubulares profundo possuem unidades de resfriamento que recebem água quente dos poços, e por meio de dispersão da água e através do fluxo de ar externo, ocorre a troca térmica e evaporação, retirando calor da água. Esta operação é necessária, para evitar rupturas na rede de distribuição e conseqüente paralização do sistema.



Imagem 20:
Tanque de resfriamento do poço P I e PIII

Imagem 21:
Torre de resfriamento do poço P II



Imagem 22:
Torres de resfriamento do poço P IV

Além da malha urbana, o Distrito de Brasitânia localizado àproximadamente 17 km ao norte da malha urbana de Fernandópolis, é interligado por questões operacionais ao sistema de abastecimento de água do município de Guarani d'Oeste, também operado pela Sabesp. Inicialmente o município de Fernandópolis era abastecido por poços tubulares profundo que explotavam o Aquífero Bauru, que por questões de operacionalidade,

foi substituído por poços tubulares profundos no Aquífero Guarani. Diante desta premissa, estes poços encontram-se em fase de desativação e em 2011 foi protocolizado junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, a solicitação de desativação dos mesmos. O Quadro 18 - POÇOS TUBULARES PROFUNDO NO AQUIFERO BAURU EM PROCESSO DE DESATIVAÇÃO NO DAEE descrevem suas características.

Quadro 18: Poços Tubulares Profundos no Aquífero Bauru em processo de desativação no DAEE						
Denominação	Aquíf.	Coordenadas		Endereço	Bairro	Protocolo
		km N	km E			
PT1 - PPS1	Bauru	7.757,26	578,71	Rua Espírito Santo, na área do reservatório R1 da SABESP	Centro	848/11 DAEE/BTG
PT2 - PPS2	Bauru	7.757,19	578,81	Avenida Expedicionários Brasileiros x Rua Espírito Santo	Centro	849/11 DAEE/BTG
PT3 - PPS3	Bauru	7.757,80	579,15	Avenida Expedicionários Brasileiros x Rua Santa Catarina	Centro	850/11 DAEE/BTG
PT4 - PPS4	Bauru	7.757,02	577,98	Avenida Francisco Rodrigues Costa - Praça da Aparecida	Centro	851/11 DAEE/BTG
PT5 - PPS5	Bauru	7.757,55	580,36	Praça da Brasilândia, no antigo Correio	Centro	852/11 DAEE/BTG
PT6 - PPS6	Bauru	7.756,65	579,09	Avenida Eurides Fração	Centro	853/11 DAEE/BTG
PT7 - PPS7	Bauru	7.757,53	578,25	Avenida Eurípedes José Ferreira, em frente ao Supermercado	Centro	854/11 DAEE/BTG
PT8 - PPS8	Bauru	7.757,53	578,08	Avenida Pedro Ferrari, na área do reservatório R3 da SABESP	Centro	855/11 DAEE/BTG
PT9 - PPS9	Bauru	7.757,46	578,17	Ao lado do Mercado Municipal	Centro	856/11 DAEE/BTG
PT10 - PPS10	Bauru	7.757,76	578,83	Rua Guanabara x Avenida Milton T. Verdi	Centro	857/11 DAEE/BTG
PT11 - PPS11	Bauru	7.755,94	579,04	Avenida da Saudade, na área do Setor Técnico da SABESP	Sede	858/11 DAEE/BTG
PT12 - PPS12	Bauru	7.756,10	579,21	Avenida Eurides Fração x Rua Nossa Senhora de Santana	Sede	859/11 DAEE/BTG
PT13 - PPS13	Bauru	7.757,81	579,00	Avenida Manoel M. Rosa, em frente ao reservatório R2 da SABESP	Centro	860/11 DAEE/BTG
PT14 - PPS14	Bauru	7.757,81	579,15	Avenida Expedicionários Brasileiros x Rua Rafael Oliveira	Centro	861/11 DAEE/BTG
PT15 - PPS1 CESP	Bauru	7.756,13	588,10	Avenida Manoel M. Rosa x Rua Moacir Ribeiro	Sede	862/11 DAEE/BTG
PT16 - PPS2 CESP	Bauru	7.755,93	577,86	Avenida Amadeu Bizeli x Rua Gerardi Genova	Sede	863/11 DAEE/BTG
PT17 - PPS3 CESP	Bauru	7.755,52	578,14	Avenida Rosalvo Aderaldo x Rua Luiz Pezati	Sede	864/11 DAEE/BTG
PT18 - PPS4 CESP	Bauru	7.755,60	577,81	Rua Luiz Pezati x Rua José F. Oliveira	Sede	865/11 DAEE/BTG
PT19 - PPS5 CESP	Bauru	7.756,14	577,81	Rua Moacir Ribeiro x Travessa Luiz Floravante	Sede	866/11 DAEE/BTG
PT20 - PPS6 CESP	Bauru	7.755,94	577,53	Rua Gerardi Genova x Rua Cizira Bizeli	Sede	867/11 DAEE/BTG

Reservação

O sistema de reservação da comunidade de Fernandópolis é composto por 9 (nove) unidades, totalizando uma capacidade de reservação de 6.130 m³. As características dos reservatórios estão descritas no Quadro 19: Características dos reservatórios de água potável.

Quadro 19: Características dos reservatórios de água potável					
Identif.	Nome	Material	Tipo	Local (Bairro)	Capacidade (m ³)
RST- 1	R-1	Concreto	Semi enterrado	Centro	690
REL - 1	T-1	Concreto	Elevado	Centro	350
REL - 2	T-2	Concreto	Elevado	Jd. Planalto	500
RST- 4	R-4	Concreto	Semi enterrado	Jd. Planalto	1500
RST – 4A	R-4A	Concreto	Semi enterrado	Jd. Planalto	1700
RST - 5	R-5	Concreto	Semi enterado	Jd. Planalto	1500
RA -6	R-6	Metálico	Apoiado	Jardim Paraíso	1000
REL - 3	R-6	Metllica	Elevado	Jardim Paraíso	150
REL - 4	T-4	Concreto	Elevado	Lot. Mais Parque	140

LEGENDA: REL (Reservatório Elevado); RA (Reservatório Apoiado); RST (Reservatório Semi-enterrado).

Existem ainda mais 02 (dois) reservatórios, caracterizados como reservatórios de passagem e resfriamento, localizados próximos aos Poções I e IV. Esses reservatórios armazenam um total de 1700 m³



Quadro 20: Características dos reservatórios de passagem e resfriamento

Identif.	Nome	Material	Tipo	Local	Capacidade (m ³)
RST- poço I	R-1	Concreto	Semi enterrado	Poço I	1.500
RA –Poço IV	T-1	Concreto	Apoiado	Poço IV	200



Imagem 23:

Reservatório semi enterrado (RST-1)

Cap= 690 m³



Imagem 24:

Reservatório elevado (REL-1)

Imagem 25:

Reservatório elevado (REL-1) e reservatório semi enterrado (RST-1)





Imagem 26:
Reservatório elevado
(REL-2)



Imagem 27:
Reservatório semi
enterrado (RST- 4A)



Imagem 28:
Reservatório semi-enterrado (RST- 4)

Imagem 29:
Reservatório semi-enterrado (RST-5)



Imagem 30:
Reservatório
Apoiado (RA) e
Reservatório Elevado
(REL- 3)



FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO



Rede de distribuição

Rede de distribuição de água é a parte do sistema de abastecimento formada de tubulações e órgãos acessórios, destinados a colocar água potável à disposição dos consumidores, de forma contínua em quantidade, qualidade e pressões adequadas (NBR 12218). Sua função é a distribuição de água potável a cada usuário do sistema e todos os componentes devem ter resistência suficiente para suportar às pressões internas estáticas, dinâmicas e ocasionadas por transitórios hidráulicos.

Desta forma, a água captada no aquífero Guarani através de poços tubulares profundo é recalçada para o sistema de reservação e posteriormente injetado na rede de distribuição, atendendo 98,69% (Fundação SEADE 2010) da malha urbana da sede do município.

Porém, o levantamento elaborado a partir dos dados do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) do Ministério da Saúde, gerados à partir do trabalho das equipes de Saúde da Família e Agentes Comunitários de Saúde, que fazem o cadastramento das famílias e identificam a situação de saneamento e moradia, constata que: 98,60% das economias são abastecidas pela rede pública, 1,10% das economias são abastecidas por poços e 0,3% das economias tem outros meios de abastecimento.

Famílias com rede de abastecimento

FERNANDÓPOLIS, SP

Ano: 2013



Famílias com poço/nascente

FERNANDÓPOLIS, SP

Ano: 2013

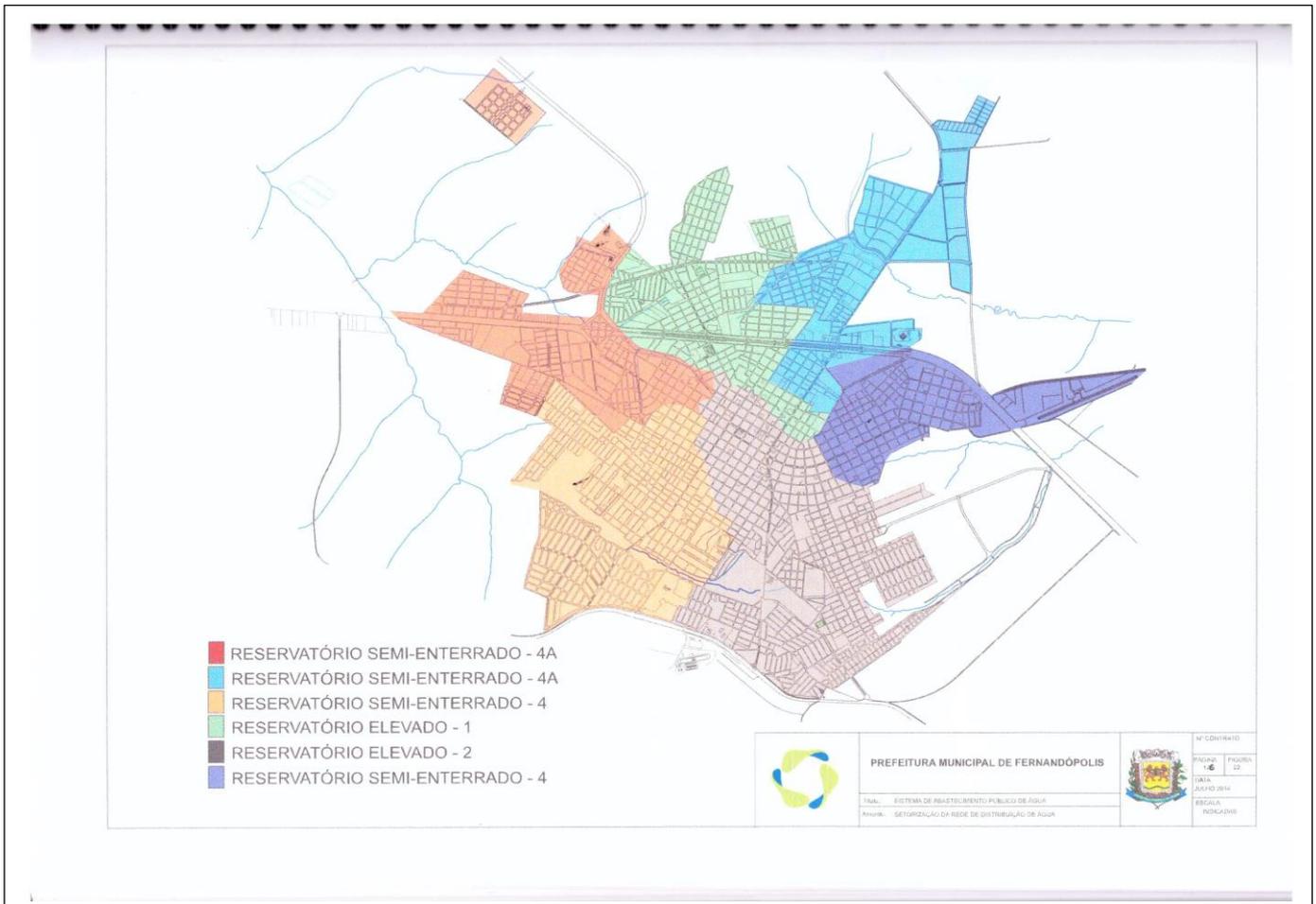


Famílias com outros meios

FERNANDÓPOLIS, SP

Ano: 2013





A rede de distribuição de água é composta por 7 zonas de distribuição, denominados de: Zona Alta R-4, R4-A, T-1 e R-6, Zona Alta T-2 e T-3, Loteamento Mais Parque/Residencial Verdi e são alimentadas pelos reservatórios conforme o Quadro 21 abaixo:

Quadro 21: Características dos reservatórios que alimentam os setores

SETOR	TIPO	RESERVATÓRIO	CAPACIDADE (m3)
ZONA BAIXA R-4	SEMI ENTERRADO	RST - 4	1500,00
ZONA BAIXA T-1	ELEVADO	REL -2	1500,00
ZONA BAIXA R-6	APOIADO	RA-6	1.000,00
ZONA BAIXA R-4A	SEMI ENTERRADO	RST-4/RST-5	3.200,00
ZONA ALTA T-2	ELEVADO	REL -2	500,00
ZONA ALTA T-3	ELEVADO	REL -3	150,00
LOT. MAIS PARQUE E RES. TERRA VERDI	ELEVADO	REL-4	140,00

Qualidade da água

A Sabesp controla a qualidade da água em todo o sistema de abastecimento, desde os mananciais até o cavalete das economias, por meio de coletas sistemáticas de amostras e da realização de ensaios laboratoriais, em atendimento à Portaria 2.914/2011, do Ministério da Saúde. Para isso, possui 16 laboratórios de controle sanitário certificados pela ISO 9.001 ou acreditados pela ISO IEC 17.025.

A ocorrência de resultados fora dos padrões não necessariamente representa risco à saúde, pois os resultados indicam a situação em um dado momento de um local específico. Pequenas variações podem ocorrer no processo de tratamento e distribuição de água sem que sua qualidade se torne inadequada ao consumo humano. É importante saber que, em todos os casos anômalos, ações corretivas imediatas são tomadas, seguidas de novas análises para constatação da regularização da situação.

A seguir são apresentadas as análises de monitoramento da qualidade da água realizadas no ano de 2010 no município de Fernandópolis.

Quadro 22: Monitoramento da qualidade da água (2010)

Resumo anual de qualidade da água distribuída

Sistema de abastecimento: Fernandópolis
Localização: Av Saudade, 655 – Fernandópolis
Processo de tratamento: Desinfecção
Manancial: Poço Fernandópolis
Local abastecido: Sede do Município

MÊS	PARÂMETROS										
	TURBIDEZ		COR		CLORO		FLUOR		COLIFORMES		
	E = 6		E = 6		E = 61		E = 6		E = 61		
	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	C-Termo
JAN	8	8	8	8	51	51	8	8	61	51	51
FEV	6	6	6	6	51	51	5	5	61	51	51
MAR	6	6	6	6	51	51	5	5	61	51	51
ABR	6	6	6	6	51	51	5	5	61	51	51
MAI	7	7	7	7	51	51	7	7	61	51	51
JUN	6	6	6	6	51	51	5	5	61	51	51
JUL	7	7	7	7	52	52	7	7	62	52	52
AGO	6	6	6	6	51	51	5	5	61	51	51
SET	6	6	6	6	51	51	5	5	61	51	51
OUT	6	6	6	6	51	51	5	5	61	51	51
NOV	6	6	6	6	51	51	5	5	61	51	51
DEZ	6	6	6	6	51	51	5	5	62	52	52

Legenda: E = nº mínimo de amostras exigidas; R = nº de amostras realizadas;
 C = nº de amostras em conformidade com o Padrão da Portaria 518/04, do Ministério da Saúde.

Fonte: RELATÓRIO ANUAL DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUIDA (SABESP)

Macromedição

Macromedição é um conjunto de medidas realizadas no sistema público de águas tais como, medições realizadas de água bruta captada ou medições de entrada de setores de distribuição ou ainda medições entregue no atacado a outro sistema público.

A macromedição é fundamental para gerar informações que apoiem a tomada de decisão na operação do sistema de abastecimento e também para balizar programas de controle de perdas. Tem por objetivo quantificar os volumes captados nas fontes e compará-los posteriormente com os volumes micro medidos.

Todos os poços para fornecimento de água possuem macromedição por telemetria, monitorados através do Centro de Controle Operacional da Sabesp – Fernandópolis, onde são elaborados relatórios mensais de controle de perdas, emitido pelo Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional.

Setorização

A grande extensão das redes de distribuição de água com suas inúmeras derivações e conexões necessita de uma setorização, ou seja, a sua divisão em setores e sub setores com a finalidade de ter um melhor gerenciamento do sistema. A setorização possibilita identificar com maior eficiência os pontos da rede sujeitos a maior incidência de vazamento (Dantas M.P. 1999). Pode-se verificar durante os levantamentos de campo a ausência de macro medidor nos setores, devendo ser elaborados estudos para a implantação de macromedidores no sistema.

Micromedição

Entende-se por micro medição, a medição do consumo realizada no ponto de abastecimento de um determinado usuário, independentemente de sua categoria ou faixa de consumo. Basicamente a micromedição compreende a medição permanente do volume de água consumido e que é registrado periodicamente por meio da indicação propiciada pelos hidrômetros.

Segundo os dados da ARSESP – Agencia Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, para o ano de 2011, contidos na pesquisa de Satisfação do Consumidor, o número de economias era de 23.262 ligações.

A seguir apresentamos o levantamento elaborado à partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, administrado pelo Governo Federal no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades (MCID). A pesquisa mostra os indicadores de consumo de água na cidade de Fernandópolis no ano de 2012 conforme os gráficos à seguir:

Consumo médio per capita em litros/habitante/dia,

Consumo médio por economia em m³/mês/economia;

Consumo médio micromedido por economia em m³/mês/economia;

Consumo médio faturado por economia em m³/mês/economia.



Gráfico 9: Consumo médio per capita de água



Fonte: SNIS

Gráfico 10: Consumo médio de água por economia



Gráfico 11: Consumo micromedido por economia



Fonte: SNIS

Gráfico 12: Consumo médio de água por economia



Fonte: SNIS

Gráfico 13: Consumo de água faturado por economia



Fonte: SNIS

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”.

Em suma, o indicador de perda pode ser assim representado na Figura 23.

Figura 23: Balanço Hídrico, modelo IWA, em apoio à definição do conceito de perdas de água



Sistema de Informações de Controle de Perdas - SISPERDAS

O SISPERDAS contextualiza o controle de perdas a partir da incorporação da doutrina MASPP à doutrina IWA e adota o sistema que foca o controle das variáveis, a elas atribuindo METAS específicas. Até então o SISPERDAS apenas atribuía METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS; após 2006 passou a rodar o Ciclo do PDCA também para as variáveis, a elas atribuindo METAS DE REDUÇÃO DE VD E DE AUMENTO DE VU.

Na sequência se apresentam algumas das telas mais utilizadas do SISPERDAS, sistema de vital importância de métrica e de avaliação de desempenho dos sistemas de abastecimento de água operados pelas organizações de saneamento em Fernandópolis.

Indicadores de Perdas e suas variáveis, estabelecidos pelo SISPERDAS da SABESP

O SISPERDAS disponibiliza os seguintes índices:

- ✓ Índice de Perdas Totais por Ramal na Distribuição;
- ✓ Índice de Perdas na Micromedicação;
- ✓ Índice de Perdas de Faturamento;
- ✓ Índice de Perdas Reais por Ligação na Distribuição;
- ✓ Índice de Perdas Aparentes por Ligação na Distribuição;
- ✓ Índice de Perdas Reais Inevitáveis;
- ✓ Índice Infraestrutural de Perdas Reais.

Indicadores de Infraestrutura

O SISPERDAS disponibiliza os indicadores de infraestrutura e ações à seguir:

- ✓ Índice de Pesquisa de Vazamentos por Geofone;
- ✓ Índice de Pesquisa de Vazamentos por Haste de Escuta;
- ✓ Índice de Vazamentos Detectados por Haste de Escuta;
- ✓ Indicadores do Sistema de Gestão;
- ✓ Índice de Vazamentos na Rede;
- ✓ Índice de Vazamentos nos Ramais;
- ✓ Índice de Vazamento nos Cavaletes.

Estes são tidos como indicadores típicos de processos, não de produto, bastante específicos das ações de varredura para detecção de vazamentos visíveis e não visíveis, com ênfase neste último.



Quadro 23: Relatório Sisperdas (Maio de 2011 à Abril de 2.012) – sede

[Voltar](#) [Exportar para Excel](#)

Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

Relatório Anual por Setor de Abastecimento

RT - Município: Fernandópolis abril/2012
Setor de Abastecimento: 3040002 - Fernandopolis - Sede

Mês/Ano	VP (m³/mês)	VCM (m³/mês)	VO (m³/mês)	VF (m³/mês)	VPER _T (m³/mês)	Q _{min} (m³/h)	VPER _R (m³/mês)	VPER _A (m³/mês)
mai/11	486.625	367.289	0	409.475	119.336	-	-	-
jun/11	480.907	375.809	0	416.788	105.098	-	-	-
jul/11	484.374	380.074	0	570.963	104.300	-	-	-
ago/11	506.506	395.386	0	434.177	111.120	-	-	-
set/11	519.234	415.126	0	451.242	104.108	-	-	-
out/11	507.389	398.117	0	436.946	109.272	-	-	-
nov/11	494.402	384.668	0	426.101	109.734	-	-	-
dez/11	509.328	393.489	0	435.905	115.839	-	-	-
jan/12	485.454	376.956	0	423.064	108.498	-	-	-
fev/12	492.014	384.831	253	427.978	106.930	-	-	-
mar/12	515.803	393.865	214	435.425	121.724	-	-	-
abr/12	455.062	378.877	1.732	423.123	74.453	-	-	-
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional Emissão: 21/5/2014

Fonte: Sabesp



Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

Relatório Anual por Setor de Abastecimento

RT - Município: Fernandópolis abril/2013
Setor de Abastecimento: 3040002 - Fernandópolis - Sede

Mês/Ano	VP (m ³ /mês)	VCM (m ³ /mês)	VO (m ³ /mês)	VF (m ³ /mês)	VPER _T (m ³ /mês)	Qmin (m ³ /h)	VPER _R (m ³ /mês)	VPER _A (m ³ /mês)
mai/12	481.619	361.493	243	409.551	119.883	-	-	-
jun/12	447.396	357.030	247	406.256	90.119	-	-	-
jul/12	477.637	367.066	211	414.783	110.360	-	-	-
ago/12	519.183	401.562	237	444.228	117.384	-	-	-
set/12	517.444	427.085	1.166	466.453	89.193	-	-	-
out/12	548.524	422.301	718	463.324	125.505	-	-	-
nov/12	506.529	409.094	596	452.183	96.839	-	-	-
dez/12	517.007	432.899	437	478.248	83.671	-	-	-
jan/13	497.398	392.575	1.538	440.206	103.285	-	-	-
fev/13	445.117	381.266	2.000	429.188	61.851	-	-	-
mar/13	500.640	383.482	0	430.902	117.158	-	-	-
abr/13	469.642	378.682	0	426.793	90.960	-	-	-
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional

Emissão: 21/5/2014

Quadro 24: Relatório Sisperdas (Maio de 2012 à Abril de 2.013) - sede

Quadro 25: Relatório Sisperdas (Maio de 2013 à Abril de 2.014) - sede

Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

Relatório Anual por Setor de Abastecimento

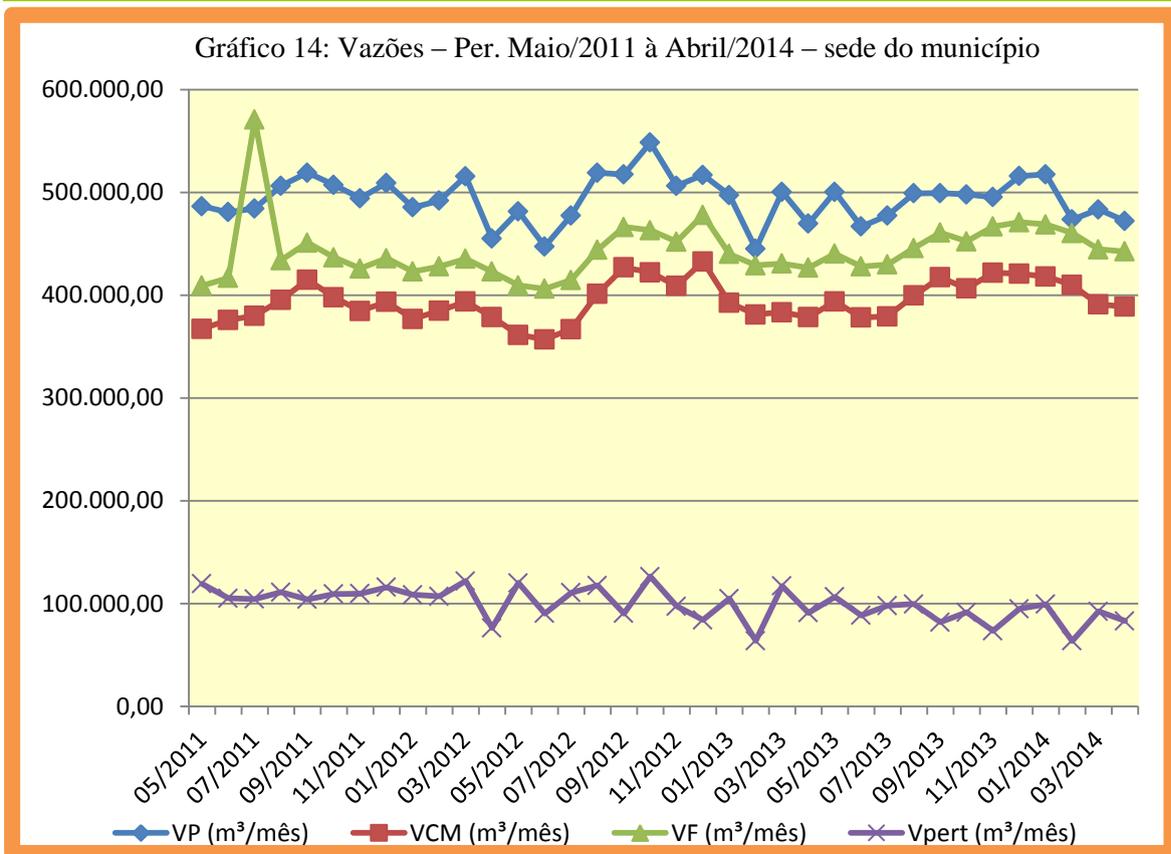
RT - Município: Fernandópolis abril/2014
Setor de Abastecimento: 3040002 - Fernandópolis - Sede

Mês/Ano	VP (m ³ /mês)	VCM (m ³ /mês)	VO (m ³ /mês)	VF (m ³ /mês)	VPER _T (m ³ /mês)	Qmin (m ³ /h)	VPER _R (m ³ /mês)	VPER _A (m ³ /mês)
mai/13	500.580	394.078	224	440.394	106.278	-	-	-
jun/13	466.807	378.278	193	428.021	88.336	-	-	-
jul/13	477.557	379.507	218	429.879	97.832	-	-	-
ago/13	499.242	399.732	223	445.902	99.287	-	-	-
set/13	499.305	417.491	280	460.923	81.534	-	-	-
out/13	498.072	406.571	254	452.446	91.247	-	-	-
nov/13	495.410	421.995	271	466.798	73.144	-	-	-
dez/13	515.896	420.976	337	471.033	94.583	-	-	-
jan/14	517.624	418.229	242	468.951	99.153	-	-	-
fev/14	473.645	409.979	199	460.435	63.467	-	-	-
mar/14	483.518	391.058	266	444.671	92.194	-	-	-
abr/14	472.260	389.123	213	442.574	82.924	-	-	-
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional

Emissão: 21/5/2014

Fonte: Sabesp



Quadro 26: Relatório Sisperdas (Maio de 2013 à Abril de 2014) - Brasitânia

Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

Relatório Anual por Setor de Abastecimento

RT - Município: Fernandópolis abril/2013
Setor de Abastecimento: 3040001 - Brasitania

Mês/Ano	VP (m³/mês)	VCM (m³/mês)	VO (m³/mês)	VF (m³/mês)	VPER _T (m³/mês)	Qmin (m³/h)	VPER _R (m³/mês)	VPER _A (m³/mês)
mai/12	4.529	3.120	0	3.758	1.409	-	-	-
jun/12	4.604	3.153	0	3.806	1.451	-	-	-
jul/12	4.946	3.395	0	3.978	1.551	-	-	-
ago/12	4.090	3.362	0	3.870	728	-	-	-
set/12	4.237	3.628	0	4.100	609	-	-	-
out/12	4.780	4.173	0	4.641	607	-	-	-
nov/12	4.035	3.815	0	4.242	220	-	-	-
dez/12	4.286	3.625	0	4.123	661	-	-	-
jan/13	3.926	3.641	0	4.137	285	-	-	-
fev/13	3.585	3.299	0	3.880	286	-	-	-
mar/13	3.875	3.503	0	4.048	372	-	-	-
abr/13	3.750	3.148	0	3.816	602	-	-	-
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional Emissão: 21/5/2014

Fonte: Sabesp



Quadro 27: Relatório Sisperdas (Maio de 2013 à Abril de 2014) - Brasitânia

Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

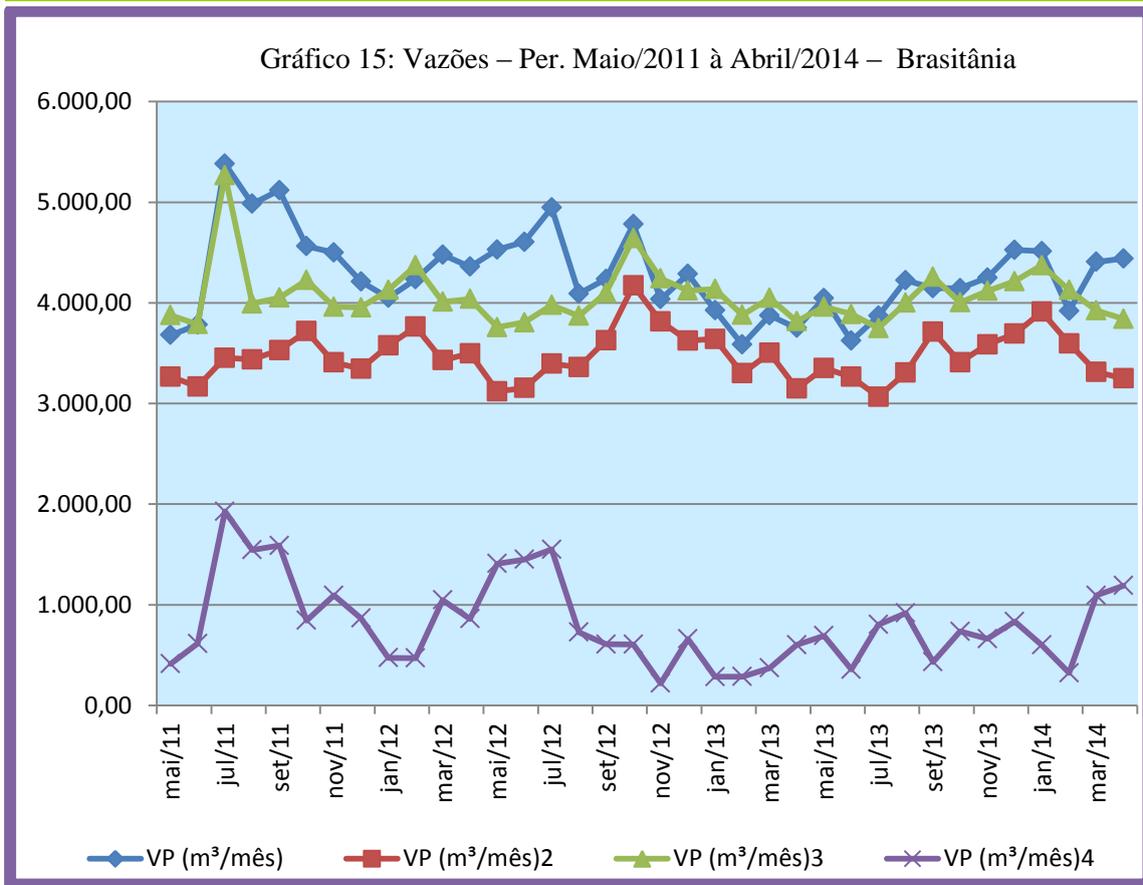
Relatório Anual por Setor de Abastecimento

RT - Município: Fernandópolis abril/2014
Setor de Abastecimento: 3040001 - Brasitania

Mês/Ano	VP (m³/mês)	VCM (m³/mês)	VO (m³/mês)	VF (m³/mês)	VPER _T (m³/mês)	Qmin (m³/h)	VPER _R (m³/mês)	VPER _A (m³/mês)
mai/13	4.044	3.351	0	3.960	693	-	-	-
jun/13	3.623	3.265	0	3.888	358	-	-	-
jul/13	3.870	3.067	0	3.748	803	-	-	-
ago/13	4.224	3.306	0	4.001	918	-	-	-
set/13	4.145	3.713	0	4.259	432	-	-	-
out/13	4.144	3.409	0	4.004	735	-	-	-
nov/13	4.249	3.587	0	4.117	662	-	-	-
dez/13	4.526	3.693	0	4.215	833	-	-	-
jan/14	4.512	3.911	0	4.373	601	-	-	-
fev/14	3.919	3.596	0	4.128	323	-	-	-
mar/14	4.406	3.313	0	3.924	1.093	-	-	-
abr/14	4.439	3.248	0	3.841	1.191	-	-	-
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional Emissão: 21/5/2014

Fonte: Sabesp



Fonte: Interpolado de Sabesp

Quadro 28: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2011 à Abril de 2.012) - sede

Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

Relatório Anual por Setor de Abastecimento

RT - Município: Fernandópolis abril/2012

Setor de Abastecimento: 3040002 - Fernandopolis - Sede

Mês/Ano	IPD _T (l/ramal.dia)	IPM (%)	IPF (%)	IPD _R (l/ramal.dia)	IPD _A (l/ramal.dia)	IPD _{R1} (l/ramal.dia)	IIE (adimensional)	IANF (%)
mai/11	156	23,6	15,4	-	-	-	-	23,6
jun/11	156	23,6	15,4	-	-	-	-	23,6
jul/11	154	23,4	12,6	-	-	-	-	23,4
ago/11	150	22,9	12,1	-	-	-	-	22,9
set/11	149	22,8	12,0	-	-	-	-	22,8
out/11	147	22,5	11,7	-	-	-	-	22,5
nov/11	145	22,3	11,3	-	-	-	-	22,3
dez/11	142	22,0	11,0	-	-	-	-	22,0
jan/12	143	22,1	11,1	-	-	-	-	22,1
fev/12	146	22,4	11,5	-	-	-	-	22,4
mar/12	145	22,3	11,4	-	-	-	-	22,3
abr/12	141	21,7	10,8	-	-	-	-	21,8
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional Emissão: 21/5/2014

Quadro 29: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2012 à Abril de 2.013) - sede

Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

Relatório Anual por Setor de Abastecimento

RT - Município: Fernandópolis abril/2013
Setor de Abastecimento: 3040002 - Fernandopolis - Sede

Mês/Ano	IPD _T (l/ramal.dia)	IPM (%)	IPF (%)	IPD _R (l/ramal.dia)	IPD _A (l/ramal.dia)	IPD _{RI} (l/ramal.dia)	IIE (adimensional)	IANF (%)
mai/12	140	21,8	10,8	-	-	-	-	21,8
jun/12	138	21,6	10,4	-	-	-	-	21,7
jul/12	139	21,8	13,0	-	-	-	-	21,8
ago/12	139	21,8	13,0	-	-	-	-	21,9
set/12	137	21,6	12,7	-	-	-	-	21,6
out/12	138	21,7	12,8	-	-	-	-	21,8
nov/12	136	21,4	12,6	-	-	-	-	21,5
dez/12	133	20,9	12,0	-	-	-	-	21,0
jan/13	132	20,7	11,8	-	-	-	-	20,9
fev/13	127	20,1	11,1	-	-	-	-	20,3
mar/13	126	20,1	10,9	-	-	-	-	20,3
abr/13	127	20,3	11,1	-	-	-	-	20,5
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional Emissão: 21/5/2014

Fonte: Sabesp

Quadro 30: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2013 à Abril de 2.014) - sede

Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

Relatório Anual por Setor de Abastecimento

RT - Município: Fernandópolis abril/2014
Setor de Abastecimento: 3040002 - Fernandopolis - Sede

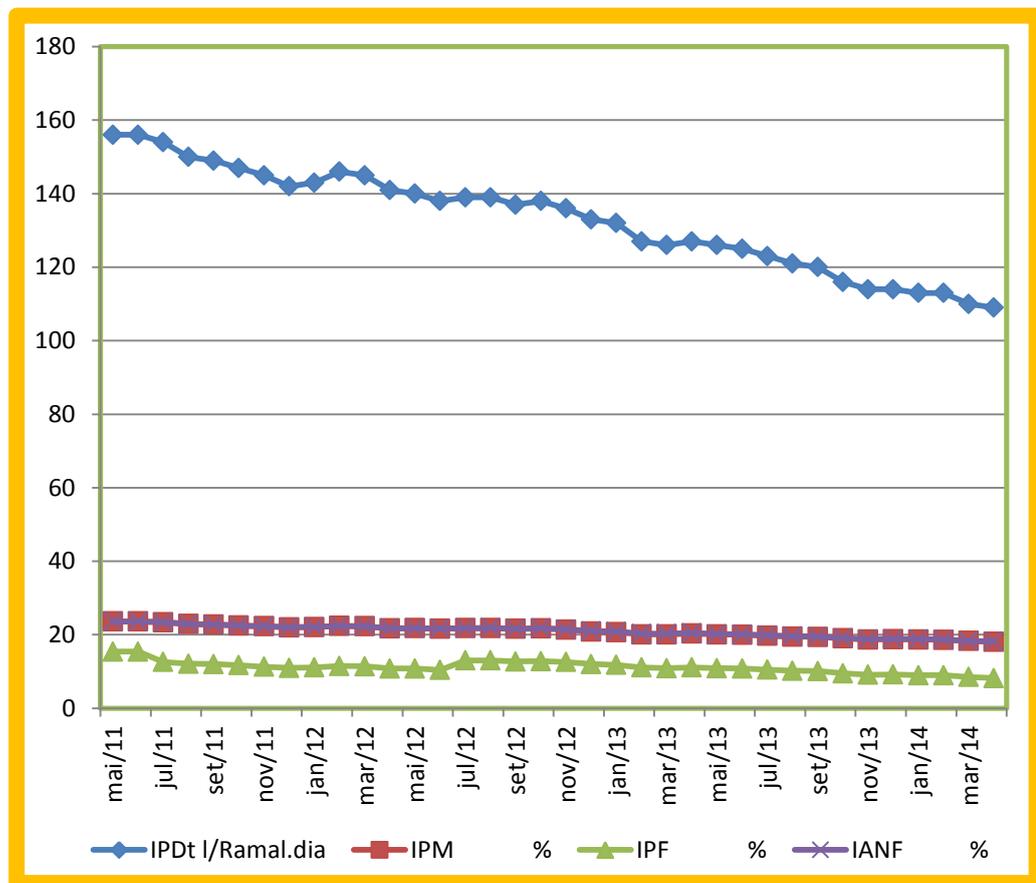
Mês/Ano	IPD _T (l/ramal.dia)	IPM (%)	IPF (%)	IPD _R (l/ramal.dia)	IPD _A (l/ramal.dia)	IPD _{RI} (l/ramal.dia)	IIE (adimensional)	IANF (%)
mai/13	126	20,1	10,9	-	-	-	-	20,2
jun/13	125	20,0	10,8	-	-	-	-	20,1
jul/13	123	19,7	10,5	-	-	-	-	19,9
ago/13	121	19,5	10,2	-	-	-	-	19,6
set/13	120	19,4	10,1	-	-	-	-	19,5
out/13	116	19,0	9,5	-	-	-	-	19,1
nov/13	114	18,7	9,1	-	-	-	-	18,8
dez/13	114	18,8	9,2	-	-	-	-	18,9
jan/14	113	18,7	9,0	-	-	-	-	18,8
fev/14	113	18,6	9,0	-	-	-	-	18,7
mar/14	110	18,3	8,5	-	-	-	-	18,3
abr/14	109	18,1	8,2	-	-	-	-	18,2
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional Emissão: 21/5/2014

Fonte: Sabesp



Gráfico 16: Índice Perdas (% - Percentual) – Per. Maio/2011 à Abril/2014 – sede



Fonte: Interpolado de Sabesp

Quadro 31: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2011 à Abril de 2.012) - Brasitânia

Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

Relatório Anual por Setor de Abastecimento

RT - Município: Fernandópolis abril/2012
Setor de Abastecimento: 3040001 - Brasitania

Mês/Ano	IPD _T (l/ramal.dia)	IPM (%)	IPF (%)	IPD _R (l/ramal.dia)	IPD _A (l/ramal.dia)	IPD _{RI} (l/ramal.dia)	IIE (adimensional)	IANF (%)
mai/11	112	22,4	9,1	-	-	-	-	22,4
jun/11	113	22,5	9,3	-	-	-	-	22,5
jul/11	120	23,5	8,3	-	-	-	-	23,5
ago/11	124	24,1	8,8	-	-	-	-	24,1
set/11	132	25,3	10,2	-	-	-	-	25,3
out/11	132	25,2	10,3	-	-	-	-	25,2
nov/11	132	25,1	10,2	-	-	-	-	25,1
dez/11	119	23,2	7,9	-	-	-	-	23,2
jan/12	116	22,8	7,4	-	-	-	-	22,8
fev/12	110	21,5	6,2	-	-	-	-	21,5
mar/12	104	20,9	5,3	-	-	-	-	20,9
abr/12	111	22,0	6,9	-	-	-	-	22,0
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional Emissão: 21/5/2014

Quadro 32: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2012 à Abril de 2.013) - Brasitânia

Fonte:

Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

Relatório Anual por Setor de Abastecimento

RT - Município: Fernandópolis abril/2013
Setor de Abastecimento: 3040001 - Brasitania

Mês/Ano	IPD _T (l/ramal.dia)	IPM (%)	IPF (%)	IPD _R (l/ramal.dia)	IPD _A (l/ramal.dia)	IPD _{RI} (l/ramal.dia)	IIE (adimensional)	IANF (%)
mai/12	120	23,5	8,6	-	-	-	-	23,5
jun/12	128	24,7	9,9	-	-	-	-	24,7
jul/12	125	24,2	11,5	-	-	-	-	24,2
ago/12	117	23,1	10,3	-	-	-	-	23,1
set/12	108	21,6	8,7	-	-	-	-	21,6
out/12	105	21,1	8,3	-	-	-	-	21,1
nov/12	97	19,6	7,0	-	-	-	-	19,6
dez/12	95	19,2	6,8	-	-	-	-	19,2
jan/13	94	18,9	6,5	-	-	-	-	18,9
fev/13	92	18,7	6,3	-	-	-	-	18,7
mar/13	86	17,6	5,1	-	-	-	-	17,6
abr/13	83	17,3	4,4	-	-	-	-	17,3
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional Emissão: 21/5/2014

Sabesp

Quadro 33: Relatório Sisperdas (% - Percentual) (Maio de 2013 à Abril de 2.014) - Brasitânia

Sisperdas - Sistema de Informações de Controle de Perdas - R

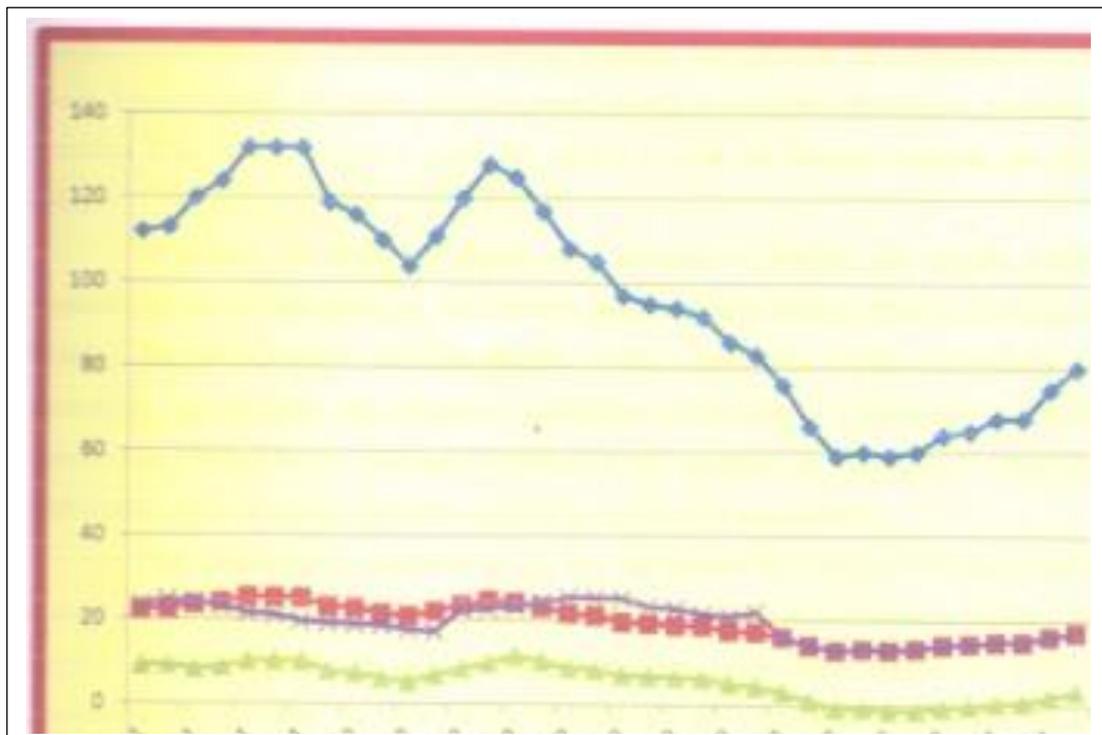
Relatório Anual por Setor de Abastecimento

RT - Município: Fernandópolis abril/2014
Setor de Abastecimento: 3040001 - Brasitania

Mês/Ano	IPD _T (l/ramal.dia)	IPM (%)	IPF (%)	IPD _R (l/ramal.dia)	IPD _A (l/ramal.dia)	IPD _{RI} (l/ramal.dia)	IIE (adimensional)	IANF (%)
mai/13	76	16,1	3,1	-	-	-	-	16,1
jun/13	66	14,2	1,0	-	-	-	-	14,2
jul/13	59	12,9	-0,7	-	-	-	-	12,9
ago/13	60	13,3	-0,7	-	-	-	-	13,3
set/13	59	13,0	-1,2	-	-	-	-	13,0
out/13	60	13,4	-1,3	-	-	-	-	13,4
nov/13	64	14,3	-0,5	-	-	-	-	14,3
dez/13	65	14,6	-0,2	-	-	-	-	14,6
jan/14	68	15,0	0,5	-	-	-	-	15,0
fev/14	68	15,0	0,7	-	-	-	-	15,0
mar/14	75	16,3	2,0	-	-	-	-	16,3
abr/14	80	17,2	3,3	-	-	-	-	17,2
Gráfico								

ROP - Departamento de Controle de Perdas e Planejamento Operacional Emissão: 21/5/2014

Gráfico 17: Índice Perdas (% - Percentual) – Per. Maio/2011 à Abril/2014 - Brasitânia



Tarifa

Considerando que as tarifas, taxas e serviços deverão ser cobrados de forma que permitam o melhoramento e expansão dos serviços e a necessidade de preservar o equilíbrio orçamentário e financeiro e ainda, atender ao disposto na Lei de Responsabilidade Fiscal, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal.

Considerando a Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelecem que os serviços devam definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro, objetivando a eficiência e eficácia dos serviços prestados e que os serviços de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração que permita a recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência e que a política tarifária praticada busca garantir o abastecimento de água para toda a população, ao mesmo tempo em que procura coibir consumos abusivos e garantir a todos moradores, independentemente da condição econômica, o acesso aos serviços de saneamento básico. Desta forma, o preço da tarifas deverá sempre buscar o equilíbrio financeiro, partindo da premissa que, quanto menor o consumo, menor o valor da alíquota cobrada por metro cúbico.

A política de tarifas é regida pelo Decreto 41.446/96 que dispõe sobre o regulamento do sistema tarifário dos serviços prestados pela Sabesp. Para a cobrança, são levados em consideração diversos fatores, como custos dos serviços, previsão para devedores, amortização das despesas, condições ambientais e climáticas, quantidade consumida, categorias e condição econômica do usuário. A intenção é associar a viabilidade econômica aos aspectos sociais dos serviços de saneamento.

Para cada casa ou apartamento de uso residencial há o registro de uma unidade consumidora, também chamada de economia. Para o comércio, indústria e pública há o registro de uma ligação. O valor cobrado é sempre progressivo. Existe um consumo mínimo padrão de 10 m³ ou 10 mil litros de água com um valor fixo. A partir daí, existem faixas de consumo variáveis.

As categorias dividem-se em residencial, comercial, industrial e pública. Para cada uma delas existe uma tabela com os valores estabelecidos para o consumo de até 10 m³, de 11 a 20 m³, de 21 a 50 m³ e acima de 50 m³, exceto para as tarifas residencial social e residencial favelas que possuem 5 faixas de consumo, isto é, até 10 m³, de 11 a 20 m³, de 21 a 30 m³, 31 a 50 m³ e acima de 50 m³.

Outra preocupação da Sabesp é quanto à aplicação de Tarifas Sociais. Desde 1997, a Empresa beneficia mais de 600 mil pessoas carentes com a possibilidade de pagar de acordo com a renda, tamanho da moradia e consumo de energia elétrica. As entidades públicas que aderem ao Programa de Uso Racional da Água (PURA) e as entidades de assistência social também têm tarifas diferenciadas.

A arrecadação permite que a Sabesp invista em novos serviços e realize empreendimentos que favoreçam a qualidade de vida da população do Estado.

Quadro 34: Reajuste de Tarifas

Ano	Reajuste em %
2014	6,4952 ²
2013	3,1451
2013	2,3509 ¹
2012	5,15
2011	6,83
2010	4,05
2009	4,40
2008	5,10
2007	4,12
2006	6,71
2005	9,00
2004	6,80
2003	18,9
2002	8,2
2001	13,1

Fonte: Sabesp – Relacionamento com os investidores – Reajuste de Tarifa
<http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=4&proj=investidores>

¹Índice de Reposicionamento tarifário

²A partir de 27/12/2014

Abaixo estão disponibilizadas as tarifas residenciais (normal e social), comercial, industrial, pública e outros serviços, conforme Anexo III da Deliberação Artesp nº484 de 10 de abril de 2014, decide sobre a revisão tarifária da Sabesp (Art1º).

Quadro 35: Sistema tarifário conforme Artesp, 2014

Anexo III							
DIRETORIA DE SISTEMAS REGIONAIS: GT-Interior							
RA, RB, RG (exceto Itapira), RJJ, RM (exceto Torrinhã), RR (para os municípios de: Aplaiá, Barra do Chapéu, Itaóca, Itapirapuã Paulista e Ribeira) e RT (exceto município de Lins, Magda e Glicério)							
RESIDENCIAL				COMERCIAL / INDUSTRIAL / PÚBLICA			
Social		Tarifa		Comercial Normal / Industrial / Pública sem Contrato			
Faixas de consumo (m³)		Água	Esgoto	Faixas de consumo (m³)	Água	Esgoto	
0 a 10	R\$/mês	6,01	4,81	0 a 10	R\$/mês	35,62	28,48
11 a 20	R\$/m³	0,94	0,75	11 a 20	R\$/m³	4,22	3,34
21 a 30	R\$/m³	2,04	1,61	21 a 50	R\$/m³	6,80	5,44
31 a 50	R\$/m³	2,89	2,33	Acima de 50	R\$/m³	7,99	6,38
acima de 50	R\$/m³	3,45	2,76				
Normal		Tarifa		Comercial / Entidades de Assistência Social			
Faixas de consumo (m³)		Água	Esgoto	Faixas de consumo (m³)	Água	Esgoto	
0 a 10	R\$/mês	17,74	14,21	0 a 10	R\$/mês	17,80	14,23
11 a 20	R\$/m³	2,48	1,96	11 a 20	R\$/m³	2,12	1,68
21 a 50	R\$/m³	3,81	3,03	21 a 50	R\$/m³	3,44	2,75
acima de 50	R\$/m³	4,54	3,62	acima de 50	R\$/m³	4,01	3,19
OUTROS SERVIÇOS				Tarifa		Pública com contrato	
		Água	Esgoto	Faixas de consumo (m³)	Água	Esgoto	
Carro Tanque: Terceiros	R\$/m³	28,24		0 a 10	R\$/mês	26,69	21,35
Carro Tanque: SABESP	R\$/m³	69,31		11 a 20	R\$/m³	3,15	2,52
				21 a 50	R\$/m³	5,12	4,08
				acima de 50	R\$/m³	5,98	4,80

Fonte:

[http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/30127EC1783395C983257CBE00098763/\\$File/deliberacao_484.pdf](http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/30127EC1783395C983257CBE00098763/$File/deliberacao_484.pdf)

Influência de outros usos

No intuito de verificar a influência de outros usos no abastecimento público, verificou-se que usos de água tratada para outras atividades, tais como: limpezas de ruas, feiras, contenção de poeira, lavagem de ruas, irrigação de jardins, etc, não representam grandes volumes.

Inadimplência

As Receitas Irrecuperáveis correspondem à parcela da receita faturada e não recebida como consequência da inadimplência dos usuários. Por se tratar, portanto, de um pagamento a prazo, é legítimo reconhecer como custo a ser ressarcido pelas tarifas, um valor limite para as contas consideradas incobráveis, desde que o sistema comercial atenda a padrões desejáveis de eficiência, especialmente no que se refere a faturamento e cobrança dos serviços prestados aos usuários.

A metodologia utilizada pela ARSESP estabelece a utilização do método de “aging”, que considera a curva de idade dos débitos. Com base nesta metodologia, a ARSESP identificou o percentual estável, correspondente às contas não pagas durante um período de tempo, utilizando as informações fornecidas pela SABESP em seu PN. É importante notar que este valor “estável” da curva de envelhecimento da dívida considerou tanto o custo adicional que deve incorrer a empresa para ativar políticas adicionais de cobrança de dívidas (contratação de empresas de recuperação de dívidas/créditos), quanto o adicional de receita gerada pelo impacto destas políticas (redução de taxas de inadimplência).

Em decorrência dessa metodologia, foi estimada uma taxa de inadimplência média para SABESP de 2,61% das receitas diretas.

PROGNÓSTICO - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Projeção Populacional

Horizonte do Plano = 30 anos

Ano inicial = 2014.

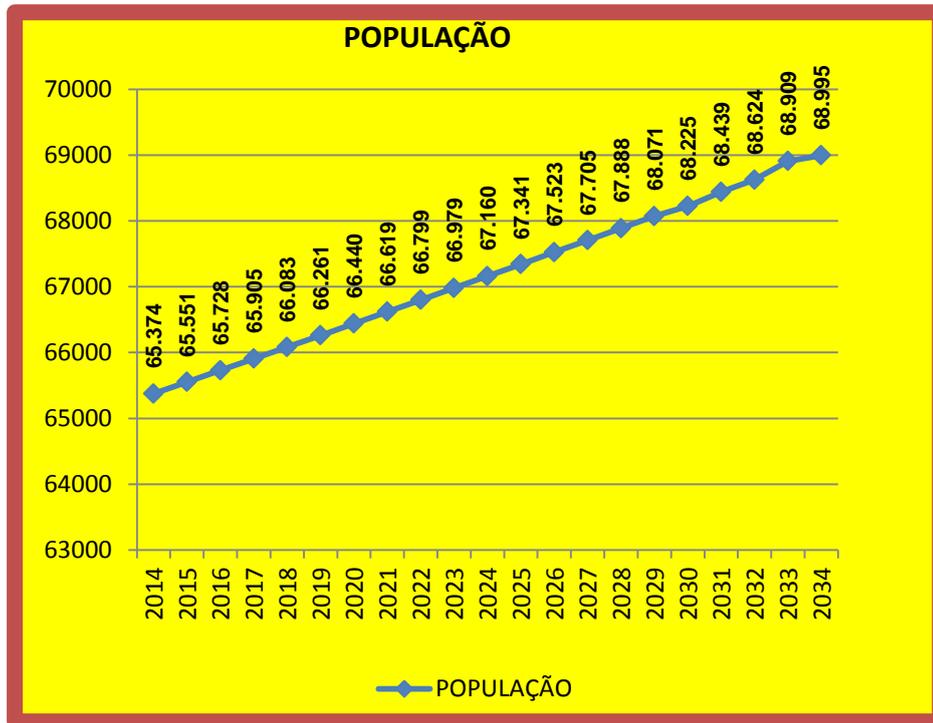
População (2014) = 65.374

Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População – 2010/2014 = 0,27%a.a (Fundação SEADE)

Grau de Urbanização = 96,94% (Fundação SEADE)



Gráfico 18: Projeção Populacional (2014 - 2034)



Fonte: Interpolado de SEADE

Quadro 36: Projeção Populacional (2014 - 2034)

	Ano	População	População Urbana
Início de plano	2014	65.374	63.373
1º revisão	2018	66.083	64.061
2º revisão	2022	66.799	64.755
3º revisão	2026	67.523	65.757
4º revisão	2030	68.225	66.137
Final de plano	2034	68.995	66.884

Fonte: Interpolado de SEADE

Sistema de produção

Para avaliação do sistema produtor é necessário o cotejo de duas grandezas fundamentais: a disponibilidade hídrica (oferta) e a demanda.

A demanda está sendo estimada à partir da somatória da produção diária dos poços PI, PII, PIII e PIV. O consumo médio diário foi calculado dividindo a proprição diária dos poços pela população urbana.

Esta metodologia apenas será utilizada para projetar a vazão futura e como informação básica de apoio à decisão, desprezando variáveis e particularidades jurídicas, sociais, ambientais e econômicas.

Também foram baseadas nas seguintes considerações:

- ✓ O crescimento populacional dos setores sejam homogêneos;
- ✓ As taxas de crescimento populacional mantenham-se nos níveis atuais;
- ✓ As perdas atuais não se alterem;
- ✓ O número de horas de funcionamento não ultrapasse o máximo recomendado pela Instrução Técnica DPO nº 006/2.011 – DAEE;
- ✓ As vazões de produção atuais não sofram alterações;
- ✓ Os equipamentos de bombeamento atuais não alterem nas suas potências;
- ✓ A incerteza das variáveis está em torno de 85%.

Avaliação

A relação da disponibilidade hídrica atual (18.580,00 m³/dia) com a vazão macro medida (13.513,40 m³/dia) é de 27,27%. O crescimento populacional será de 5,5% para os próximos 20 anos, isto é, os poços existentes poderão atender demandas futuras, sem a necessidade de novas perfurações ou de outras fontes de captação, levando em conta as considerações elencadas acima.

Reservação

A reservação é empregada para o acúmulo da água, com propósitos de atender a variação do consumo, manter uma pressão mínima ou constante na rede, atender demandas de emergências, em casos de incêndios, ruptura de rede, etc. O reservatório pode ser posicionado de forma a suprir as horas de maior consumo e ainda contribuir para diminuir os custos com a rede de distribuição. Os reservatórios permitem a continuidade do abastecimento quando é necessário interrompê-lo para manutenção em unidades como captação, adução e estações de tratamento de água. Podem também ser dimensionados para permitir o combate a incêndios, em situações especiais, em locais onde o patrimônio e segurança da população estejam ameaçados.

Relação de Fruhling: Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar 1/3 do consumo diário correspondente aos setores por ele abastecidos.

Quadro 37: PRODUÇÃO								
Ident.	Coordenadas		Aquífero	Vazão atual (m ³ /h)	Func (h/d)	*Func Max (h/d)	Produção (m ³ /dia)	Disponibilidade (m ³ /dia)
	UTM (km)							
	N	E						
Poço I	7.758,4	583,15	Guarani	170	16,3	20,0	2.771,0	3.400,0
Poço II	7.757,1	581,20	Guarani	160	16,5	20,0	2.640,0	3.200,0
Poço III	7.760,5	585,35	Guarani	369	15,9	20,0	5.756,4	7.380,0
Poço IV	7.758,9	579,36	Guarani	230	10,2	20,0	2.346,0	4.600,0
							13.513,40	18.580,0

Fonte: Interpolado de Sabesp

Avaliação

Pela relação de Fruhling a capacidade necessária de reservação é de 4.504,00 m³ e a capacidade de reservação atual é de 7.830,00 m³, considerando os tanques de resfriamento dos Poços I e IV e os novos reservatórios implantados no Jardim Paraíso. Se considerarmos que o crescimento populacional manterem a taxa de crescimento atual, isto é, de 5,5% e a interligação entre eles forem satisfatória, não haverá a necessidade de construção de novos reservatórios à curto prazo, sendo necessário apenas ações de limpeza, desinfecção, pintura e conservação do entorno.

Quadro 38: Características dos reservatórios de água potável

Identif.	Nome	Material	Tipo	Local (Bairro)	Capacidade (m³)
RST- 1	R-1	Concreto	Semi enterrado	Centro	690
REL -1	T-1	Concreto	Elevado	Centro	350
REL - 2	T-2	Concreto	Elevado	Jd. Planalto	500
RST- 4	R-4	Concreto	Semi enterrado	Jd. Planalto	1.500
RST – 4A	R-4A	Concreto	Semi enterrado	Jd. Planalto	1.700
RST - 5	R-5	Concreto	Semi enterado	Jd. Planalto	1.500
RA	RA	Concreto	Apoiado	Jd Planalto	200
RA -6	R-6	Metálico	Apoiado	Jardim Paraíso	1.000
REL - 3	R-6	Metfálica	Elevado	Jardim Paraíso	150
REL - 4	T-4	Concreto	Elevado	Lot. Mais Parque	140
RST- poço I	R-1	Concreto	Semi enterrado	Poço I	1.500
RA –Poço IV	T-1	Concreto	Apoiado	Poço IV	200
VOLUME TOTAL RESERVADO					7.830

Fonte: Interpolado de Sabesp

Rede de distribuição

Rede de distribuição é um conjunto de tubulações e de suas partes acessórias destinado a colocar a água a ser distribuída à disposição dos consumidores, de forma contínua e em pontos tão próximos quanto possível de suas necessidades. É importante, também, o conceito de vazões de distribuição que é o consumo distribuído mais as perdas que normalmente acontecem nas tubulações distribuidoras. Tubulação distribuidora é o conduto da rede de distribuição em que são efetuadas as ligações prediais dos consumidores. Esta tubulação pode ser classificada em condutos principais, aqueles tais que por hipóteses de cálculos permite a água alcançar toda a rede de distribuição, e

secundários, demais tubulações ligadas aos condutos principais.

A rede de distribuição com aproximadamente 261.683 m, interligando 27.870 ligações de água (fevereiro de 2014), aparentemente não apresenta sérios problemas de vazão ou pressão, por estarem divididas em zonas de setorizações que não apresentaram grandes desníveis geométricos.

Na malha urbana existem redes antigas, inclusive em cimento amianto que gradativamente deverão ser substituídas pela construção de linhas de reforço ou substituição das redes por diâmetros maiores, atendendo bairros da zona periférica que atualmente apresentam baixa taxa de ocupação.

Também é necessária a troca de registros de manobras e construção de novas redes de interligação com o surgimento de novos empreendimentos imobiliários.

Dosadores e controle de qualidade

Para que a água distribuída chegue até as torneiras com boa qualidade e atenda as necessidades da população, ela percorre um grande trajeto, sendo necessário um capacitado corpo técnico que atua no laboratório, de modo que a população possa tomar uma água sem quaisquer danos à saúde. O controle da qualidade é feito no momento em que a água sai da reservação, estendendo-se até as residências, onde existe um monitoramento através de coletas nas residências, escolas, creches e hospitais, realizados periodicamente, sendo que a potabilidade da água tem de estar de acordo com a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, que são normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano.

Avaliação

O sistema de distribuição conta com dosadores de cloro em boas condições de manutenção e operação, instalados na entrada de todos os reservatórios.

A legislação define também a quantidade mínima, a frequência em que as amostras de água devem ser coletadas e os limites permitidos. Em atendimento às exigências estabelecidas, a Sabesp analisa a qualidade da água desde a origem até os pontos de consumo.

Para isso, possui 16 laboratórios de controle sanitário, certificados pela ISO 9.001 ou acreditados pela ISO IEC 17.025. para assegurar a confiabilidade do seu produto.

Micromedição

Medir corretamente o consumo de cada usuário do sistema é importante para combater perdas, manter o faturamento adequado e também ter informações confiáveis para gerenciar o cadastro comercial.

A elaboração de um plano de ação para combater as perdas e sanar as deficiências envolvem serviços que contemplam atividades como aferição de hidrômetros, atualização cadastral, levantamento de perfil de consumo, implantação e substituição de hidrômetros, padronização de ligações, dimensionamento e readequação de hidrômetros, e pesquisa de fraudes e de ligações clandestinas.

Avaliação

Quando constatado qualquer tipo de deficiência, a Sabep executa um programa de substituição preventiva de hidrômetros na cidade, onde as trocas são feitas sem qualquer custo aos clientes.

Também existe um programa de substituição e aferição de hidrômetro e padronização de ligação e cavaletes.

INVESTIMENTOS

Os investimentos previstos, visam à universalização dos serviços de água e esgoto, atendimento das exigências dos padrões de qualidade da água e dos padrões legais dos lançamentos de efluentes de esgotos, além de investimentos em operação e manutenção de equipamentos, frota, sistema de telemetria, informática, prevenção de acidentes e educação ambiental.

A seguir segue cronograma de investimento ao longo dos próximos 20 anos:



DESCRIÇÃO DA AÇÃO		PERÍODO DA AÇÃO EM ANOS																			
		CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
FONTE DE ABASTECIMENTO PÚBLICO	Manutenção de conjunto moto bomba submersa																				
	Manutenção das torres de resfriamento																				
	Manutenção da preventiva da rede de energia elétrica, equipamentos e acessórios elétricos																				
	Manutenção do entorno dos poços tubulares profundos																				
	Renovação das Outorgas de Uso dos recursos hídricos																				
	Manutenção das estações elevatórias de água																				
LINHA DE RECALQUE	Substituição da linha de recalque em tubo FoFo																				
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Substituição ou reabilitação das rede antigas																				
	Substituição de registros de controle e execução de poços de visitas																				
	Realizar geofonamento na rede de distribuição																				
	Incrementar o monitoramento da qualidade das águas																				
	Aquisição de máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais para o parque de manutenção																				



DESCRIÇÃO DA AÇÃO		PERÍODO DA AÇÃO EM ANOS																			
		CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RESERVAÇÃO	Limpeza interna dos reservatórios																				
	Reforma e melhoria e limpeza da área do entorno																				
	Pintura externa dos reservatórios e execução de pequenos reparos.																				
DESINFECÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE	Aquisição de kits de coleta e análise da água;																				
	Aquisição de produto químico para análise																				
	Manutenção dos equipamentos dosadores																				
	Substituição dos equipamentos dosadores																				
	Manutenção dos abrigos dos dosadores																				
	Aquisição de cloro e flour																				
	Aquisição de equipamentos e vidraria do laboratório																				
	Aquisição de equipamentos de proteção individual																				
MEDIÇÃO	Substituição programada de hidrômetros e cavaletes																				
	Realizar e avaliar a macromedição																				
	Implantar programa de manutenção corretiva, preventiva e de aferição de hidrômetros da macro e micro medição																				

154





DESCRIÇÃO DA AÇÃO		PERÍODO DA AÇÃO EM ANOS																			
		CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CONTROLE DAS PERDAS FÍSICAS	Geofonamento da rede de distribuição e cavaletes																				
	Substituição de registros, válvulas, conexões, etc.																				
PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTE E SEGURANÇA DO TRABALHO	Elaboração de P.C.M.S.O. (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional);																				
	Elaboração de P.P.R.A. (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais);																				
	Cursos e treinamentos de capacitação																				
	Aquisição de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) e EPC's (Equipamentos de Proteção Coletiva).																				
	Implantar programa de prevenção interna de acidentes de trabalho																				
TARIFICAÇÃO	Implantar ações de cobranças judiciais e policiais																				
	Implantação de novos sistemas de informática																				
	Elaborar estudo para a correção dos valores de tarifa																				
	Estabelecer critérios uniformes e melhorar os procedimentos de relacionamento com os clientes																				
Educação Ambiental	Implantar campanha de incentivo a inadimplência																				
	Implantar campanhas educativas sobre o uso racional da água																				

Fontes de financiamentos

As alternativas para equacionamento dos recursos necessários para atender as metas propostas, conforme cenário setorial atual é:

- ❖ Geração de recursos tarifários (receitas menos despesas) para:
- ✓ Investimentos diretos;
- ✓ Contrapartidas de financiamentos;
- ✓ Reposição do parque produtivo;
- ✓ Garantias financeiras de financiamentos.
- ❖ Cobrança pelo Uso da Água;
- ❖ Orçamentários (União, Estado e Município);

- ❖ FGTS e FAT;
- ❖ Recursos privados;
- ❖ Expansão Urbana (loteadores, conjuntos habitacionais e loteamentos);

- ❖ Repasse a fundo perdido ou financiamento dos Recursos Estaduais do FEHIDRO;
- ❖ Financiamentos nacionais, BNDES e CEF (FAT e FGTS);
- ❖ Financiamentos Internacionais (BID. BIRD, JBIC. etc)
- ❖ Privados (PPPs, Concessões, BOTs e compensações ambientais)
- ❖ Empreendimentos Imobiliários;
- ❖ Orçamento Fiscal (União, Estado e Município);
- ❖ Doações e repasses de Fundos de Cooperação (ONGs e Universidades).

TEMA 3 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O esgotamento sanitário contempla as ações de coleta, transporte e a disposição final adequada dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até seu lançamento final no meio ambiente.

Operadora

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Fernandópolis é operado desde o ano de 1975, pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, nos moldes de concessão do serviço de abastecimento de água.

Subsídios

O tema esgotamento sanitário foi elaborado com base em estudos e informações fornecidos pela SABESP, agência de Fernandópolis, além do Plano Diretor de Saneamento Básico, elaborado no **ano 2003** pelo Consórcio Figueiredo Ferraz e Estática, atualizados em função de melhorias operacionais e do acompanhamento das demandas reais e do Estudo de Viabilidade Econômico Financeiro, 2007, elaborado pela SABESP, para fornecer subsídios à negociação com o município de Fernandópolis.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

Setorização da rede de esgoto

A sede do município é constituída por 5 (cinco) setores , sendo agrupado em duas bacias de contribuição. A bacia 1, denominada de Ribeirão Santa Rita é sub dividida em 3 sub bacias denominadas de sub bacia 1/1, 1/2 e 1/3 e seu principal emissário foi construído ao logo da margem direita do Ribeirão Santa Rita até chegar na Estação de Tratamento de Esgoto, com o mesmo nome do corpo água.

A bacia 2, denominada de Córrego da Aldeia, sub divide em duas sub bacias, denominada de sub bacia 2/1 e 2/2, e os principais emissários foram construídos às margens do Córrego da Aldeia , Córrego do Gatinho e Córrego do Gatão.

Sistema de rede, coletores e emissários

De acordo com dados da Fundação Seade, as redes de esgoto coletam 98,75% dos domicílios de Fernandópolis que correspondem segundo a SABESP àproximadamente 250.000,00 m de extensão, porém não existe cadastro consistente do tipo de material e dos diâmetros de toda malha existente. Estima-se que mais de 85% do total da rede de esgoto de Fernandópolis é constituída por manilha de barro vidrado. Complementando a rede de esgoto existem 5 (cinco) emissários com diâmetros que variam de 200 mm à 600 mm.

Estação Elevatória de Esgoto

Integrando a rede coletora de esgoto, existem 4 (quatro) elevatórias de esgoto, localizadas conforme tabela abaixo:

Quadro 39: Estações Elevatórias de Esgotos		
IDENT.	SUB BACIA	LOCALIZAÇÃO
Por do Sol	SUB BACIA 1/2	Jardim Residencial Por do Sol
Inglese	SUB BACIA 1/1	Jardim Bernado Pessuto
E.E.E.- 9	SUB BACIA 1/2	Jardim Morada do Sol
E.E.E.-10	SUB BACIA 1/1	COHAB Jaime Leone

Fonte: Sabesp

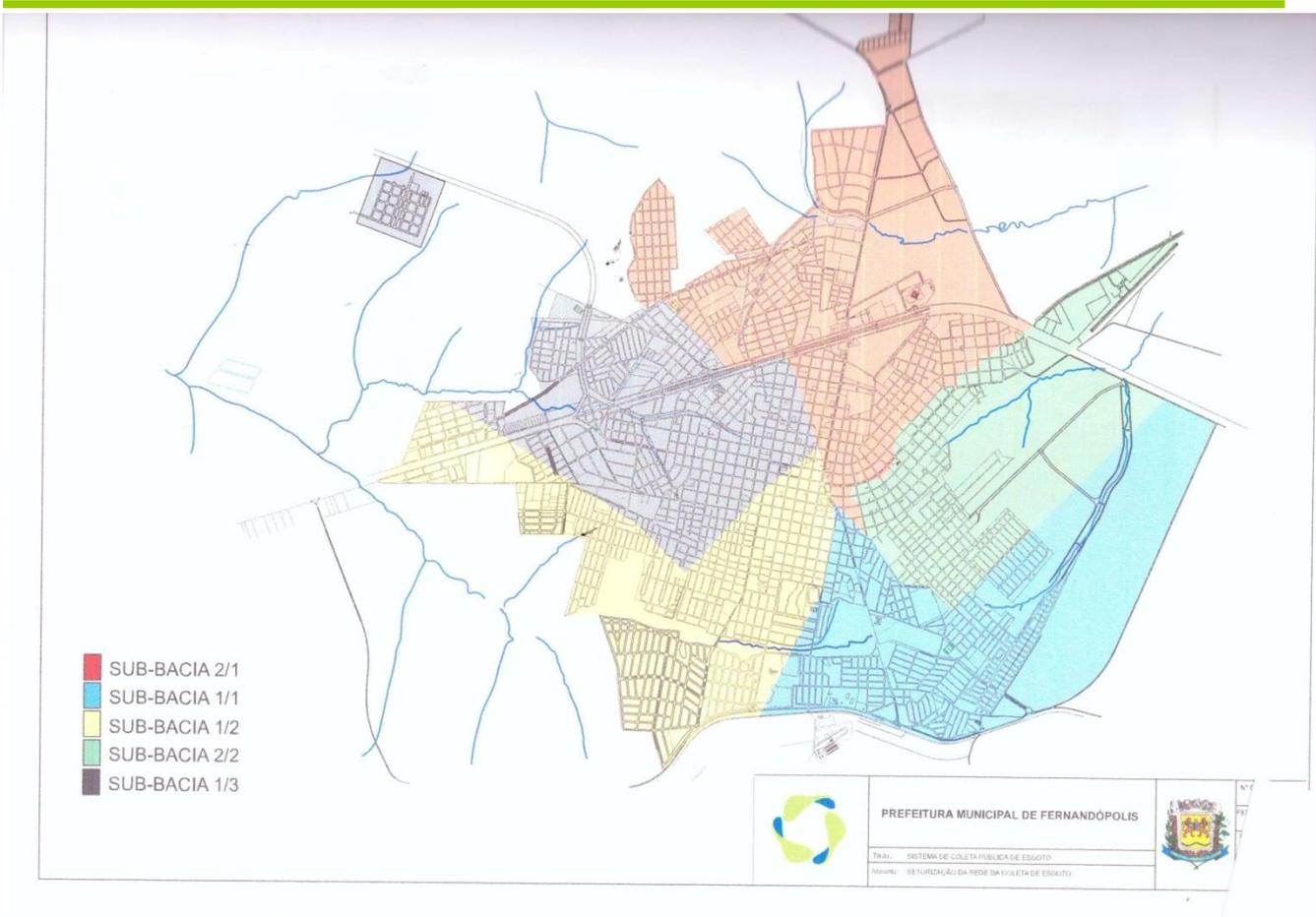




Imagem 31:

Vista da E.E.E.

Morada do Sol

Imagem 32:

Vista da E.E.E.

Ingleles



Imagem 33:

Vista da E.E.E.

Jaime Leone





Imagem 34:
Vista da E.E.E.
Por do Sol

Tratamento de esgoto

O tratamento de esgoto da sede do município é realizado por 2 (duas) estações do tipo Australiano, sendo a primeira (E.T.E 1), localizada próximo à margem esquerda do Ribeirão Santa Rita (sub bacia 1), composta de tratamento preliminar, por 2 (duas) lagoas anaeróbias e 2 (duas) lagoas facultativas, operando em paralelo e emissário de efluente tratado. O sistema entrou em operação no ano de 1998 com vida útil de 20 anos e possui Licença de Operação nº 62000313 emitida pela CETESB em 10/12/02012, com validade até 10/2.017.



Imagem 35: Vista da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE 1 - Ribeirão Santa Rita

A segunda Estação de Tratamento de Esgoto da sede do município é denominada de Estação de Tratamento de Esgoto do Córrego da Aldeia (E.T.E. 2), está localizada à margem direita do Córrego da Aldeia. Trata dos efluentes provenientes da sub bacia 2. É composta por tratamento preliminar, duas (2) lagoas anaeróbias, 2 (duas) lagoas facultativas trabalhando em paralelo e emissário de efluente tratado. Entrou em operação no ano de 2005, está projetada para uma vida útil de 20 anos e possui Licença de Operação nº 62000299 emitida pela CETESB em 1/12/2012 com validade até 10/12/2017.

Imagem 36: Vista da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE 2 - Córrego da Aldeia



Fonte: Sabesp

O bairro isolado de Brasitânia não possui tratamento de esgoto, porém já obteve em 02/09/2014 junto à CETESB a Licença Prévia e de Instalação nº 62000170 para a construção da Estação de Tratamento de Esgoto naquela comunidade, localizada na estrada municipal Santa Rita - FND 230. Instalada às margens do Córrego Pulador será constituída por tratamento preliminar, 1 lagoa facultativa e 64 valas de infiltração, distribuídas em canteiro de 4 valas cada e 3 poços freáticos de monitoramento de águas subterrâneas.

Interligações entre a rede de águas pluviais e esgoto

O problema de ligações cruzadas, ou seja, ligações de esgoto que são jogadas nas redes de galerias pluviais e podem chegar aos mananciais, é crônico, principalmente por estar ligado às residências mais antigas

Visando abrandar o problema que causam principalmente o extravazamento do sistema de afastamento, A SABESP permanentemente procura localizar este tipo de ligação, combatendo às ligações cruzadas.

Volume de esgoto gerado

Para os cálculos de geração de esgoto utilizou-se o seguinte:

- Vazão média doméstica (L/s) = Pop. atendida (hab.) * consumo per capita (L/s) * C;
- Vazão de infiltração (L/s) = Pop. atendida (hab.) * consumo per capita (L/s) * Taxa de infiltração;
- Vazão média diária (L/s) = Vazão média doméstica (L/s) + Vazão de infiltração (L/s);
- Vazão máxima horária (L/s) = Vazão média doméstica (L/s) * K1 * K2 + Vazão de infiltração (L/s).

Os parâmetros utilizados estão de acordo com a norma brasileira NBR 9.649 de novembro de 1986.

Parâmetros e valores utilizados no cálculo de geração de esgoto.

Taxa de infiltração = 0,1 l/km

Coeficiente de retorno = 80%

Coeficiente de máxima vazão diária (K1) = 1,25

Coeficiente de máxima vazão horária (K2) = 1,5

Considerando a população urbana apresentada pela Fundação SEADE, no ano de 2014, de 65.374 habitantes e a proporção dessa população na sede (96,94%), tem-se a geração de esgoto apresentada no Quadro abaixo

Quadro 40: Vazões estimadas para o início e final de Plano

Ano	POP. (Hab.)	EXTENSÃO DE REDE (m)	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO (L/s)	VAZÕES DE PROJETO (L/s)		
				MÉDIA	MÁXIMA DIÁRIA	MÁXIMA HORÁRIA
2014	63.373	261.683,00	26,1	141,35	172,78	246,13
2034	68.995	282.879,323	28,28	156,05	200,25	266,92

Vazões estimadas para fim de Plano

Não foi possível localizar a memória de cálculo das duas Estações de Tratamento de Esgoto, desta forma, as vazões de início e fim de plano foram obtidas pelo número de habitante da sede do município.

Geração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

É importante constar nos Planos de Saneamento as contribuições quanto à taxa de geração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) ao longo do horizonte de planejamento, tendo em vista que o esgoto sanitário contém, prioritariamente, matéria orgânica, originada de despejos domiciliares.

O valor mais comum encontrado na literatura de DBO per capita é de 54g DBO/hab.dia; e para obter a quantidade diária de oxigênio necessária para oxidar toda a matéria orgânica presente no volume de esgotos gerados diariamente por uma população, deve-se proceder ao seguinte cálculo:

$$\text{KgDBO/dia} = \text{Pop (habitantes)} \times \text{KgDBO/per capita}$$

Ano 20

$$\text{E.T.E.} - 1 = (68.995 \times 0,6) \times 0,054 = 2.255 \text{ kgDBO/dia}$$

$$\text{E.T.E.} - 2 = (68.995 \times 0,4) \times 0,054 = 1.490,23 \text{ kgDBO/dia}$$

PROGNÓSTICO OPERACIONAL DO SISTEMA DE AFASTAMENTO E TRATAMENTO DE ESGOTO

O tratamento de esgoto da sede do município de Fernandópolis é do modelo Australiano, constituído por lagoas de estabilização, sendo o mais simples método de tratamento de esgotos que existe e visa três objetivos: remover matéria orgânica das águas residuárias que causa poluição, eliminar os organismos patogênicos que representam perigo a saúde da população e por fim utilizar o efluente tratado para reuso, para outras finalidades como a agricultura por exemplo.

O tratamento pode atingir diferentes níveis denominados tecnicamente de tratamento primário, secundário ou terciário, até a desinfecção final. O tratamento primário tem por objetivo remover de resíduos sólidos e areia do esgoto e devem ser dispostos adequadamente em Aterros Sanitários

O tratamento secundário, por sua vez, destina-se a degradação biológica de compostos carbonáceos. Quando é feita essa degradação, naturalmente ocorre a decomposição de carboidratos, óleos e graxas e proteínas a compostos mais simples, tais como: CO₂, H₂O, NH₃, CH₄, H₂S, etc.

De maneira geral, a E.T.E. alcança apenas o nível de tratamento secundário, porém para atender a legislação em vigor, principalmente a Resolução Conama 357/2005, seria necessário que esse tratamento alcance o nível denominado terciário.

O modelo instalado no Município de Fernandópolis para as Estações de Tratamento de Esgoto do Córrego Santa Rita e Córrego da Aldeia são compostas por tratamento primário e secundário.

Sistema de rede de coletores, interceptores e emissários

Verifica-se e que os coletores, interceptores e emissários possuem diâmetros superiores às vazões de projeto, não tendo notícias sobre vazamentos por subdimensionamento, porém nos períodos de verão, com a ocorrência de chuvas intensas, nota-se em alguns pontos o excesso de vazão, provavelmente por existir ligações clandestinas de águas pluviais

Porém, sabe-se que existem diversos pontos de ligações clandestinas nas redes atualmente, que, conforme a intensidade das chuvas, ocasionam vazamentos e transbordamentos nos Poços de Visita, e esse é um dos primordiais fatores que deve ser corrigido pela Sabesp. Nas inspeções de campo e diálogos com os operadores das unidades do sistema de esgotamento sanitário foi possível identificar alguns pontos de maior vulnerabilidade quanto à confiabilidade das redes coletoras unidades e existentes.

Os problemas mais frequentes que puderam ser observados nas visitas de campo, e informados pelos moradores, foram vazamentos de esgoto nos Poços de Visita (PVs), nos pontos baixos dos bairros, devido à presença de ligações clandestinas de água pluvial, pois os problemas de vazamentos ocorrem em sua grande maioria durante e após chuvas intensas nessas localidades.

De modo geral, os PVs, tampões e redes do sistema de esgotamento apresentam-se em bom estado de conservação, porém seria necessária uma melhor investigação nos locais mais problemáticos para determinação da profundidade das ações necessárias para saná-los.

Sistema de recalque

Em algumas situações nos sistemas de esgotos sanitários pode ser que haja necessidade de elevação de vazões de esgotamento. Isto ocorre com relativa frequência em condutos longos exclusivos de transporte dessas vazões. O impulsionamento forçado das vazões torna-se possível através de instalações denominadas de Estações Elevatórias de Esgotos - EEE, as quais se podem definir como “instalações eletromecânicas projetadas, construídas e equipadas de forma a transportar o esgoto de um nível de sucção ou de chegada até o nível de recalque ou de saída, acompanhando as variações afluentes”.

As oito (8) estações elevatórias de esgoto existentes no sistema de afastamento, estão sendo operadas corretamente e verifica-se que mesmo nos horários de vazão máxima, as mesmas não sobrecarregam, devendo nestes casos ter uma correta manutenção preventiva.

Lançamento de efluentes tratados

Depois de tratados, os efluentes das ETEs são lançados no Córrego da Aldeia e Ribeirão Santa Rita e conforme os estudos de Auto-depuração do curso d'água, este é capaz de assimilar a carga remanescente sem acarretar alterações em suas qualidades de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 e Resolução CONAMA nº 430/11.

Tarifas dos serviços de esgoto

O Decreto Nº 41.446 DE 16 de dezembro de 1996 - Dispõe sobre o Regulamento do sistema tarifário dos serviços prestados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, em seu artigo 5º tem o seguinte texto:

Artigo 5.º - Para efeito de cálculo da fatura/conta considerar-se-á volume de esgotos coletados no período, o correspondente ao de água faturada pela SABESP e/ou consumida de sistema próprio, medido ou avaliado pela SABESP.

Inadimplência

Os clientes inadimplentes deverão efetuar acordo para pagamento dos débitos, estando sujeito ao corte do fornecimento de água.

Pátio de operação e manutenção

A Sabesp mantém em Fernandópolis uma excelente estrutura de apoio para operação e manutenção dos serviços de água e esgoto, com equipamentos modernos e equipe altamente qualificada e bem treinada para a realização de serviços de rotina e/ou serviços específicos.



Imagem 37:
Veículos de apoio à
obras de
conservação,
manutenção e
execução de obras



Imagem 38:
Retro escavadeira
para realização de
serviços de
escavação e
manutenção de
redes



Imagem 39:
Oficina de
manutenção e
conserto de bombas
submersas

Imagem 40:
Veículos de apoio às
operações de
manutenção



INVESTIMENTOS

Os investimentos previstos visam à universalização dos serviços de água e esgoto, atendimento das exigências dos padrões de qualidade da água e dos padrões legais dos lançamentos de efluentes de esgotos, além de investimentos em operação e manutenção de equipamentos, frota, sistema de telemetria, informática, prevenção de acidentes e educação ambiental.

A seguir segue cronograma de investimento ao longo dos próximos 20 anos:



**CRONOGRAMA DE AÇÕES
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

DESCRIÇÃO DA AÇÃO	PERÍODO DA AÇÃO (EM ANOS)																			
	CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
REDE COLETORIA, COLETOR TRONCO E INTERCEPTOR	Programa de conscientização do não lançamento de águas pluviais na rede de esgoto																			
	Programa para localização das ligações cruzadas entre esgoto e águas pluviais																			
	Elaboração de estudo para a verificação da capacidade de vazão do interceptor do Córrego da Limeira																			
	Elaboração de projeto do Interceptor do Córrego da Limeira																			
ESTAÇÃO ELEVATORIA DE ESGOTO	Automatização com grupo Gerador nas E.E.E.																			
	Aquisição de um conjunto moto bomba de reserva para o recalque nas E.E.E																			
	Instalação de medidor de vazão na entrada da Estação Elevatória de Esgoto																			
	Estudo para a avaliação das vazões de recalques																			
	Avaliação das condições do gradeamento existente																			
	Instalação de tratamento primário mecanizado																			
	Melhorias urbanísticas do entorno e da própria Estação de Elevatória																			
	Treinamento dos operadores do sistema																			
	Implantação de coleta de resíduos sólidos periódicas																			
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Manutenção e operação do sistema de tratamento																			
	Monitoramento do efluente de entrada e saída																			
	Estudo de Avaliação da eficiência do tratamento																			
	Instalação de medidor de vazão na saída do efluente																			
	Instalação de obras civis, com sanitários e sala de aumoxarifado																			
	Aquisição e Instalação de equipamentos de desinfecção																			
	Instalação de rede de energia elétrica nas E.T.Es																			
Estudo de alternativa pós vida útil																				

170





DESCRIÇÃO DA AÇÃO		PERÍODO DA AÇÃO (EM ANOS)																			
		CURTA DURAÇÃO					MÉDIA DURAÇÃO					LONGA DURAÇÃO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO BRASÍLIA	Construção da Estação																				
	Manutenção e operação do sistema de tratamento																				
	Monitoramento do efluente de entrada e saída																				
PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTE E SEGURANÇA DO TRABALHO	Elaboração de P.C.M.S.O. (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional);																				
	Elaboração de P.P.R.A. (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais);																				
	Cursos e treinamentos de capacitação																				
	Aquisição de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) e EPC's (Equipamentos de Proteção Coletiva).																				
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS	Capacitação de mão de obra																				
	Capacitação de utilização de equipamento de proteção individual																				
	Aquisição e manutenção de veículos; máquinas e equipamentos																				
	Aquisição de materiais de sinalização																				

171



TEMA 4 - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A temática limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, parte integrante deste Plano está contida no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos sólidos, desenvolvido conjuntamente com o Grupo de Trabalho e esta alternativa esta prevista no artigo 19 da Lei nº 11.445, de 2007, desde que respeitando seu conteúdo mínimo previsto no artigo 19 da Lei 12.305 de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Desta forma, O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tornará um apenso do Plano Municipal de Saneamento Básico e as consultas sobre a temática resíduos sólidos está contida no Plano supracitado, evitando à duplicidade do assunto, porém será elaborado Leis Municipais distintas para cada plano.

André Luiz Francisco Alves

CREA 5062775333

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, D.E. Considerações sobre obras de controle de erosão do solo urbano no Estado de São Paulo. In: Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 1995, Bauru. Anais... São Paulo: ABGE, 1995. p.63-68.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. NBR 12209: Projeto de estações de tratamento de efluente sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

_____. NBR 12208: Projeto de estações elevatórias de efluente sanitário. Rio de Janeiro: ANBT, 1992.

_____. NBR 13969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ANBT, 1997.

_____. NBR 9649: Projeto de redes coletoras de efluente sanitário. Rio de Janeiro: ANBT, 1997.

_____. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro: ANBT, 1993.

_____. NBR 9648: Estudo de concepção de sistemas de efluente sanitário. Rio de Janeiro: ANBT, 1986.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS - ANIP. 2013. Disponível em: <[http:// WWW.anip.com.br](http://WWW.anip.com.br), Acesso em: 04 dez. 2014.

AZEVEDO NETO, José M..Manual de Hidráulica. 8. Ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1998. 669 p.

AZEVEDO NETTO, J. M. & BOTELHO, M. H. C. - "Manual de Saneamento de Cidades e Edificações", PINI Editora, Reimpressão 1995, São Paulo.

AZZOUT, Y.; BARRAUD, S.; CRES, F.N.; ALFAKIH, E..Techniques Alternatives en AssainissementPluvial :Choix, Conception, Réalisation et Entretien. LCPC, INSA Lyon, Certu, Agences de l'Eau, Lavoisier Technique et Documentation, Paris, 1994

BAPTISTA. M. Trabalho de Integralização Multidisciplinar I Drenagem Urbana. Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos. Escola de Engenharia da UFMG.

Disponível em <http://www.etg.ufmg.br/tim1/palestradenagemmarcio.pdf> Acessado em 17 nov. 2014.

BARBOSA, R.M. Avaliação do impacto de efluentes (lodos) de estações de tratamento de água à biota aquática através de testes de toxicidade. São Carlos. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2000. BEAL, L. L. Operação e manutenção de sistemas de tratamento de efluentes sanitários. Florianópolis: UFSC, 2007. 104p.

BLACK, P. O. - "Bombas", Ao Livro Técnico SA, Rio de Janeiro, 1979.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. Águas de chuva: engenharia das águas pluviais nas cidades. 2.ed. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro, 1998.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução nº 283, de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 01 out. 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 4 mai. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 10 out. 2007.

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critério e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Diário Oficial da União, Brasília, 22 nov. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 334, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos

destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Diário Oficial da União, Brasília, 19 mai. 2003.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 04 mai. 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 401, de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 05 nov. 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 01 out. 2009.

BRASIL. Lei 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, e dá outras providências. Legislação Republicana Brasileira. Brasília, 1989. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm>. Acesso em: 04 jan. 2013.

BRASIL. Lei Federal 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Legislação Republicana Brasileira. Brasília, 1999. Disponível em: . Acesso em: 27 mai. 2013.

BRASIL, Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Coleção de Leis da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Lei 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 fevereiro de 1998; e dá outras providências. Legislação Republicana Brasileira. Brasília, 2010. Disponível

em:http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 04 dez. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Brasília, 2012. Disponível em: Acesso em: 04 Dez. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Comitê Orientador Logística Reversa. 2013. Disponível em: http://www.mma.gov.br/cidades_sustentaveis/residuos_solidos/instrumentos_da_politica_de_residuos.htm>.. Acesso em: 1º outubro de 2014.

BRASIL. Ministério das Cidades – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Base de dados. Disponível em:<<http://snis.gov.br/>> Acesso em: 18 jan. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DE ESTADO DA SAÚDE. Portaria 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. Brasília, 2011.

BRINGHENTI, J. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população. 2004. 316f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. CAMPOS, J. R. Tratamento de efluentes sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

CABES 92/93 - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES.

CARDOSO NETO, Antonio. Sistemas Urbanos de Drenagem. Disponível em: . Acesso em: 17 fev. 2010. CHERNICHARO, C. A. de L.; COSTA, A. M. L. M. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Vol. 2 Saneamento. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte – M, pp. 161 – 179. 1995.

CAVAGUTI, N. Erosões lineares e solos urbanos: estudos, caracterização e análise da degradação do meio físico em Bauru. Bauru S. P., 548 p. (tese de livre docência da Faculdade de Engenharia e Tecnologia, UNESP).

CHOW, Ven Te, - "Handbook of Applied Hydrology", McGraw-Hill, New York, 1964.

COMITE DA BACIA HIDROGRAFICA DO TURVO/GRANDE. Relatório zero.

IPF: 1999.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. 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, e dá outras providências.

CRH – CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Sistema de informações para gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo: Bancos de dados pluviométricos. DAEE - CD-ROOM, 1.999.

DACACH, N.G. - "Sistemas Urbanos de Água", LTC Editora S.A., 2ª Edição, Rio de Janeiro, 1979.

DACACH, N.G. - "Saneamento Básico", LTC Editora S.A., Rio de Janeiro, 1979.

DAEE. Manual de cálculo das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. São Paulo, 1994.

DAEE/CTH. Precipitações intensas no Estado de São Paulo. São Paulo:1982.

DAEE/CETESB. Drenagem urbana: manual de projetos. 2. ed. cor. São Paulo: 1980

DAEE/IPT. Controle de erosão: Bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e regional; orientação para o controle de *boçorocas urbanas*. São Paulo: 1989. 92 p.

FERNANDES, C. - "Esgotos Sanitários", Editora Universitária da UFPB, João Pessoa, Paraíba, 1997.

FERNANDES, C. - "Microdrenagem - Um Estudo Inicial", DEC/CCT/UFCG, Campina Grande, 2002.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE- FEAM. Orientações básicas para drenagem urbana. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: FEAM, 32p. 2006.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Manual de Saneamento. 4 ed. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2006. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Manual de Saneamento: orientações técnicas. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2007.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Programas Municipais de Coleta Seletiva de Lixo como fator de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento ambiental na região metropolitana de São Paulo: relatório final. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2010.

FUNDAÇÃO SESP - "Manual de Saneamento", FSESP, 2ª Ed., revisada e atualizada, Rio de Janeiro, 1981.

GARCEZ, L.N. - "Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária", Ed.Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1969.

GARCEZ, L.N. - "Elementos de Mecânica dos Fluidos", Ed.Edgard Blucher Ltda, 2ª Edição, São Paulo, 1977.

HAMMER, M.J. "Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos", LTC Editora S.A., Rio de Janeiro, 1979.

HWANG, N.H.C. - "Fundamentos de Sistemas de Engenharia Hidráulica", Prentice-Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 1984.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). CENSO 2010. Disponível em: Acesso em: Jan, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE, CENSO DEMOGRÁFICO 2010, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/default.shtm>. . Acessado em: 13/09/2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/default.shtm>. Acesso em: Dez. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. Institucional. Disponível em: <[HTTP://www.inpev.org.br/institucional/inpev/asp](http://www.inpev.org.br/institucional/inpev/asp)> . Acesso em: 04 jan. 2013.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - Mapa de erosão do Estado de São Paulo: Relatório 33.402. São Paulo: 1995.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. Tratamento de Efluentes Domésticos. 4. Ed. Rio de Janeiro: SEGRAC, 2005. MAGNA ENGENHARIA. Relatório do Projeto Executivo - TOMO I. Projetos de Sistemas de Esgoto Sanitário Município de Antônio Prado: Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário da Zona Urbana. 2009.

KERTZMAN, F.F., RIBEIRO, F.C., CANIL, K. Erosão no Estado de São Paulo: Bacias Hidrográficas Críticas. In: Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 1995, Bauru. Anais... São Paulo: ABGE:199. 5p. 221-23.

LENCASTRE, A. - "Hidráulica Geral", Edição Luso-Brasileira da HIDRO-PROJECTO, Lisboa, 1983.

LIAZI, A. CONEJO, JC. F E CINTRA P.S. Regionalização hidrológica no Estado de São Paulo. Revista Águas e Energia Elétrica. Ano 5 nº14.

LINSLEY Jr, R. K., KOHLER, M. A. & PAULHUS, J. L. H. - "Hydrology for Engineers", McGraw Hill Book, 2nd ed., New York, 1975.

MACINTYRE, A.J. - "Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais", Ed. Guanabara Dois, 2^a edição, Rio de Janeiro, 1986.

MARTIGNONI, A. - "Máquinas de Corrente Alternada", Editora Globo S.A., 5^aed., Rio de Janeiro, 1987.

MEDEIROS F^o, C. F. - "Efeito da variação temporal da vazão sobre o desempenho de um reator UASB", Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Campina Grande - Brasil, 2000.

MENDONÇA, S.R. - "Tabelas Adequadas para Aplicação de Métodos Iterativos nos Cálculos Analíticos de Condutos em Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos Sanitários", XII Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitaria e Ambiental, Santiago do Chile, de 11 a 16/11/1984.

MENEZES, D. de O.; SILVINO, G.; CARVALHO, A. N. Orientações básicas para operação de estações de tratamento de efluente. Belo Horizonte: FEAM, 2006.

METCALF, L.; EDDY, H.P. Wastewater engineering: Treatment, disposal and Reuse. 4th ed. Nova York: MacGraw-Hill, 2003.

MONTEIRO, José Henrique Penido; et al. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. PEREIRA, J. A. R. Saneamento em áreas urbanas. In: Pereira, J. A. R. (org) Saneamento Ambiental em Áreas Urbanas. Belém: UFPA, 2003. p. 23-36.

NEVES, E.T. - "Curso de Hidráulica", Editora Globo, Porto Alegre, 4ª edição, 1974.

OLIVEIRA, W.E. e outros - "Técnica de Abastecimento de Água", CETESB, 2ª edição, São Paulo, 1978.

PIMENTA, C.F. - "Curso de Hidráulica Geral", Centro Tecnológico de Hidráulica, 3ª ed., São Paulo, 1977.

PINTO, N.L.S. [e outros] - "Hidrologia Básica", Ed. Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1976.

ROUSE, H. & INCE, S. - "History of Hydraulics", Dover Publications, Inc, New York, 1963.

SILVA, Salomão A. & OLIVEIRA, Rui - "Manual de Análises Físico-Químicas de Águas de Abastecimento e Residuárias", DEC/CCT/UFPG, Campina Grande, 2001.

SILVEIRA, A.L.L. DRENAGEM URBANA Aspectos de Gestão. Instituto de Pesquisas Hidráulicas Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CNPq). 2002.

SILVESTRE, P. - "Hidráulica Geral", LTC Editora S.A., Rio de Janeiro, 1973.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). 2010. Disponível em: <http://WWW.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterter.TERter=29> Acesso Jan, 2015.

STEEL, E.W. - " Abastecimento de Água - Sistema de Esgotos", Ed. Ao Livro Técnico S.A., Rio de Janeiro, 1966.

TRIGUEIRO, P. H. R. et al. Disposição de pilhas – consumo sustentável e adequação do ciclo de vida. XII SILUBESA. Anais eletrônicos. Figueira da Foz, Portugal, 2006.

TUCCI, C. E. M., et alli. - "Drenagem Urbana", ABRH/Ed Universitária da UFRGS, Porto Alegre, 1995.

TUCCI, C. E.M. (org). Hidrologia: Ciência e Aplicação. Editora da UFRGS e EDUSP. ABRH, 1993. 952p.

VAN HAANDEL, A. C. & LETTINGA, G. "Tratamento Anaeróbio de Esgotos: Um Manual para Regiões de Clima Quente", Epgraf, Campina Grande, 1994.

VON SPERLING, M. "Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos", DESA-UFMG, Belo Horizonte, 1996.



36

Processo N°
62/00004/14

LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO

N° 62000170

Versão: 01

Data: 02/09/2014

de Novo Estabelecimento

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome

COMPANHIA DE SANEAMENTO BASICO DO ESTADO DE SAO PAULO

Logradouro

ESTRADA MUNICIPAL SANTA RITA FND-230

Cadastro na CETESB

304-312-1

Número

S/N

Complemento

DIST. BRASITANIA

Bairro

ZONA RURAL

CEP

15617-970

Município

FERNANDÓPOLIS

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição

Estações de tratamento de esgoto (ete); operação de

Bacia Hidrográfica

91 - VERTENTE PARCIAL DO RIO GRANDE

UGRHI

15 - TURVO/GRANDE

Corpo Receptor

Classe

Área (metro quadrado)

Terreno

15.282,32

Construída

Atividade ao Ar Livre

2.812,00

Novos Equipamentos

Área efetiva de lavra(ha)

Horário de Funcionamento (h)

Início

00:00

às

Término

23:59

Número de Funcionários

Administração

1

Produção

1

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;

A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;

As Exigências Técnicas, relação de equipamentos, capacidade produtiva e outras observações, partes integrantes desta licença, estão relacionadas em folha anexa;

Deverá ser requerida Licença de Operação, antes da data prevista para o início das operações, a qual não será concedida caso não tenham sido atendidas as Exigências Técnicas integrantes desta Licença;

A firma não poderá iniciar a operação deste empreendimento, sem que a respectiva Licença de Operação seja concedida pela CETESB, sob pena de aplicação de penalidades previstas na legislação; Conforme disposto no Artigo 70 do Regulamento da Lei Estadual 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto Estadual nº 8468, de 8 de setembro de 1976 e suas alterações, a presente licença tem prazo de validade de 3 (três) anos, período no qual o empreendimento deverá iniciar a implantação de suas instalações, sob pena de caducidade da Licença de Instalação emitida.

USO DA CETESB

SD N°

62001315

Tipos de Exigências Técnicas

**Ar, Água, Solo,
Outros**

EMITENTE

Local: **JALES**

Esta licença de número 62000170 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

ENTIDADE



LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO

N° 62000170

Versão: 01

Data: 02/09/2014

de Novo Estabelecimento

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Os taludes e demais superfícies da Lagoa Facultativa deverão ser adequadamente mantidos e impermeabilizados de forma a impedir ocorrência de infiltrações e garantir a estanqueidade. Nesse propósito, deverá ser implantado no interior da lagoa, camada adequada de solo argiloso compactado que garanta coeficiente de permeabilidade máximo de 10-7 cm/s com espessura mínima de 30 cm para as lagoas com até 02 metros de lâmina líquida, comprovado previamente por meio de ensaios laboratoriais. Alternativamente, poderá ser utilizada geomembrana com espessura mínima de 1 mm e coeficiente de permeabilidade máximo de 10-8 cm/s.
02. O Sistema de Tratamento - ETE deverá ser operado e mantido adequadamente de forma que os efluentes líquidos, após tratamento, atendam aos padrões de eficiência e emissão fixados pelo Regulamento da Lei Estadual n.º 997/76, aprovado pelo Decreto n.º 8468/76 e suas alterações, bem como o atendimento aos padrões fixados pelas Resoluções CONAMA n.º 357/2005 e alterações.

Caso os resultados de análises não atendam aos padrões de eficiência e emissão estabelecidos, deverá adotar medidas imediatas para solução do problema.
03. A SABESP deverá monitorar a eficiência do seu Sistema de Tratamento e Poços Freáticos de Monitoramento, com periodicidade semestral. As águas subterrâneas deverão ser amostradas para determinação mínima dos parâmetros DBO, nitrato e e-coli. Os resultados deverão ser protocolados anualmente à CETESB e mantidos à disposição para consultas durante as inspeções realizadas pela CETESB.
04. Realizar amostragem da qualidade da água subterrânea nos poços de monitoramento antes do início do enchimento da lagoa com esgoto bruto. A avaliação deve ser estendida aos poços freáticos para consumo humano eventualmente existente em um raio de 200 m da área de infiltração do esgoto tratado.
05. Apresentar, por ocasião da Solicitação da análise da Licença de Operação, Plano / Roteiro de Operação, contendo, entre outros:
 - procedimentos necessários para evitar o assoreamento por disposição de areia e demais sedimentos na Lagoa de Tratamento;
 - manutenção das baias de infiltração e proposição de solução alternativa quando do esgotamento da sua capacidade de infiltração;
 - definição do local para disposição final de resíduos sólidos gerados na ETE, incluindo lodos.
06. Os resíduos sólidos gerados nas unidades de gradeamento e o lodo gerado na limpeza das lagoas deverão ser adequadamente armazenados, conforme a norma NBR 11.174 - Armazenamento de Resíduos Classe II - Não Inertes e III - Inertes e deverão ser dispostos em Aterro Sanitário devidamente licenciado pela CETESB.
07. Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento. Nesse escopo, deverá ser realizada a implantação de cortina vegetal no entorno da área do empreendimento.
08. Implantar o isolamento da área da ETE com cerca adequada e portões fechados, visando impedir o acesso de pessoas estranhas e animais. Efetuar frequentemente a manutenção interna na área da ETE, mantendo o sistema de drenagem de águas pluvial sempre limpo e desobstruído. Manter em boas condições os acessos ao ponto de infiltração, para fins de vistoria e coleta de amostras.
09. Promover a eliminação das contribuições de águas pluviais eventualmente existentes na rede pública coletora de esgotos, de modo a permitir o bom funcionamento do sistema de tratamento.
10. Todo o sistema deverá ser previamente testado com água limpa de maneira a garantir sua estanqueidade, antes de receber os esgotos brutos.

OBSERVAÇÕES

01. A presente Licença é válida para implantação de Sistema de Tratamento de Esgotos Sanitários do Distrito de Brasitânia, localizada às margens do Córrego Pulador, no município de Fernandópolis, constituído por:

ENTIDADE



36

Processo N°
62/00004/14

LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO

N° 62000170

Versão: 01

Data: 02/09/2014

de Novo Estabelecimento

- Tratamento preliminar, composto por gradeamento, caixa de desarenação e medidor Parshall;
 - 01 (uma) Lagoa Facultativa;
 - 64 (Sessenta) Valas de Infiltração, distribuídas em 16 canteiros com 4 valas cada;
 - 03 (três) Poços Freáticos de Monitoramento de Águas Subterrâneas.
02. A presente Licença não exige a SABESP da adoção de tratamento complementar caso, por qualquer motivo, a eficiência do sistema de tratamento não atinja o grau compatível com a legislação ou mesmo venha trazer poluição ambiental ao solo em face do sistema de infiltração.
 03. Esta Licença não isenta o empreendimento da obtenção de outras licenças, autorizações, certidões e alvarás que se fizerem necessárias no âmbito das legislações federal, estadual e municipal.
 04. A emissão da presente Licença não implica em juízo de valor acerca dos critérios hidráulicos de dimensionamento e de eficiência, estes de responsabilidade de profissional devidamente habilitado perante o CREA.
 05. Durante a execução das obras, a Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo - SABESP deverá adotar medidas que permitam a redução da ocorrência de processos erosivos e interrupção de drenagens, tais como: realização de obras em período de estiagem, implantação de sistemas provisórios e definitivos de drenagem de águas pluviais para a contenção de sedimentos, reordenação das linhas de drenagem afetadas, etc.
 06. A Licença Prévia está sendo emitida concomitantemente com a Licença de Instalação, nos termos do parágrafo 3º do Artigo 58 do Regulamento da Lei nº. 997/76, aprovado pelo Decreto nº. 8468/76 e suas alterações
 07. A empresa deverá obter a Licença de Operação antes de iniciar as atividades.
 08. A constatação do não atendimento das exigências técnicas acima e/ou da inconsistência das informações prestadas pelo usuário implicará, automaticamente, no CANCELAMENTO da presente Licença.
 09. A critério da CETESB, devidamente fundamentadas, ou por alteração de caráter legal, poderão ser solicitadas da empresa informações/exigências adicionais.

ENTIDADE



CONVITE

Venha participar e contribuir na Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e de Saneamento Básico de Fernandópolis

Oficina de Capacitação

Local: Paço Municipal de Fernandópolis – Rua Bahia, 1264 - Centro

Dia: 18/11 de 2.013

Horário: 1330 horas

Grupos de Trabalho

Local: Paço Municipal de Fernandópolis – Rua Bahia, 1264 - Centro

Dias: 27/11, 11/12 e 18/12 de 2.013

Horário: 0830 horas



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS/SP

OFICINA DE CAPACITAÇÃO - LISTA DE PRESENCIA - DATA: 27/11/2013

NOME	E-MAIL	CARGO/INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
Anderson S. Soares CLAUDEMIR CILAMELI	andersonsoares@fernanopolis.sp.gov.br CILAMELI@MUNIC.FERNANPOLIS.SP.GOV.BR	Enfermeiro / Vig Epidemiológica - Saúde	
VOLTAIRE VICENTE DE MELO	Voltaire.Vicente@fernanopolis.sp.gov.br	3-SGT PM Pol. Mil. Tur. Ambiental	
Almeida, Flávia	Flavia.almeida@fernanopolis.sp.gov.br	Coordenadora de Saúde	
Fabrizio V. Costa	fabrizio.vcosta@fernanopolis.sp.gov.br	Coordenador de Saúde	
Paulo Roberto Costa	PauloRobertoCosta@fernanopolis.sp.gov.br	Coordenador de Saúde	
Francisco de Assis Costa	Francisco.de.Assis.Costa@fernanopolis.sp.gov.br	Coordenador de Saúde	
FRANCO COPPI	FRANCO COPPI	Coordenador de Saúde	
Cláudia Regina Thum	claudia.regina.thum@fernanopolis.sp.gov.br	Coordenadora de Saúde	



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS/SP

OFICINA DE CAPACITAÇÃO - LISTA DE PRESENCIA - DATA: 27/11/2013

NOME	E-MAIL	CARGO/INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
Anderson S. Soares Junior CLAUDEMIR CILCAMELI	andersonsoaresjunior@fernanopolis.sp.gov.br CILCAMELI@MUNIC.FERNANPOLIS.SP.GOV.BR	Engenheiro / Engenharia / Hig. Epidemiologia - Biodata	
VADINEIA VICENTE DE MELO	vaizumi@fernanopolis.sp.gov.br	3-SGT Pm Pol. Mil. Tare Ambienta	
Alcides Gomes Junior	alcidesgomesjunior@fernanopolis.sp.gov.br	Coord. Ger. Adm. de Urban. S.C. Verde	
Fabrizio Vilgas Bressan	fabrizio.vilgasbressan@fernanopolis.sp.gov.br	Coordenador - Gerente Sec. Meio Ambiente	
Paulo Roberto Costa	PauloRobertoCosta@fernanopolis.sp.gov.br	Coordenador de Meio Ambiente	
FRANCO COPPI	FRANCO COPPI	Coord. Ger. de Defesa Civil	
Cláudia Regina Pinheiro	claudia@fernanopolis.sp.gov.br	Coordenadora Ambiental	



biodata
soluções ambientais



biodata
soluções ambientais

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE
GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE FERNANDÓPOLIS/SP

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 01 - Oficina de Capacitação



Foto 02 - Oficina de Capacitação

BIODATA SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA - ME
AVENIDA BRASILUSA, 786
CEP 15.085-020 – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO- S.P



biodata
soluções ambientais



biodata
soluções ambientais



Foto 03 - Oficina de Capacitação



Foto 04 - Grupo de Trabalho

BIODATA SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA - ME
AVENIDA BRASILUSA, 786
CEP 15.085-020 – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO- S.P



biodata
soluções ambientais



biodata
soluções ambientais

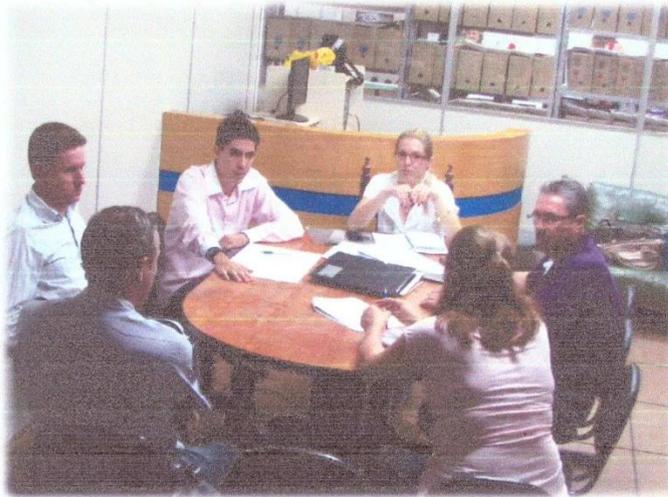


Foto 07 - Grupo de Trabalho



Foto 08 - Grupo de Trabalho

BIODATA SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA - ME
AVENIDA BRASILUSA, 786
CEP 15.085-020 – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO- S.P

BIODATA SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA - ME

AVENIDA BRASILUSA, 786



biodata
soluções ambientais



biodata
soluções ambientais



Foto 05 - Grupo de Trabalho



Foto 06 - Grupo de Trabalho

BIODATA SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA - ME
AVENIDA BRASILUSA, 786
CEP 15.085-020 – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO- S.P

BIODATA SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA - ME

AVENIDA BRASILUSA, 786



biodata
soluções ambientais



biodata
soluções ambientais

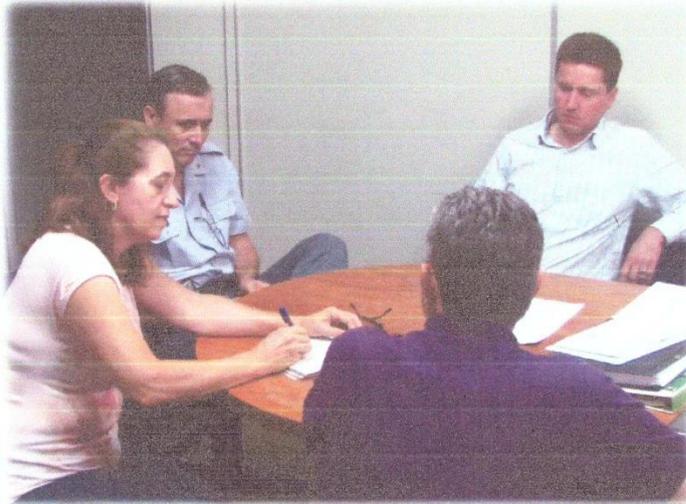


Foto 09 - Grupo de Trabalho

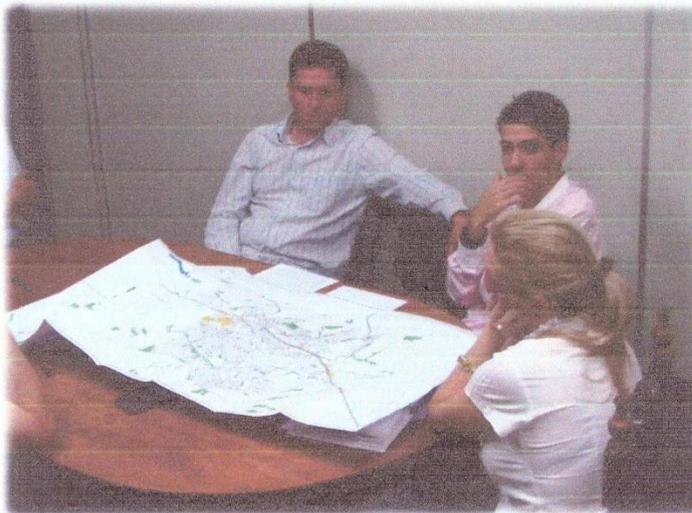


Foto 10 - Grupo de Trabalho

BIODATA SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA - ME
AVENIDA BRASILUSA, 786
CEP 15.085-020 – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - S.P

BIODATA SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA - ME

AVENIDA BRASILUSA, 786



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220131391785

1. Responsável Técnico

ANDRE LUIZ FRANCISCO ALVES

Título Profissional: Engenheiro Ambiental

RNP: 2607182921

Registrº: 5062775333-SP

Registro: 0918839-SP

Empresa Contratada: BIODATA SERVICOS AMBIENTAIS LTDA.

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE FERNANDÓPOLIS

CPF/CNPJ: 47.842.836/0001-05

Endereço: Rua BAHIA

Nº: 1264

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: Fernandópolis

UF: SP

CEP: 15600-000

Contrato: Sem número

Celebrado em: 02/10/2013

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 78.781,60

Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Área URBANA DO MUNICÍPIO

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade: Fernandópolis

UF: SP

CEP: 15600-000

Data de Início: 02/10/2013

Previsão de Término: 02/04/2014

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Ambiental

Código:

Proprietário:

CPF/CNPJ: 47.842.836/0001-05

4. Atividade Técnica

Elaboração				Quantidade	Unidade
2	Direção	Plano	Saneamento e meio ambiente	1,00	unidade
	Direção	Plano	Resíduos e Resíduos Urbanos, Industriais, Hospitalares, Rurais, Radioativos e Nucleares	1,00	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ART REFERENTE AO CONTRATO Nº 426/2013 PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, FUNDAMENTADO PELA LEI Nº 12.305/2010 E PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, FUNDAMENTADO PELA LEI FEDERAL 11.445/2007 DO MUNICÍPIO DE FERNANDÓPOLIS.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.



7. Entidade de Classe

54 - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS,
ARQS E AGRÔNOMOS DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SJ Rio Preto 16 de 10 de 13
Local data

ANDRE LUIZ FRANCISCO ALVES - CPF: 338.617.098-64

PREFEITURA MUNICIPAL DE FERNANDÓPOLIS - CPF/CNPJ:
47.842.836/0001-05

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel. 0800-17-18-11



Valor ART R\$ 158,08

Registrada em: 16/10/2013

Valor Pago R\$ 158,08

Nosso Número: 92221220131391785 Versão do sistema



biodata
soluções ambientais

