

MUNICÍPIO DE CAMPO ALEGRE ESTADO DE SANTA CATARINA



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Produto K
VOLUME 3/8

Fevereiro de 2016



Fundação
Nacional
de Saúde



Ministério da
Saúde





Estado de Santa Catarina
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO ALEGRE
ADM: 2013/2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO ALEGRE – SC



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSB

PRODUTO K

Volume 3 - Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Fundação Nacional de Saúde – Funasa

SAUS – Quadra 04 – Bloco “N”

Brasília/DF CEP: 70070-040

www.funasa.gov.br

Prefeitura Municipal de Campo Alegre

Rua Coronel Bueno Franco, 292 – Centro

Campo Alegre/SC

(47) 3632 - 2266

www.campoalegre.sc.gov.br

Universidade do Extremo Sul Catarinense/Parque Científico e Tecnológico

Rod. Jorge Lacerda, km 4,5 - Sangão

Criciúma – SC

(48) 3444-3702

www.unesc.net





Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C198p Campo Alegre (SC). Prefeitura Municipal.
Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB :
diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água e
esgotamento sanitário, volume 3 / Prefeitura Municipal de
Campo Alegre ; Consultoria: Unesc/Iparque ; Funasa. – Campo
Alegre, SC : Prefeitura Municipal ; Criciúma : UNESCO, 2016.
191 p. : il. ; 30 cm.

Inclui bibliografias.
Inclui tabelas e figuras.

1. Recursos hídricos. 2. Saneamento. 3. Abastecimento de
água. 4. Controle de qualidade da água. 5. Esgotamento
sanitário. I. UNESCO. II. Funasa. III. Título.

CDD – 22. ed. 628

Bibliotecária Rosângela Westrupp - CRB 0364/14ª
Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESCO



UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UNESC – IPARQUE
INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS – IPAT

Prof. Dr. Gildo Volpato
Reitor

Prof. Dr. Marcos Back
Diretor do IPARQUE

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO ALEGRE

Rubens Blaszkowski
Prefeito Municipal

Sebastião Vendelino Kons
Vice-Prefeito

Peterson Aluisio Kohler
Secretário Municipal de Saneamento Ambiental
Coordenador Técnico PMSB



EQUIPE TÉCNICA – IPAT/UNESC

Coordenação Geral: Eng^o Civil e Agrimensor Vilson Paganini Bellettini

Eng^a Ambiental MSc. Morgana Levati Valvassori

Engenheiro Civil Tiago Rosso Urbano

Eng^o Agrimensor Jori Ramos Pereira

Eng^a Ambiental Cristiane Bardini Dal Pont

Eng^o Ambiental Fernando Basquioto de Souza

Eng^o Químico MSc. José Alfredo Dallarmi da Costa

Arquiteta Raquel Stoltz Back

Bióloga Tamiles Borsatto Patricio

Matemático e Estatístico Andriago Rodrigues

Assistente Social Lutiele da Silva Ghelere

Assistente Ambiental Alice Martins Cardoso

Assistente Ambiental Adrielli da Silva Oenning

Assistente Ambiental Joana Gomes Meller

Assistente Ambiental Nicole Chini Colonetti

Advogado Daniel Ribeiro Preve

Cadista Monique Machado de Luca

Secretária Executiva Suzete Eyng

COLABORADORES – PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO ALEGRE

Peterson Aluisio Kohler - Secretário Municipal de Saneamento Ambiental - PMCA

Heloísa Cristina Flores – Arquiteta e Urbanista – Serviço de Planejamento Urbanístico e Habitação – PMCA

Bruno Seefeld – Engenheiro Civil – Serviço de Planejamento Urbanístico e Habitação – PMCA

Zélia Laval – Assistente Social – PMCA

Sandro Bueno Franco – Fiscal – Setor de Vigilância Sanitária – PMCA

Sirlone Souza Carneiro – Fiscal – Setor de Vigilância Sanitária – PMCA

Carolina da Costa Telma – Secretária da Saúde – PMCA



COLABORADORES – ÁGUAS DE CAMPO ALEGRE

Peterson Aluisio Kohler – Secretário Municipal de Saneamento Ambiental – Águas de Campo Alegre

Claudio de Souza – Chefe do Serviço de Saneamento Ambiental – Águas de Campo Alegre

Abel Moro – Químico Responsável Técnico – Águas de Campo Alegre

Thays Pagani – Agente Administrativo – Águas de Campo Alegre

Responsáveis técnicos

Engº Civil e Agrimensor Vilson Paganini Bellettini

Coordenador Geral

CREA/SC 023260-8

Engº Químico MSc. José Alfredo Dallarmi da Costa

Responsável Técnico pelo Diagnóstico

CREA-SC 073411-3

CRQ 13ª Região 13300205

Coordenador do Plano no município

Peterson Aluisio Kohler

Secretário Municipal de Saneamento Ambiental

Coordenador Técnico



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO DIAGNÓSTICO DE ÁGUA E ESGOTO CONFORME SNIS/2012	20
2 METODOLOGIA	23
3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	28
3.1 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO FEDERAL.....	29
3.2 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO ESTADUAL	34
3.3 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	35
4 LEVANTAMENTO DA REDE HIDROGRÁFICA.....	40
4.1 DADOS REFERENTES À UTAP CENTRO.....	43
4.2 DADOS REFERENTES À UTAP BATEIAS DE BAIXO	47
4.3 DADOS REFERENTES À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPOCU.....	49
4.4 DADOS REFERENTES À BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO DO RIO NEGRO	51
5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	53
5.1 DEFINIÇÕES REFERENTES AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	53
5.1.1 Definições de mananciais superficiais e subterrâneos.....	53
5.1.2 Definições referentes ao Sistema de Abastecimento de Água	53
5.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA de CAMPO ALEGRE.....	57
5.2.1 Dados do Sistema de Abastecimento de Água - ETA Centro	57
5.2.1.1 Dados de captação, tratamento e distribuição da ETA Centro.....	57
5.2.1.2 Reservatórios e capacidade de reservação da ETA Central	66
5.2.1.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011	67
5.2.1.4 Fluxograma do Sistema de Tratamento da ETA Central.....	67
5.2.2 Sistema de Abastecimento de Água – Localidade São Miguel	68
5.2.2.1 Dados de captação, tratamento e distribuição	68
5.2.2.2 Capacidade de reservação do Sistema São Miguel.....	70
5.2.2.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011	70
5.2.3 SAA Localidade Lajeado I.....	71
5.2.3.1 Dados de captação, tratamento e distribuição	71
5.2.3.2 Capacidade de reservação do Sistema Lajeado I.....	72



5.2.3.3	Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011	73
5.2.4	SAA Distrito Bateias de Baixo	74
5.2.4.1	Dados de captação, tratamento e distribuição	74
5.2.4.2	Capacidade de reservação do Sistema Bateias de Baixo	76
5.2.4.3	Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011	76
5.2.5	SAA Localidade Avenquinha I.....	77
5.2.5.1	Dados de captação, tratamento e distribuição	77
5.2.5.2	Capacidade de reservação do Sistema Avenquinha I.....	78
5.2.5.3	Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011	79
5.2.6	SAA Distrito Fragosos.....	79
5.2.6.1	Dados de captação, tratamento e distribuição	79
5.2.6.2	Capacidade de reservação do Sistema Fragosos.....	82
5.2.6.3	Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011	82
5.2.7	SAA Localidades Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras.....	83
5.2.7.1	Dados de captação, tratamento e distribuição	83
5.2.7.2	Capacidade de reservação dos sistemas Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras.....	84
5.2.7.3	Dados de números de análises conforme Portaria nº 2.914/2011.....	84
5.3	SUGESTÕES DE MELHORIAS REFERENTES AOS SAA SMSA	85
5.3.1	Sugestões de melhorias SAA ETA Central	85
5.3.2	Sugestões de melhorias SAA Distritos/Localidades	86
5.4	ESTIMATIVA DE DEMANDA DE ÁGUA PARA CAMPO ALEGRE	87
5.5	DADOS SOBRE PERDAS E INTERRUPÇÕES DO SAA DA SMSA	89
5.6	SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE CAMPO ALEGRE	91
5.6.1	Associação de Moradores de Cubatão	93
5.6.2	Associação de Moradores do Saltinho.....	94
5.6.3	Associação de Moradores de Bateias de Cima	95
5.6.4	Associação de Moradores de Santana	97
5.6.5	Associação de moradores de Salto.....	98
5.6.6	Associação de Moradores de Ribeirão do Meio e Ximbuva.....	99
5.7	DADOS REFERENTES AO PROGRAMA SIAB/ESF - 2014.....	100



5.7.1	Dados ESF/SIAB do segmento urbano de Campo Alegre	101
5.7.1.1	Dados referentes ao segmento urbano – Equipe ESF Centro de Saúde – Sede.....	101
5.7.2	Dados ESF/SIAB do segmento Rural de Campo Alegre.....	102
5.7.2.1	Dados referentes ao segmento rural – Equipe ESF Bateias de Cima	102
5.7.2.2	Dados referentes ao segmento rural – Equipe ESF Bateias de Baixo	102
5.7.3	Dados consolidados ESF/SIAB da área rural de Campo Alegre	103
5.1.4	Dados consolidados ESF/SIAB do Município de Campo Alegre.....	104
5.1.5	Dados do Censo IBGE 2010 de Campo Alegre	105
5.8	DADOS SOBRE QUALIDADE DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO	107
5.8.1	Definições sobre Qualidade de Água de Abastecimento	107
5.8.2	Considerações sobre Programas de Controle e Vigilância da Qualidade da Água	109
5.8.3	Considerações sobre monitoramento de SMSA – CAMPO ALEGRE.....	112
5.8.4	Dados de número de análises realizadas e exigidas conforme Portaria nº 2.914/2011	113
5.8.5	Considerações sobre Controle e Vigilância da Qualidade da Água.....	117
5.8.6	Dados referentes a amostras analisadas conforme SNIS - 2012	120
5.9	ANÁLISE DE DADOS OPERACIONAIS – SMSA	122
5.9.1	Relatório referente à população abastecida em 2014.....	122
5.9.2	Relatório referente a índices de hidrometração conforme SNIS/2012	123
5.9.3	Dados referentes ao consumo per capita e de consumidores especiais ..	124
5.9.4	Dados de ligações ativas e quantidade de hidrômetros ativos	125
5.9.5	Balanco entre consumo e demandas de abastecimento de água na área de planejamento.....	125
5.9.6	Estrutura de consumo (número de economias e volume consumido por faixa)	125
5.10	ESTRUTURA DE TARIFAÇÃO E ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA – SMSA.....	126
5.11	ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO – SMSA.....	128
5.12	DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES – SMSA	129
5.13	DESPESAS E RECEITAS OPERACIONAIS – SMSA	130



5.14 DADOS DE INDICADORES OPERACIONAIS, ECONOMICOS-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS	132
5.15 DADOS DE INVESTIMENTOS	137
6 DIAGNÓSTICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	138
6.1 DEFINIÇÕES REFERENTES AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES).....	138
6.2 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO DÉFICIT DE ATENDIMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	141
6.2.1 Dados Referentes ao Censo Demográfico IBGE (2010)	142
6.2.2 Dados Referentes ao Programa ESF - 2014.....	145
6.3 DADOS REFERENTES AO PROGRAMA SIAB/ESF 2014.....	150
6.3.1 Dados ESF/SIAB dos Segmentos Urbano e Rural de Campo Alegre	151
6.3.1.1 Dados do segmento urbano – Equipe ESF Centro de Saúde Sede.....	151
6.3.1.2 Dados do segmento rural – Equipe ESF Bateias de Cima	152
6.3.1.3 Dados do segmento rural – Equipe ESF Bateias de Baixo	153
6.3.2 Dados ESF/SIAB agregados de Campo Alegre	153
6.3.2.1 Dados agregados da UTAP Centro.....	153
6.3.2.2 Dados agregados da UTAP Bateias de Baixo	154
6.3.2.3 Dados agregados do Município de Campo Alegre	155
6.4 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À NORMATIZAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO INDIVIDUAL	157
6.5 PADRÕES DE LANÇAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO EM CORPOS RECEPTORES.....	161
6.5.1 Identificação dos cursos de água para lançamento de esgoto tratado.....	162
6.5.2 Balanço de geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário na área de planejamento	166
6.6 PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	167
6.7 ORGANOGRAMA E DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL DO SERVIÇO	167
6.8 AVALIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS	168
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	170
7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS REFERENTE AO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE	



ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	170
7.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS REFERENTE AO DIAGNÓSTICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	172
REFERÊNCIAS.....	174

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I: Tabela de Indicadores Municipais dos Serviços de Água e Esgotos para o município de Campo Alegre (2012) do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

ANEXO II: Anotação de Responsabilidade Técnica.



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados Operacionais de Serviços de Água de Santa Catarina e Sul do Brasil.	21
Tabela 2 – Tabela de Dados Operacionais de Serviços de Esgoto de Santa Catarina e Sul do Brasil.	21
Tabela 3 – Bairros e localidades por UTAP no Município de Campo Alegre.	26
Tabela 4 – Relação de UTAP, bacias e microbacias hidrográficas de Campo Alegre.	27
Tabela 5 – Relação de microbacias da UTAP Centro.	44
Tabela 6 – Relação de microbacias da UTAP Bateias de Baixo.	47
Tabela 7 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição – SMSA ETA.	67
Tabela 8 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.	71
Tabela 9 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.	73
Tabela 10 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.	76
Tabela 11 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.	79
Tabela 12 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.	82
Tabela 13 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.	85
Tabela 14 – Perdas na distribuição, lineares e por ligação (SNIS/2012).	89
Tabela 15 – Paralisações, interrupções e tempo de serviços executados (SNIS/2012).	90
Tabela 16 – Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para controle de qualidade de água de SAC para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem.	92
Tabela 17 – Sistemas Alternativos Coletivos de Comunidades Rurais do Município de Campo Alegre.	92
Tabela 18 – Equipes SIAB/ESF conforme segmentos urbanos e rurais e agregados por UTAP.	100
Tabela 19 - Dados de abastecimento de água do segmento urbano – ESF Centro de Saúde - Sede.	101
Tabela 20 - Dados de abastecimento de água do segmento rural ESF Bateias de Cima.	102



Tabela 21 - Dados de abastecimento de água do segmento rural ESF Bateias de Baixo.	103
Tabela 22 - Dados de Abastecimento de água do setor rural de Campo Alegre.....	103
Tabela 23 - Dados de Abastecimento de água do município de Campo Alegre.	104
Tabela 24 - Dados de abastecimento de água em domicílios urbanos do município de Campo Alegre.	105
Tabela 25 - Dados de abastecimento de água em domicílios rurais do município de Campo Alegre.	106
Tabela 26 - Dados de abastecimento de água em domicílios do município de Campo Alegre.....	106
Tabela 27 – Monitoramento mensal de Saída do Tratamento – Sistema ETA Central para ano base 2014.	115
Tabela 28 – Monitoramento mensal do Sistemas de Distribuição – ETA Central para ano base 2014.....	116
Tabela 29 – Dados do Relatório de acompanhamento anual de ações do VIGIAGUA 2014.	117
Tabela 30 - Tabela orientativa para desinfecção dos reservatórios de água.	120
Tabela 31 – Índices de análises para cloro residual livre, turbidez e coliformes totais – SNIS/2012.....	120
Tabela 32 – Índices de conformidades para CLR, turbidez e coliformes totais.	121
Tabela 33 – Dados operacionais do Município de Campo Alegre.....	122
Tabela 34 – Índices de hidrometração, micromedição, macromedição e índice de atendimento urbano de água (SNIS, 2012).....	124
Tabela 35 – Dados de ligações ativas e economias para ano-base 2014	125
Tabela 36 – Índices de tarifas médias praticadas em Campo Alegre em 2012.....	126
Tabela 37 – Tarifa Social.	126
Tabela 38 – Tarifa Residencial.....	127
Tabela 39 – Tarifa Comercial	127
Tabela 40 – Tarifa Industrial.....	127
Tabela 41 – Tarifa Pública.....	127
Tabela 42 – Dados de quantitativo de pessoal.....	128
Tabela 43 – Instalações prediais de estações de tratamento de água – SMSA	130



Tabela 44 – Relação de veículos – SMSA	130
Tabela 45 – Dados de receitas e despesas de SMCA conforme SNIS/2012.....	130
Tabela 46 – Dados de receitas e despesas de SMSA/2013 Campo Alegre.	132
Tabela 47 – Dados referentes aos indicadores operacionais SMSA.....	133
Tabela 48 – Dados referentes a indicadores econômico-financeiros PMCA.....	134
Tabela 49 – Dados referentes a indicadores de qualidade dos serviços prestados – SMSA.	136
Tabela 50 – Componentes da rede coletora de esgotos sanitários.....	140
Tabela 51 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área urbana de Campo Alegre.	143
Tabela 52 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área rural de Campo Alegre.	144
Tabela 53 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área total de Campo Alegre.	144
Tabela 54 - Tipos de tratamento e/ou disposição adotados.....	146
Tabela 55 – Levantamento de tratamento/disposição final de esgoto doméstico. ..	147
Tabela 56 – Equipes SIAB/ESF conforme segmento urbano e rural e agregados por UTAP.....	151
Tabela 57 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Centro de Saúde Sede.....	151
Tabela 58 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Bateias de Cima.	152
Tabela 59 - Dados referentes ao segmento rural equipe ESF Bateias de Baixo. ...	153
Tabela 60 - Dados agregados da UTAP Centro.....	154
Tabela 61 - Dados agregados da UTAP Bateias de Baixo.....	154
Tabela 62 - Dados agregados do município de Campo Alegre.....	155
Tabela 63 - Comparativo de padrões de lançamento.....	162



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento – UTAP.	25
Figura 2 – Localização do município de Campo Alegre na região hidrográfica RH5.41	
Figura 3 – Bacias Hidrográficas do Município de Campo Alegre.	41
Figura 4 – Regiões Hidrográficas de Campo Alegre.	43
Figura 5 – Hidrografia da UTAP Centro, Campo Alegre, SC.....	45
Figura 6 – Hidrografia da UTAP Bateias de Baixo, Campo Alegre, SC.....	48
Figura 7 – Localização da Bacia Hidrográfica de Itapocu.	50
Figura 8 – Localização da Bacia Rio Negro - SC/PR.	51
Figura 9 – Localização de áreas plantação de soja e mineração de caulim a montante da captação.....	59
Figura 10 – A) Plantio de soja em APA; B) Captação do Rio Turvo; C) Caixa de Alvenaria com tela para remoção de folhas; D) Tubulações de saída da caixa;	60
Figura 11 - A) Rede de captação até a ETA, margeando cascata; B) Estação de Tratamento de Água Central.	61
Figura 12 – A) Adução de água bruta da captação para os filtros de areia; B) Caixa de preparo de cal hidratada e sulfato de alumínio ferroso granulado; C) Linha de dosagem de cloro gasoso; D) Tanque de contato;.....	63
Figura 13 – A) Reservatório ETA Central; B) Reservatório Vila Scheide; C) Reservatório Mutirão Bela Vista; D) Reservatório Cascata Vila Cedro.	64
Figura 14 – A) Vista externa do laboratório; B) Bancada para análises físico-químicas; C) Bancada para análises físico-químicas; D) e E) Sala para análises microbiológicas; F) Equipamentos para análises físico-químicas.	65
Figura 15 – Fluxograma ETA Central – Campo Alegre.....	68
Figura 16 – A) Poço artesiano; B) Reservatório 20 m ³ ; C) Detalhe de produtos químicos e bomba dosadora em Casa de Química; D) Casa de Química.	69
Figura 17 – A) Casa de Química; B) Reservatório 20 m ³	72
Figura 18 – A) Poço artesiano; B) Poço artesiano; C) Sistema de Filtro Lento; D) Reservatório apoiado de 80 m ³	74
Figura 19 – A) Casa de Química; B) Reservatório 20 m ³	78
Figura 20 – A) Poço artesiano; B) Sistema de Filtro Lento; C) ETA Fragosos; D)	



Sistema de preparo e dosagem de cloro granulado.....	80
Figura 21 - A) Sistema de preparo e dosagem de Fluorsilicato; B) Reservatório apoiado de 80 m ³ da ETA Fragosos.	81
Figura 22 – A) Poço artesiano; B) Reservatório 20 m ³ que abastece Avenquinha II.	83
Figura 23 – A) Poço artesiano; B) Reservatório 20 m ³ que abastece Corredeiras.....	84
Figura 24 – A) Poço subterrâneo; B) Reservatório de 20 m ³	95
Figura 25 – A) Poço subterrâneo; B) Reservatórios de 20 m ³ ; C) Tanque com solução de hipoclorito de sódio; D) Reservatório de 20 m ³	96
Figura 26 – A) Poço subterrâneo; B) Reservatórios de 20 e 10 m ³	97
Figura 27 – A) Poço subterrâneo; B) Reservatórios de 20 e 10 m ³	98
Figura 28 – A) Poço subterrâneo; B) Reservatórios de 20 m ³	99
Figura 29 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Centro de Saúde - Sede.	101
Figura 30 - Percentuais de abastecimento e tratamento de água – ESF Bateias de Cima.....	102
Figura 31 - Percentuais de abastecimento e tratamento de água – ESF Bateias de Baixo.	103
Figura 32 - Percentuais de abastecimento e tratamento de água em domicílio no setor rural de Campo Alegre.	104
Figura 33 - Percentuais de abastecimento e tratamento de água em domicílio no município de Campo Alegre.	105
Figura 34 - Percentuais de abastecimento em domicílios urbanos de Campo Alegre.	105
Figura 35 - Percentuais de abastecimento em domicílios rurais de Campo Alegre.	106
Figura 36 - Percentuais de abastecimento de água no município de Campo Alegre.	107
Figura 37 – Organograma de SMSA Campo Alegre.	129
Figura 38 – Partes constitutivas dos sistemas coletivos.	140
Figura 39 – Partes constitutivas do Sistema de Esgotamento Sanitário.	141
Figura 40 - Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área urbana de Campo Alegre.....	143
Figura 41 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área rural de Campo	



Alegre.....	144
Figura 42 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área total de Campo Alegre.....	145
Figura 43 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Centro de Saúde Sede.....	152
Figura 44 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Bateias de Cima.....	152
Figura 45 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Bateias de Baixo.....	153
Figura 46 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na UTAP Centro.....	154
Figura 47 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na UTAP Bateias de Baixo.....	155
Figura 48 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no município de Campo Alegre.....	155
Figura 49 – Esgoto a céu aberto na comunidade Mutirão, Bela Vista.....	156
Figura 50 – Localização dos pontos de esgoto a céu aberto da comunidade Mutirão, Bela Vista.....	157
Figura 51 – Croqui de instalação Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio.....	160
Figura 52 – Localização de sugestão de ETE Centro, potencial corpo receptor e principal fundo de vale.....	164
Figura 53 – Localização de sugestão de ETE Fragosos, potencial corpo receptor e principal fundo de vale.....	165
Figura 54 – Localização de sugestão de ETE Bateias de Baixo, potencial corpo receptor e principal fundo de vale.....	166
Figura 55 – Organograma para análise de projetos para “HABITE-SE”.....	168



1 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde à elaboração do Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água e Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Campo Alegre, parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico de Campo Alegre – SC.

A correlação de dados destes diagnósticos com as demais informações do Diagnóstico de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, Diagnóstico do Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana, Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura devem contribuir para atribuição de Programas, Projetos e Metas do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

De acordo com Heller, Costa e Barros (1995) a oferta de saneamento associa sistemas de infraestrutura física (instalações e equipamentos) e uma estrutura educacional, legal e institucional que abrange os seguintes serviços:

- Abastecimento de água às populações, com qualidade compatível com a proteção de sua saúde e em quantidade suficiente para a garantia de condições básicas de conforto;
- Coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura dos esgotos sanitários, nestes incluídos os rejeitos provenientes das atividades domésticas, comercial e de serviços, industrial e pública;
- Coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura dos resíduos sólidos rejeitados pelas mesmas atividades;
- Coleta de águas pluviais e controle de empoçamentos e inundações;
- Controle de vetores de doenças transmissíveis (insetos, roedores, moluscos, etc.).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde – OMS, saneamento pode ser definido como o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem estar físico, mental e social (PHILIPPI JR, AGUIAR, 2005). Neste sentido, o conceito de Saneamento Básico, por vezes associado somente a água e esgoto, evoluiu para Saneamento com viés ambiental, abrangendo além dos Sistemas de Abastecimento de Água -



SAA e Sistemas de Esgotamento Sanitário – SES, os serviços de manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais urbanas, os quais devem se integrar ao ordenamento e ao uso do solo, a fim de promover o aumento da salubridade ambiental e a melhoria da qualidade de vida urbana e rural (WARTCHOW, 2009).

Segundo a Diretoria de Saúde Pública e Meio Ambiente da OMS, para cada dólar investido em saneamento há um retorno entre US\$ 4 a US\$ 34, sendo o investimento em saneamento mais importante para a saúde das pessoas e benefício para o desenvolvimento socioeconômico dos países (Revista DAE, 2010).

A falta de acesso à água potável e ao esgotamento sanitário adequado (coleta e tratamento dos esgotos), assim como ao tratamento e disposição final de resíduos sólidos constituem um dos mais sérios problemas ambientais e sociais, afetando pessoas do mundo todo, principalmente nas áreas rurais, pequenas cidades e periferia dos grandes centros urbanos (BRASIL, 2010).

Conforme Relatório da ONU (2003 apud Macêdo, 2004) o fornecimento de água potável e saneamento adequado a todos é a melhor medida para reduzir a incidência de doenças e salvar vidas no mundo em desenvolvimento.

Para Faria (2008), o saneamento envolve também medidas de educação da população em geral e conservação ambiental.

A Lei Nacional do Saneamento Básico entende a universalização como o acesso à água potável e esgotamento sanitário em qualidade e quantidade suficientes, sendo os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário serviços essenciais de caráter público que previnem enfermidades como cólera, febre paratifoide, amebíase, esquistossomose, hepatite infecciosa, poliomielite e dengue (WARTCHOW, 2009). Cabe aos municípios o papel de viabilizar a implantação de sistemas de tratamento de esgotos e assegurar o pleno abastecimento de água às suas populações (MPO/SEPURB/IPEA, 1995 apud ZORATTO, 2006).

Apesar da importância para saúde e meio ambiente, o saneamento básico no Brasil está longe de ser adequado; dois terços de todo esgoto gerado no Brasil não são tratados, ou seja, mais da metade da população não conta, sequer, com redes para coleta de esgotos e 80% dos resíduos gerados são lançados diretamente nos rios, sem nenhum tipo de tratamento prévio. O descaso e a ausência de



investimentos no setor de saneamento, em especial nas áreas urbanas, compromete a qualidade de vida da população e do meio ambiente (CUNHA *et al.*, 2008); (TRATA BRASIL, 2011).

Não se diferenciando da realidade nacional referente ao Saneamento Básico, Campo Alegre apresenta índice nulo em Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) através de redes coletoras com tratamento de esgotos.

O Brasil melhora muito lentamente na prestação dos serviços de água, coleta e tratamento dos esgotos, mesmo após a retomada dos investimentos no setor, o país ainda está distante da tão sonhada “universalização” dos serviços que não acontecerá sem um maior engajamento e comprometimento dos governos federal, estaduais e principalmente os municipais (TRATA BRASIL, 2011).

As profundas desigualdades regionais existentes na infraestrutura de saneamento fazem da universalização e da melhoria dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, coleta de lixo e drenagem urbana, um objetivo a ser alcançado pelo Estado e conquistado pela sociedade brasileira (IBGE, 2004).

O descaso e a ausência de investimentos no saneamento, em especial em áreas urbanas, compromete a qualidade de vida da população e do meio ambiente. Santa Catarina, apesar de ser um dos estados com melhor qualidade de vida do Brasil, destaca-se negativamente na quase ausência de coleta e tratamento de esgotos domésticos, atingindo uma cobertura atual de 12% da população urbana do Estado, uma das piores do país (CUNHA *et al.*, 2008).

1.1 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO DIAGNÓSTICO DE ÁGUA E ESGOTO CONFORME SNIS/2012

Conforme dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto (2012), incluso no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento - SNIS (Anexo I) são apresentados dados de prestadores de serviços regionais, microrregionais e locais. Conforme Tabela 1, Santa Catarina apresenta 284 municípios atendidos com Serviço de abastecimento de água, representando um índice de atendimento com rede de água de 85,9% em relação à população total do estado. O índice de perdas na distribuição apresenta-se com 34,76%, sendo que ambos os índices apresentam



valores semelhantes aos índices da região sul do país.

Tabela 1 – Dados Operacionais de Serviços de Água de Santa Catarina e Sul do Brasil.

Serviços	Estado de Santa Catarina	Sul
Água		
Municípios atendidos - Água	284	1.116
Índice de atendimento com rede de água - população total (%) (IN055)	85,9	87,18
Índice de atendimento com rede de água - população urbana (%) (IN023)	96,77	97,16
Consumo médio per capita de água (l.hab/dia) (IN022)	152,95	149,3
Índice de perdas na distribuição (%) (IN049)	34,76	36,35
Quantidade de ligações de água ativas (lig.) (AG002)	1.511.132	6.986.267
Quantidade de economias residenciais ativas (água) (econ.) (AG013)	1.843.260	8.297.467

Fonte: BRASIL, 2014.

O Diagnóstico do SNIS referente aos Serviços de Água e Esgoto (2011) apresenta informações quanto aos prestadores de serviços regionais, microrregionais e locais. Conforme Tabela 2, Santa Catarina apresenta apenas 47 municípios atendidos com Serviço de esgotamento sanitário, representando um índice de atendimento com rede de esgoto de 14,59% em relação à população total e de 17,3% em relação à população urbana, indicando valores mais baixos em relação aos índices da região sul do país.

Tabela 2 – Tabela de Dados Operacionais de Serviços de Esgoto de Santa Catarina e Sul do Brasil.

Serviços	Estado de Santa Catarina	Sul
Esgoto		
Municípios atendidos - Esgoto	47	351
Índice de atendimento com rede de esgoto - população total (%) (IN056)	14,59	36,63



Serviços	Estado de Santa Catarina	Sul
	Esgoto	
Índice de atendimento com rede de esgoto - população urbana (%) (IN024)	17,3	42,72
Quantidade de ligações de esgoto ativas (lig) (ES002)	160.731	2.460.851
Quantidade de economias residenciais ativas (esgoto) (econ) (ES008)	275.847	3.322.920

Fonte: BRASIL, 2014.



2 METODOLOGIA

Para elaboração deste diagnóstico foram utilizados dados coletados em instituições públicas, entidades privadas e documentos públicos, tais como:

- Prefeitura Municipal de Campo Alegre;
- Secretaria de Saneamento Ambiental;
- Secretaria de Saúde;
- Vigilância Sanitária Municipal;
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE;
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (Ministério das Cidades) e;
- Comitês de Bacias Hidrográficas do Rio Negro.

Complementarmente foram realizadas visitas técnicas em campo para verificação das instalações ou sistemas em operação, implantação de projetos de Sistemas de Abastecimento de Água de Águas de Campo Alegre e visitas técnicas para verificação de ocorrência de esgoto a céu aberto.

O estudo foi fundamentado a partir do levantamento e análise de dados primários e secundários realizados no período de dezembro de 2014 a abril de 2015.

De acordo com as orientações da Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445/2007, deve-se estabelecer a bacia hidrográfica como unidade espacial de planejamento. Para facilitar a elaboração dos relatórios técnicos, o planejamento das ações e a participação popular, o Município foi dividido por regiões elementares, denominadas UTAP - Unidades Territoriais de Análise e Planejamento.

O Município de Campo Alegre está inserido nas bacias hidrográficas do Rio Negro e do Rio Itapocu.

Para a definição das UTAP (Unidades Territoriais de Análise e Planejamento), foram utilizados mapas disponibilizados pela Secretaria de Planejamento, Transportes e Obras da Prefeitura Municipal de Campo Alegre, permitindo a constituição de um banco de dados e o cruzamento dos diferentes temas estudados no projeto. Foram coletados os seguintes dados cartográficos:



- Mapa Rodoviário Municipal de Campo Alegre - Prefeitura Municipal de Campo Alegre;

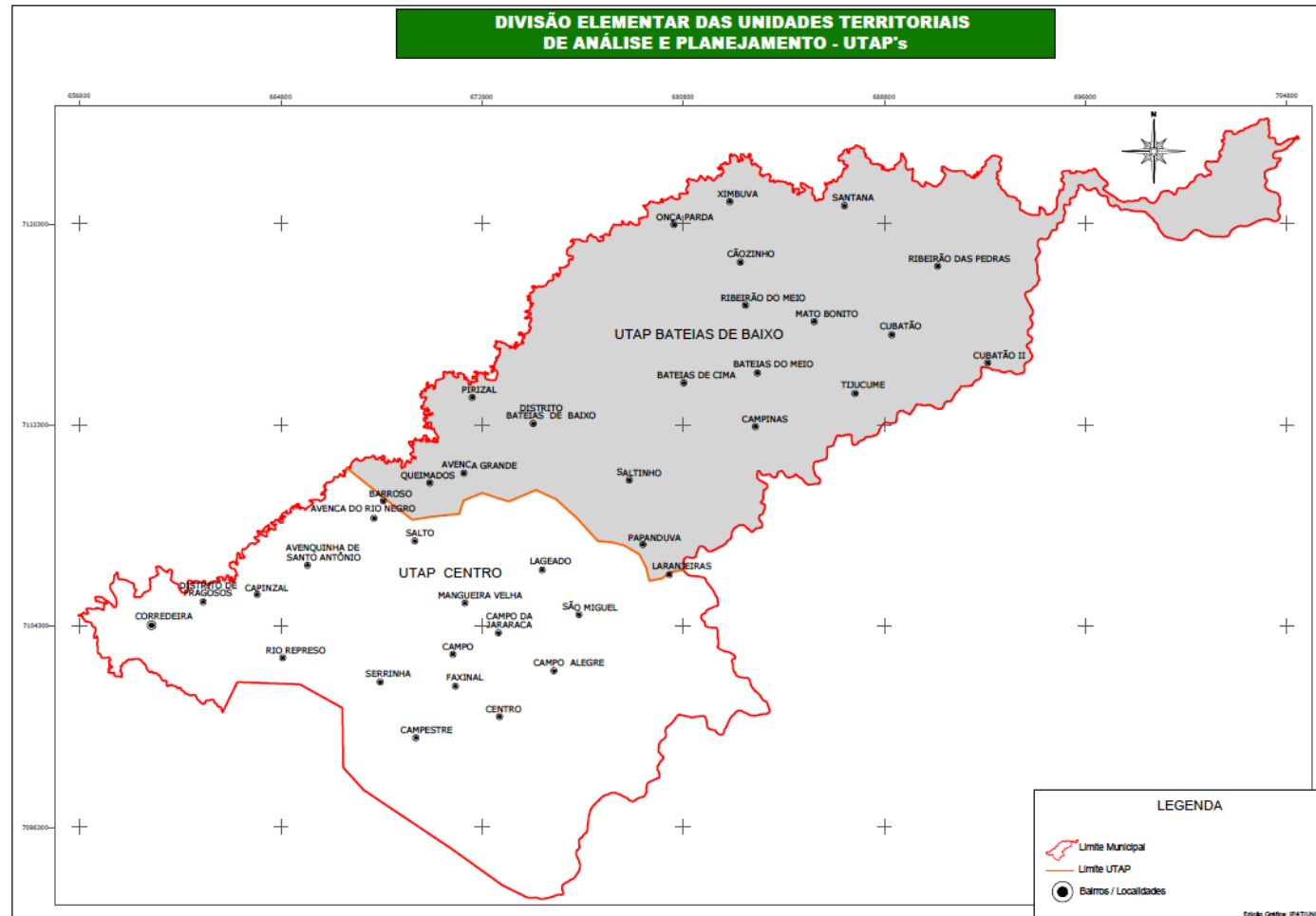
- Aerolevanteamento 2010 - Prefeitura Municipal de Campo Alegre.

Os documentos coletados foram analisados com o objetivo de verificar a completude e a consistência das informações. A divisão das UTAP seguiu a divisão elementar das Bacias Hidrográficas e a divisão dos setores censitários fornecidas pelo IBGE, 2014.

O território de Campo Alegre foi dividido em duas UTAP: Centro e Bateias de Baixo, agrupadas conforme apresenta a Figura 1.



Figura 1 – Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento – UTAP.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015



Para facilitar o estudo, algumas microbacias e sub-bacias foram agrupadas, formando as UTAP – Unidades Territoriais de Análise e Planejamento, sendo elas:

- UTAP Bateias de Baixo: agrupando parte das microbacias dos rios Avenca, da Estiva, do Saltinho, Comprido, Bateias, Tijucuma, Postema, Cachoeira e Negro;

- UTAP Centro: agrupando parte das microbacias dos rios Vermelho Represo, Bonito, Uvaia, Turvo, Campo Alegre, do Turvo, Cachoeira Turvo, São Miguel e Negro.

Para fins de planejamento das Audiências Públicas e elaboração do Plano de Saneamento, apresenta-se a listagem dos bairros e localidades inseridos por UTAP conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Bairros e localidades por UTAP no Município de Campo Alegre.

UTAP Centro	UTAP Centro	UTAP Bateias de Baixo	UTAP Bateias de Baixo
Bairros/Localidades	Distritos	Bairros/Localidades	Distritos
1- Corredeira	1- Fragosos	1- Ribeirão das Pedras	1- Bateias de Baixo
2- Capinzal		2- Cubatão II	
3- Rio Represso		3- Santana	
4- Avenquinha de Santo Antônio		4- Tijucume	
5- Barroso		5- Mato Bonito	
6- Avenca do Rio Negro		6- Ximbuva	
7- Salto		7- Cãozinho	
8- Serrinha		8- Ribeirão do Meio	
9- Campestre		9- Bateias do Meio	
10- Faxinal		10- Campinas	
11- Campo		11- Onça Parda	
12- Mangueira Velha		12- Saltinho	
13- Campo da Jararaca		13- Papanduva	
14- Lageado		14- Pinhal	
15- São Miguel		15- Pirizal	
16- Bela Aliança		16- Avenca Grande	



UTAP Centro	UTAP Centro	UTAP Bateias de Baixo	UTAP Bateias de Baixo
Bairros/Localidades	Distritos	Bairros/Localidades	Distritos
17- Serrinha Gatz		17- Avenca do Rio Negro	
18- Campo Alegre		18- Queimados	

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A Tabela 4 apresenta a relação de UTAP, bacia e microbacias hidrográficas de Campo Alegre.

Tabela 4 – Relação de UTAP, bacias e microbacias hidrográficas de Campo Alegre.

UTAP	Bacia Hidrográfica	Área da Bacia (km ²)	Microbacia	Área das Microbacias (km ²)
Bateias de Baixo	Rio Negro	269,15	Rio Avenca	5,573
			Rio da Estiva	6,321
			Rio do Saltinho	5,298
			Rio Comprido	9,595
			Rio Bateias	25,477
			Rio Tijucuma	59,145
			Rio Postema	36,110
			Rio Cachoeira	5,841
			Rio Negro	108,288
Centro	Rio Itapocu	26,48	Rio Vermelho	26,485
Centro	Rio Negro	229,61	Rio Represo	10,299
			Rio Bonito	17,494
			Rio Uvaia	5,905
			Rio Turvo	46,903
			Rio Campo Alegre	6,581
			Rio do Turvo	11,127
			Rio Cachoeira Turvo	16,089
			Rio São Miguel	64,261
			Rio Negro	22,142

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.



3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O uso da água para abastecimento humano é regulamentado por diversas leis, tanto no âmbito federal, estadual e municipal. No âmbito federal, as principais regulamentadoras são:

- Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990 - Política de Saúde;
- Lei Federal nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – Política Nacional de Saneamento Básico;
- Lei Federal nº 6.050 de 24/05/1974 - Dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento;
- Resolução CONAMA nº 274 de 29 de novembro de 2000 - Define a classificação das águas doces, salobras e salinas, essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos;
- Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 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;
- Portaria nº 1.469 de 29 de dezembro de 2000 - Estabelece procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e padrão de potabilidade e dá outras providências;
- 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;
- Portaria CONAMA nº 398/GABS/DIVS/SES - Define parâmetros do íon Fluoreto nas águas para consumo humano, distribuídas pelos sistemas de abastecimento de água.

No legislativo estadual, as principais legislações são:

- Lei nº 13.517 de 4 de outubro de 2005 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.
- Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994 - Política Estadual



de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina.

No âmbito municipal, as regulamentadoras são:

- Lei nº 3.494 de 24 de julho de 2009 - Cria a Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental – SMSA;
- Lei nº 3.320 de 07 de Dezembro de 2007 – Instituí o Código de Postura do município de Campo Alegre;
- Lei nº 38 de 10 de Outubro de 2006 - Instituí o Código de Obras do município de Campo Alegre;
- Lei Complementar nº 37 de 10 de outubro de 2006 – Instituí o Plano Diretor Participativo do município de Campo Alegre;
- Lei Orgânica do Município de Campo Alegre de 5 de abril de 1990;

3.1 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO FEDERAL

A Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990, referente à Política de Saúde, dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, conforme:

- Articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, art.13);
- Participação da União e Municípios na formulação da política e na execução das ações de saneamento básico (art.15).
- Salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo;
- Saneamento básico como fator determinante e condicionante da saúde (art.3º).

Conforme a Lei Federal nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997, Art. 1º, a Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se em fundamentos como:

- Água é um bem de domínio público;
- Água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- Gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.



Conforme Art. 2 da Lei nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico determina que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados com base em princípios fundamentais como:

-Universalização do acesso;

-Integralidade compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso à conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

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

-Eficiência e sustentabilidade econômica;

-Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

-Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

-Controle social;

-Segurança, qualidade e regularidade;

De acordo com o Art. 3º da Lei nº 11.445, considera-se saneamento básico um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

-Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

-Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

-Considera-se gestão associada como a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;



-Considera-se como universalização como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

-Considera-se a prestação regionalizada como aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares.

Conforme Art. 8 da Lei nº 11.445/2007, os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

Conforme Art. 9º da Lei nº 11.445/2007, o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, através de: elaboração dos planos de saneamento básico, prestação direta ou autorização a delegação dos serviços a definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação; adoção de parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, afim de observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água; fixação dos direitos e os deveres dos usuários; estabelecer mecanismos de controle social; estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento; intervenção e retomada da operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Conforme Art. 10 da Lei nº 11.445/2007, a prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária, exceto usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a determinado condomínio ou localidade de pequeno porte ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

De acordo com a Lei nº 11.445/2007 Art. 11º, são condições de validade de contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico: a existência de plano de saneamento básico; existência de estudo comprovando a viabilidade



técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico; existência de normas de regulação para cumprimento das diretrizes da Lei nº 11.445, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

Conforme § 1º do Art. 11º da Lei nº 11.445/2007, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.

Conforme § 2º do Art. 11º da Lei nº 11.445/2007, serviços prestados mediante contratos de concessão devem prever: autorização de contração com prazos e área a ser atendida; inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas.

Ainda de acordo com § 2º do Art. 11º, devem ser previstos também condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo sistema de cobrança e composição de taxas e tarifas e sistemática de reajustes e revisões de taxas e tarifas; política de subsídios.

Segundo Art. 5º do Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, Ministério da Saúde definirá os parâmetros e padrões de potabilidade da água, bem como estabelecerá os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano. A responsabilidade do prestador dos serviços públicos no que se refere ao controle da qualidade da água não prejudica a vigilância da qualidade da água para consumo humano por parte da autoridade de saúde pública.

Conforme Art. 6 do Decreto nº 7.217/2010, excetuados os casos previstos nas normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada à rede pública de abastecimento de água disponível. Na ausência de redes públicas de abastecimento de água, serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos. As normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para



que o usuário se conecte à rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias. Decorrido o prazo previsto, caso fixado nas normas de regulação dos serviços, o usuário estará sujeito às sanções previstas na legislação do titular. Poderão ser adotados subsídios para viabilizar a conexão, inclusive a intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.

A 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. Conforme seu Art. 2º, esta Portaria se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de Sistemas de Abastecimento operados por concessionárias de serviços e de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água. De acordo com o Art. 5º da Portaria nº 2.914/2011, a solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano é uma modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição. No Art. 9º da desta Portaria, compete à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) apoiar as ações de controle da qualidade da água para consumo humano proveniente de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, em seu âmbito de atuação.

De acordo com Art. 11 da Portaria 2.914/2011, compete às Secretarias de Saúde dos Estados, desenvolver ações especificadas no VIGIAGUA, considerando peculiaridades regionais e locais e ações inerentes aos laboratórios de saúde pública.

O Art. 12 da Portaria 2.914/2011 destaca que compete às Secretarias de Saúde dos Municípios, exercer a vigilância da qualidade de água em sua área de competência, executar ações estabelecidas no VIGIAGUA, inspecionar o controle de qualidade da água produzida e distribuída e práticas operacionais adotadas no sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis para sanar quaisquer irregularidades identificadas e mantendo articulação com entidades de regulação (BRASIL, 2011).

Já o Art. 13º salienta que compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano, exercer o controle da qualidade da água, garantir operação e manutenção das



instalações e controle de qualidade da água produzida ou distribuída, análises laboratoriais da água conforme plano de amostragem estabelecido nesta Portaria.

De acordo com o Art. 14º da Portaria 2.914/2011, o responsável pela solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve requerer junto à autoridade municipal de saúde pública autorização para fornecimento de água tratada, incluindo a nomeação de um responsável técnico habilitado pela operação da solução alternativa coletiva.

Conforme Art. 41 da Portaria 2.914/2011, é obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg.L-1 de cloro residual livre ou 2 mg.L-1 de cloro residual combinado em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Conforme Art. 42 da Portaria 2.914/2011, serão aplicadas sanções administrativas previstas na Lei nº 6.437/1977 aos responsáveis pela operação dos sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água que não observarem as determinações constantes desta Portaria, sem prejuízo das sanções de natureza civil ou penal cabíveis.

Conforme Art. 44 da Portaria 2.914/2011, sendo identificadas situações de risco à saúde, o responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água e autoridades de saúde pública devem elaborar em conjunto um plano de ação incluindo a eficaz comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas para a correção da anormalidade (BRASIL, 2011).

3.2 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO ESTADUAL

De acordo com o Art. 1º da Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994 que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina como instrumento de utilização racional da água compatibilizada com a preservação do meio ambiente, esta é regida pelos seguintes princípios:

- ✓ Bacias hidrográficas constituem unidades básicas de planejamento do uso, conservação e recuperação dos recursos hídricos;
- ✓ Água deve ser reconhecida como um bem público de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, com a finalidade de gerar recursos para financiar a realização das intervenções necessárias à utilização e à proteção dos recursos hídricos;



- ✓ Utilização dos recursos hídricos deve ter como prioridade o abastecimento humano;
- ✓ Corpos d'água destinados ao abastecimento humano devem ter seus padrões de qualidade compatíveis com esta finalidade;
- ✓ Todas as utilizações dos recursos hídricos que afetem sua disponibilidade qualitativa ou quantitativa, ressalvadas aquelas de caráter individual, para satisfação de necessidades básicas da vida, ficam sujeitas à prévia aprovação do órgão competente.

3.3 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Por meio da Lei nº 3.494 de 24 de julho de 2009, foi criada a Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental – SMSA com a finalidade de prestar serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Campo Alegre. De acordo com o Art. 56-A desta lei, a Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental tem por finalidade o planejamento, elaboração, execução e, em caso de terceirização, a fiscalização de serviços públicos de abastecimento de água, saneamento básico, coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos e demais serviços que mantenham correlação direta com saneamento ambiental. Segundo o Art. 56-D desta lei, a classificação dos serviços de água e esgotos, as taxas respectivas serão estabelecidas em regulamento baixado pelo Prefeito Municipal.

Conforme Lei nº 3.320 de 07 de Dezembro de 2007, foi instituído o Código de Postura do Município de Campo Alegre. De acordo com Art.18 desta lei, ficam proibidos transgredir normas, diretrizes, padrões ou parâmetros estaduais, federais ou municipais, legais ou regulamentares, à proteção da saúde ambiental ou do meio ambiente. Também está proibido causar poluição de qualquer natureza que possa causar poluição hídrica das águas superficiais e do subsolo, especialmente dos mananciais e as águas dos serviços públicos de abastecimento das comunidades.

Conforme Art. 24 da Lei nº 3.320/2007, para preservação da estética e a higiene pública, é proibido: comprometer por qualquer forma a limpeza das águas destinadas ao consumo público ou particular, lançar na rede de drenagem água servida ou esgotos, sem que tenham passado pelo sistema de tratamento de



efluentes domésticos, cujo projeto deverá ser aprovado por órgão competente da Administração Municipal, o escoamento de águas servidas ou esgoto, dos imóveis para as vias públicas, lançar entulhos ou qualquer tipo de resíduo sólido nos cursos e nascentes d'água ou em suas margens bem como em beira de estradas, terrenos, via pública.

Conforme Art. 41 da Lei nº 3.320/2007, os resíduos líquidos somente poderão ser lançados nas águas, superficiais ou subterrâneas, situadas no território do Município, após o tratamento adequado para eliminar ou reduzir o índice de poluição, de acordo com o determinado pelas normas vigentes.

Conforme Art. 42 da Lei nº 3.320/2007, cabe ao Município, ou a concessionária de água e esgoto, se for o caso, em consonância com o Órgão Estadual competente, proceder com a classificação das águas situadas no seu território.

Conforme Art. 43 da Lei nº 3.320/2007, devem ser mantidos os mananciais, os cursos e reservatórios de águas e demais recursos hídricos do Município, sendo proibida a sua alteração, obstrução ou aterro, sem uma prévia aprovação da Administração e parecer de autorização do Órgão Estadual competente.

Conforme Art. 44 da Lei nº 3.320/2007, os proprietários devem manter permanentemente limpos e livre de resíduos de qualquer natureza e efluentes os cursos d'água ou veios em sua propriedade, submetendo às obras à previa licença, atendendo as exigências do Município e do Órgão Estadual competente.

Conforme Art. 45 da Lei nº 3.320/2007, nas vias onde existir rede pública de esgotos sanitários, todas as edificações deverão obrigatoriamente lançar seus dejetos na rede pública.

Conforme Art. 48 da Lei nº 3.320/2007, fica proibido todo e qualquer desperdício de água, devendo ao proprietário ou ocupante do imóvel, zelar pela manutenção e conservação das instalações.

Conforme Lei nº 38 de 10 de Outubro de 2006, foi instituído o Código de Obras do município de Campo Alegre. Conforme §2º do Art. 21 da Lei nº 38/2006, por ocasião da vistoria da obra para fins de aprovação e "habite-se", o sistema de fossa, filtro, sumidouro e caixa de gordura deverão estar visíveis e abertos para



comprovação.

De acordo com Art. 50 da Lei nº 38/2006, deverá ser obedecido o regulamento da Concessionária de Água e Saneamento sobre abastecimento e tratamento de água, bem como suas normas sobre tratamento de esgotos, além do que dispuser as Leis que compõem o Plano Diretor.

Conforme Art. 99 da Lei nº 38/2006, as águas servidas e residuais devem ter tratamento antes de seu lançamento ao sistema de escoamento.

O município de Campo Alegre não possui Código Sanitário.

Conforme Lei Complementar nº 37 de 10 de outubro de 2006, foi instituído o Plano Diretor Participativo do Município de Campo Alegre. De acordo com o Art. 5 desta lei, a função social da cidade deve direcionar os recursos e a riqueza de forma mais justa, de modo a combater as situações de desigualdade econômica e social mediante as seguintes diretrizes: “I - Garantir o direito a cidades sustentáveis, entendidos como direito a terra, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura básica, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer”.

Conforme Art. 50 da Lei Complementar nº 37/2006, ficam instituídos os Instrumentos de Democratização da Gestão do Planejamento Urbano, que visam garantir a participação popular na gestão das políticas públicas e na tomada de decisões sobre os grandes empreendimentos a serem realizados na cidade, promovendo canais de comunicação entre os municípios e os dirigentes municipais com a finalidade de articular políticas de desenvolvimento urbano e rural:

Parágrafo Único - São instrumentos da Democratização da Gestão do Planejamento, instituídos por esta Lei:

I - Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico e Urbano do Município de Campo Alegre;

II - Fórum Permanente;

III - Conselho Municipal de Habitação e Saneamento;

IV - Do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (CAMPO ALEGRE, 2006).

Conforme Parágrafo Único do Art. 50 da Lei Complementar nº 37/2006, o Conselho Municipal de Habitação e Saneamento deverá ser criado por Lei e regulamentado por decreto.

De acordo com Art. 50 da Lei Orgânica do município de Campo Alegre, instituída em 5 de abril de 1990, deverá ser obedecido o regulamento da Concessionária de Água e Saneamento sobre o abastecimento e tratamento de água, bem como suas normas sobre tratamento de esgotos, além do que dispuser



as leis que compõem o Plano Diretor.

Conforme Art. 51 da Lei Orgânica, é obrigatório que toda edificação disponha de sistema de tratamento de esgotos, seja através de fossa séptica, filtro anaeróbio, sumidouro/vala de infiltração conforme projeto básico fornecido pela Prefeitura Municipal, ou sistema similar, desde que seja comprovadamente eficiente.

§ 1º Caso a Prefeitura Municipal constate qualquer tipo de poluição, proveniente da rede de esgoto, deverá ela notificar o estabelecimento, lacrar o sistema, embargar a obra e exigir a imediata solução do problema.

§ 2º Em caso de não atendimento das exigências das autoridades Municipais, deverá ser cassado o "habite-se" e/ou o alvará de licença de funcionamento da edificação, sem prejuízo das demais cominações legais.

§ 3º Em caso de reformas, ampliações ou modificações que envolvam instalações sanitárias de cozinhas e banheiros, a edificação deverá se adequar a este artigo (CAMPO ALEGRE, 1990).

Conforme Art. 115 da Lei Orgânica, os postos de serviços e de abastecimento de veículos deverão ter destinação final adequada, de acordo com legislação ambiental para os despejos provenientes de postos de serviços, onde haja lavagem e lubrificação de veículos, devendo passar em caixa de areia e caixa separadora de óleo antes de serem lançados no sistema público de esgoto sanitário.

De acordo com Art. 154 da Lei Orgânica Municipal, o Município cuidará do desenvolvimento das ruas e serviços relativos ao saneamento e urbanismo, com assistência da União e do Estado, sob condições estabelecidas em lei complementar federal.

Conforme Lei nº 4.245 de 11 de fevereiro de 2005, foi instituída a Política Municipal de Saneamento Básico. De acordo com Art. 18 desta lei, o município tem autonomia e competência para organizar, regular, controlar e promover a realização dos serviços de Saneamento Básico de natureza local no âmbito de seu território.

Conforme Art. 4 da Lei nº 4.245/2005, entre os objetivos da Política Municipal de Saneamento Básico está priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda.

Conforme Art. 5 da Lei nº 4.245/2005, a formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da Política Municipal de Saneamento Básico orientar-se-ão por diretrizes tais como garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de



soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares.

Conforme Art. 18 da Lei nº 4.245/2005, compete ao Município organizar e prestar direta ou indiretamente os serviços de saneamento básico tais como captação, o tratamento e a distribuição e monitoramento de qualidade da água; coleta, disposição e tratamento de esgotos; conservação e recuperação dos rios, córregos e matas ciliares e áreas florestadas; monitoramento de águas subterrâneas visando à manutenção dos recursos hídricos para as atuais e futuras gerações, exigindo o cumprimento da legislação. Quanto à conservação dos rios, deve ser observada a importância da conservação de matas ciliares no entorno do rio Turvo, principal rio de abastecimento de Campo Alegre e monitoramento contínuo de águas subterrâneas dos distritos e localidades do município, duas formas principais de captação de água para consumo humano no município.



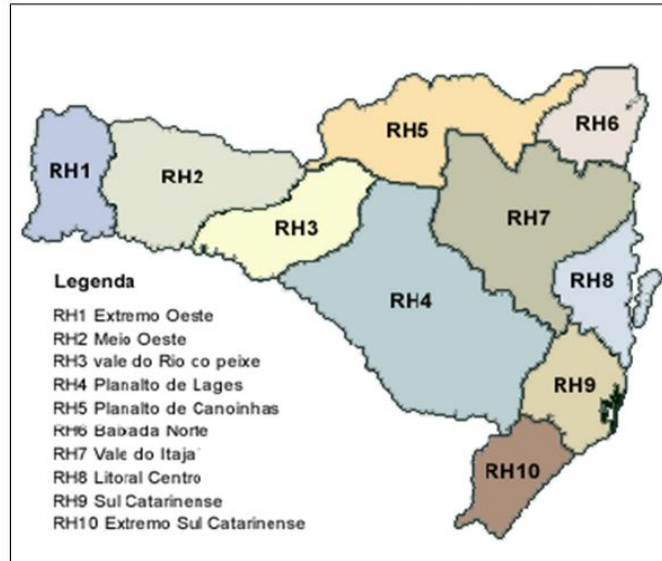
4 LEVANTAMENTO DA REDE HIDROGRÁFICA

De acordo com Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (FUNASA, 2012), segue levantamento de dados da rede hidrográfica do município, tendo em vista identificar mananciais para abastecimento futuro, descrever dados de corpos receptores existentes, qualidade e usos de jusante, identificar as fontes de poluição por esgotamento sanitário, industrial, agricultura e outras atividades. O município de Campo Alegre não dispõe de dados referentes à qualidade de água, vazão dos corpos receptores, uso de jusante e fontes de poluição dos corpos receptores, sendo que a ausência da coleta e monitoramento destas informações incide em riscos sanitários quanto à qualidade da água de abastecimento, capacidade para atendimento à demanda de água ao longo do plano de saneamento, contaminação dos recursos hídricos por poluentes diversos, como resíduos de defensivos agrícolas, mineração, industrial, etc. Portanto, será necessário estabelecer uma meta de implantação de coleta e monitoramento destes dados, tendo em vista um planejamento de segurança sanitária e ambiental do município ao longo do PMSB.

O Município de Campo Alegre está quase totalmente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Negro (Região Hidrográfica RH5 – Planalto de Canoinhas) e parcialmente na Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu (RH6 – Baixada Norte) conforme Figura 2 e Figura 3, sendo drenado pelas microbacias dos Rios Avenca, da Estiva, do Saltinho, Comprido, Bateias, Tijucuma, Postema, Cachoeira, Negro, Vermelho, Represso, Bonito, Uvaia, Turvo, Campo Alegre, do Turvo, Cachoeira Turvo, São Miguel e Negro.



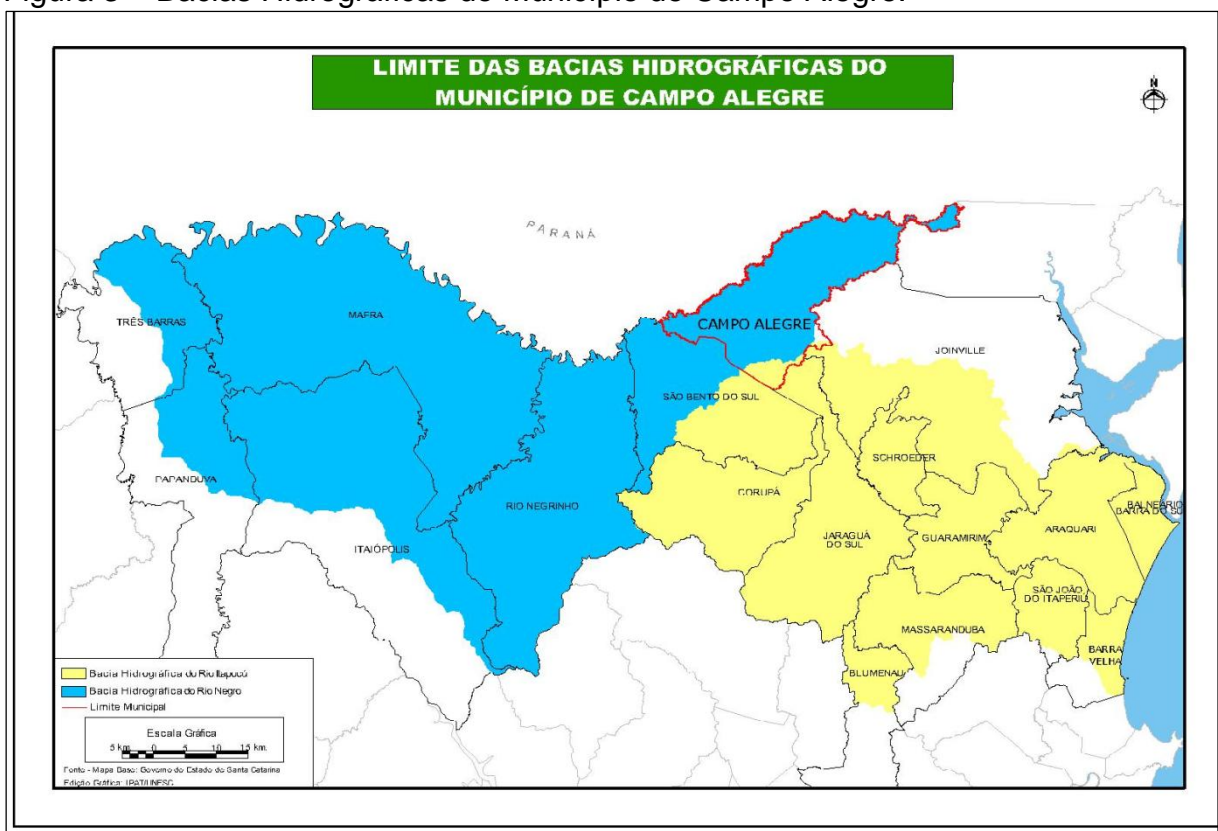
Figura 2 – Localização do município de Campo Alegre na região hidrográfica RH5.



Fonte: SANTA CATARINA, 2006.

A Figura 3 detalha os limites das bacias hidrográficas do Rio Itapocu e Rio Negro no município de Campo Alegre.

Figura 3 – Bacias Hidrográficas do Município de Campo Alegre.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

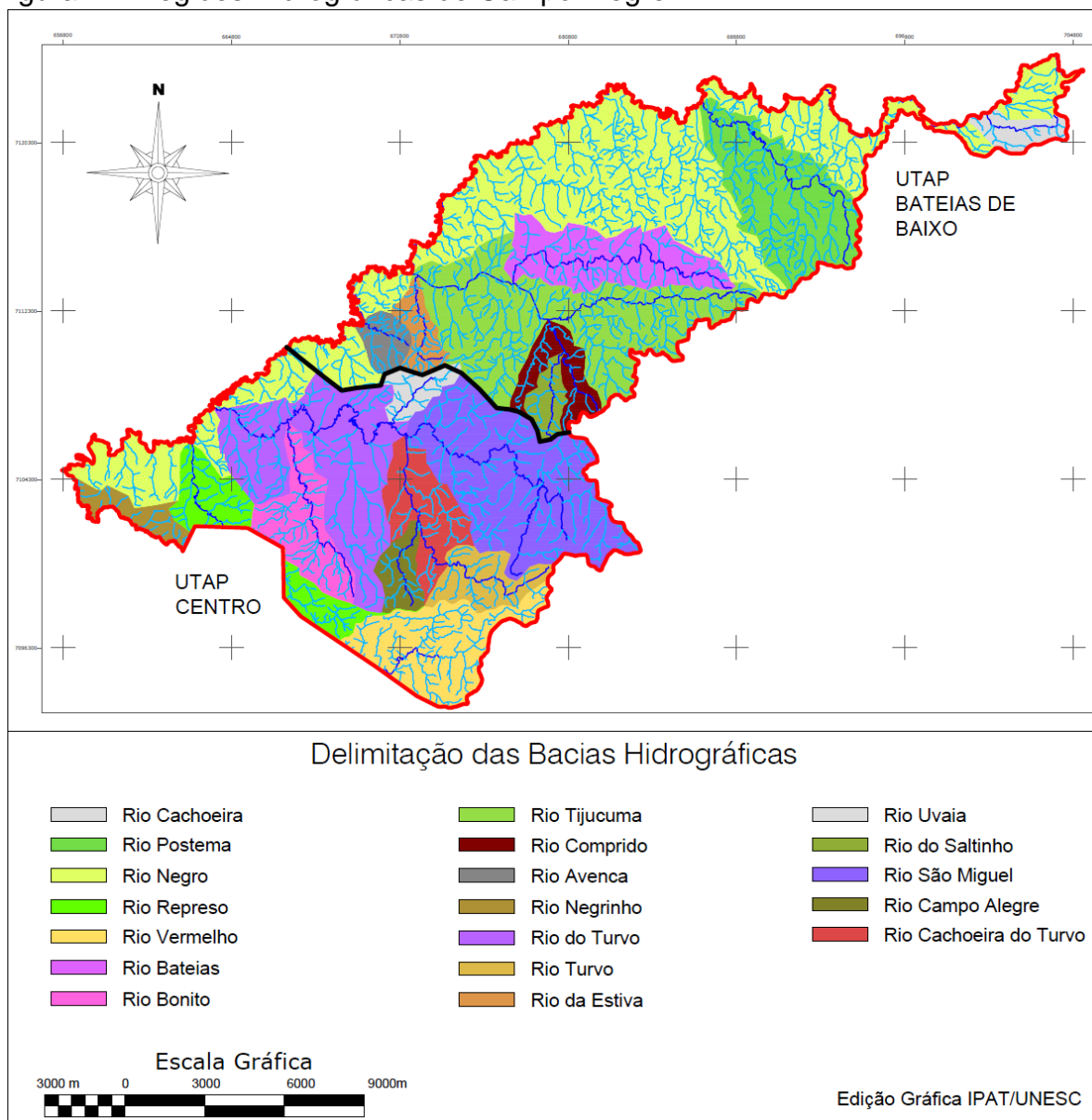


A bacia do alto rio Negro, localizada no planalto catarinense e no primeiro planalto paranaense, entre as longitudes 49°55'15''W e 48°56'55''W e latitudes (25°55'06''S e 26°42'16''S), tem área de drenagem aproximada de 3.453 km² e abrange os municípios paranaenses Rio Negro, Tijucas do Sul, Agudos do Sul e Piên e os municípios catarinenses Mafra, Rio Negrinho, Itaiópolis, São Bento do Sul, Três Barras, Papanduva e Campo Alegre.

O principal rio da bacia hidrográfica é o rio Negro, com um comprimento estimado de 219 km dividindo os estados de Santa Catarina e Paraná, seus principais afluentes são os rios Preto, Bituva, São Bento e rio Negrinho.

Conforme Figura 4, hidrografia de Campo Alegre é constituída por córregos em todas as localidades e bairros do município, desaguando nos rios principais formando microbacias que convergem no sentido do rio Negro, com exceção da microbacia do rio Vermelho que converge para a bacia do rio Itapocu. O rio Negro nasce na Serra do Quiriri na divisa com o município de Garuva, percorrendo todo o limite norte do município de Campo Alegre, onde faz divisa com o estado do Paraná, com extensão aproximada de 120,20 km. Na área central do município, o rio Campo Alegre cruza os bairros Cascatas e Centro, encontrando o rio Cachoeira Turvo no bairro Belo Horizonte, que por sua vez desagua em sua foz no rio São Miguel, próximo a localidade de Lageado.

Figura 4 – Regiões Hidrográficas de Campo Alegre.



Fonte: Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas I-PAT/UNESC, 2015.

4.1 DADOS REFERENTES À UTAP CENTRO

A UTAP Centro localiza-se na região urbana do município de Campo Alegre, compreendendo uma área de 229,61 km². O principal curso d'água desta UTAP é o Rio Negro, com área de microbacia de 22,14 km² e caracterizado por 28.856,46 metros de comprimento total. A UTAP Centro apresenta também as microbacias do Rio Vermelho, Represo, Bonito, Uvaia, Turvo, Campo Alegre do Turvo, Cachoeira Turvo, São Miguel e Negro, sendo que a Tabela 5 detalha



dados de área e extensão.

UTAP Centro apresenta as seguintes localidades: Corredeira, Capinzal, Rio Represo, Avenquinha de Santo Antônio, Avenca do Rio Negro, Salto, Barroso, Lageado, São Miguel, Campo da Jararaca, Mangueira Velha, Faxinal, Campo, Campestre, Serinha, Laranjeiras; bairros: Centro, Cascatas, Santo Antônio, Belo Horizonte e Pinhais e o Distrito de Fragosos. A hidrografia da UTAP Centro é constituída por rios, riachos e arroios.

Tabela 5 – Relação de microbacias da UTAP Centro.

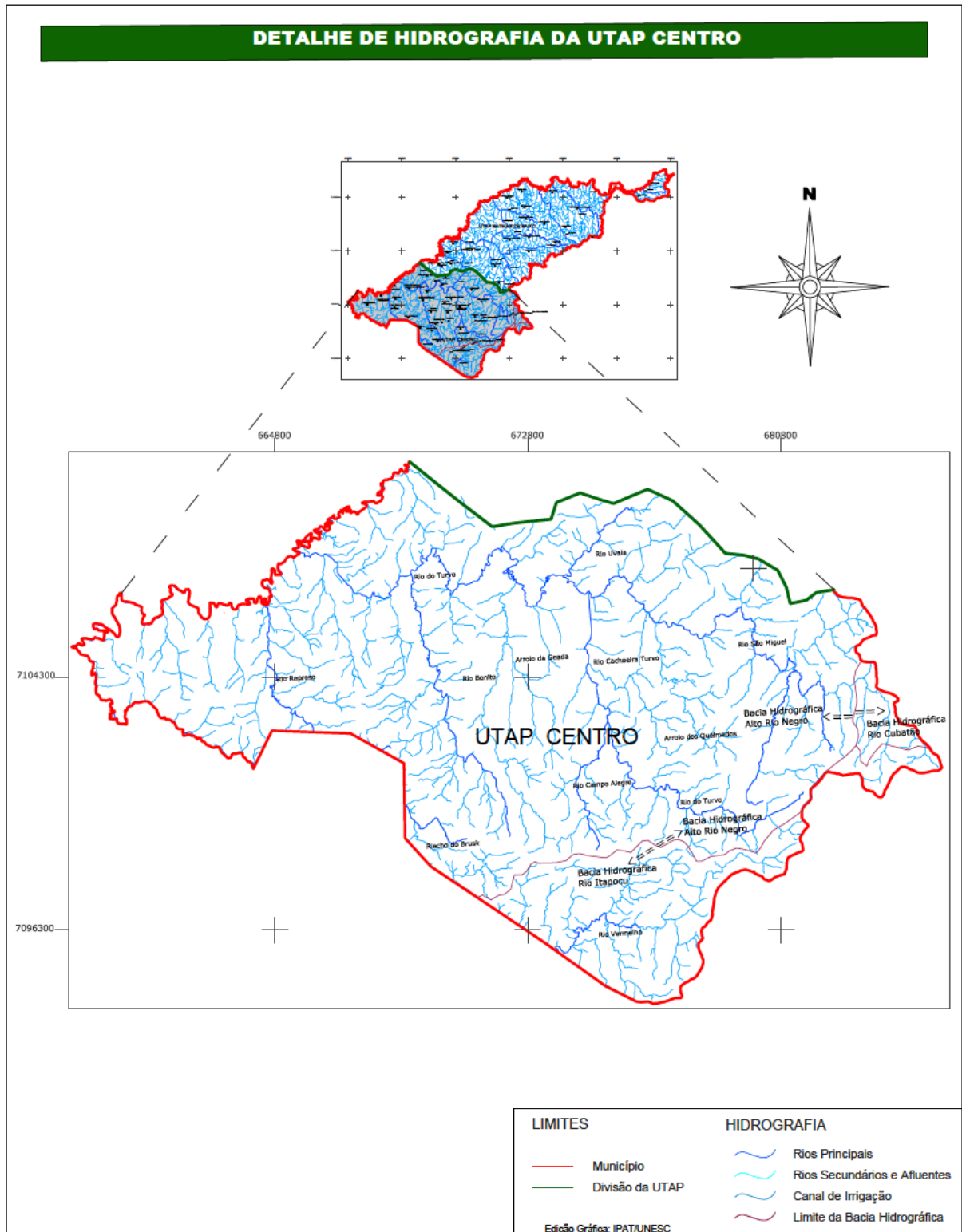
Microbacia	Extensão (m)	Área da Microbacia (km²)
Rio Negro	28.856,46	22,142
Rio Vermelho	5.024,26	26,485
Rio Represo	6.190,73	10,299
Rio Bonito	11.657,06	17,494
Rio Uvaia	3.830,75	5,905
Rio Turvo	20.698,45	46,903
Rio Campo Alegre	5.264,97	6,581
Rio do Turvo	7.861,81	11,127
Rio Cachoeira Turvo	8.443,88	16,089
Rio São Miguel	17.108,86	64,261

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A Figura 5 apresenta a delimitação e a hidrografia da UTAP Centro dentro do Mapa Rodoviário Municipal do município de Campo Alegre.



Figura 5 – Hidrografia da UTAP Centro, Campo Alegre, SC.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.



Bairro Cascatas está localizado na zona urbana do município de Campo Alegre com hidrografia caracterizada pela presença de córregos que escoam no sentido do rio Campo Alegre ao qual cruza o bairro.

Bairro Centro, localizado na zona urbana do município de Campo Alegre, apresenta seus limites definidos com os bairros Cascatas, Santo Antônio, Pinhais e Belo Horizonte. A hidrografia se caracteriza pela presença do rio Campo Alegre, rio Cachoeira Turvo e Turvo que drenam as águas pluviais do bairro, sendo que apresentam poluição difusa devido a lançamento de esgoto sanitário

Bairro Belo Horizonte, localizado na zona urbana do município de Campo Alegre, apresenta seus limites com o bairro Centro, Pinhais, Cascatas e a zona rural do município. A hidrografia caracteriza-se por córregos que escoam no sentido do Arroio dos Queimados que serve para escoar as águas oriundas de algumas vias do bairro. Bairro Pinhais, localizado na zona urbana do município de Campo Alegre, apresenta limites com bairro Santo Antônio e zona rural do município. A hidrografia é caracterizada pelo Arroio dos Queimados e por córregos.

Bairro Santo Antônio, localizado na zona urbana do município de Campo Alegre, apresenta limites com bairro Pinhais e zona rural do município. A hidrografia caracteriza-se pela presença de córregos que escoam no sentido do rio Cachoeira Turvo. Localidade de Lageado está inserida na zona rural do município de Campo Alegre e próximo à localidade de São Miguel e bairro Pinhais, com hidrografia caracterizada pela presença de córregos e pelo rio São Miguel. Algumas residências da localidade São Miguel têm ramal de esgoto ligado diretamente ao rio São Miguel promovendo poluição difusa neste rio.

Localidade de Rio Represo situa-se na zona rural do município de Campo Alegre, próximo ao município de São Bento do Sul. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos e pelo rio Represo.

Dentro da zona rural do município de Campo Alegre situa-se o Distrito de Fragosos, confrontando-se com as localidades de Corredeira, Capinzal, Rio Represo e as margens do Rio Negro. O acesso ao distrito é feito pela Rodovia Municipal RM-080 e pela Rodovia dos móveis. A hidrografia caracteriza-se por córregos, pelo rio Represo e pelo rio Negro.



Localidade de Avenquinha de Santo Antônio está inserida na zona rural do município de Campo Alegre com acesso feito pela Rodovia Municipal RM-080. Hidrografia é caracterizada pela presença de córregos e pelo rio Bonito que escoam no sentido do rio do Turvo.

4.2 DADOS REFERENTES À UTAP BATEIAS DE BAIXO

A UTAP Bateias de Baixo está inserida na região rural do município de Campo Alegre, compreendendo uma área de 269,15 km². O principal curso d'água desta UTAP é o Rio Negro com área de microbacia de 108,28 km² e caracterizado por 91.185,72 metros de comprimento total. Outras microbacias também estão detalhadas conforme Tabela 6. As localidades inseridas na UTAP Bateias de Baixo são: Avenca do Rio Negro, Queimados, Avenca Grande, Pirizal, Ribeirão do Meio, Saltinho, Papanduva, Campinas, Bateias de Cima, Bateias do Meio, Tijucume, Mato Bonito, Cubatão, Cubatão II, Ribeirão das Pedras, Santana, Ximbuva, Onça Parda, Cãozinho e o Distrito de Bateias de Baixo. A hidrografia desta unidade Unidade Territorial de Análise e Planejamento é composta por córregos e rios.

Tabela 6 – Relação de microbacias da UTAP Bateias de Baixo.

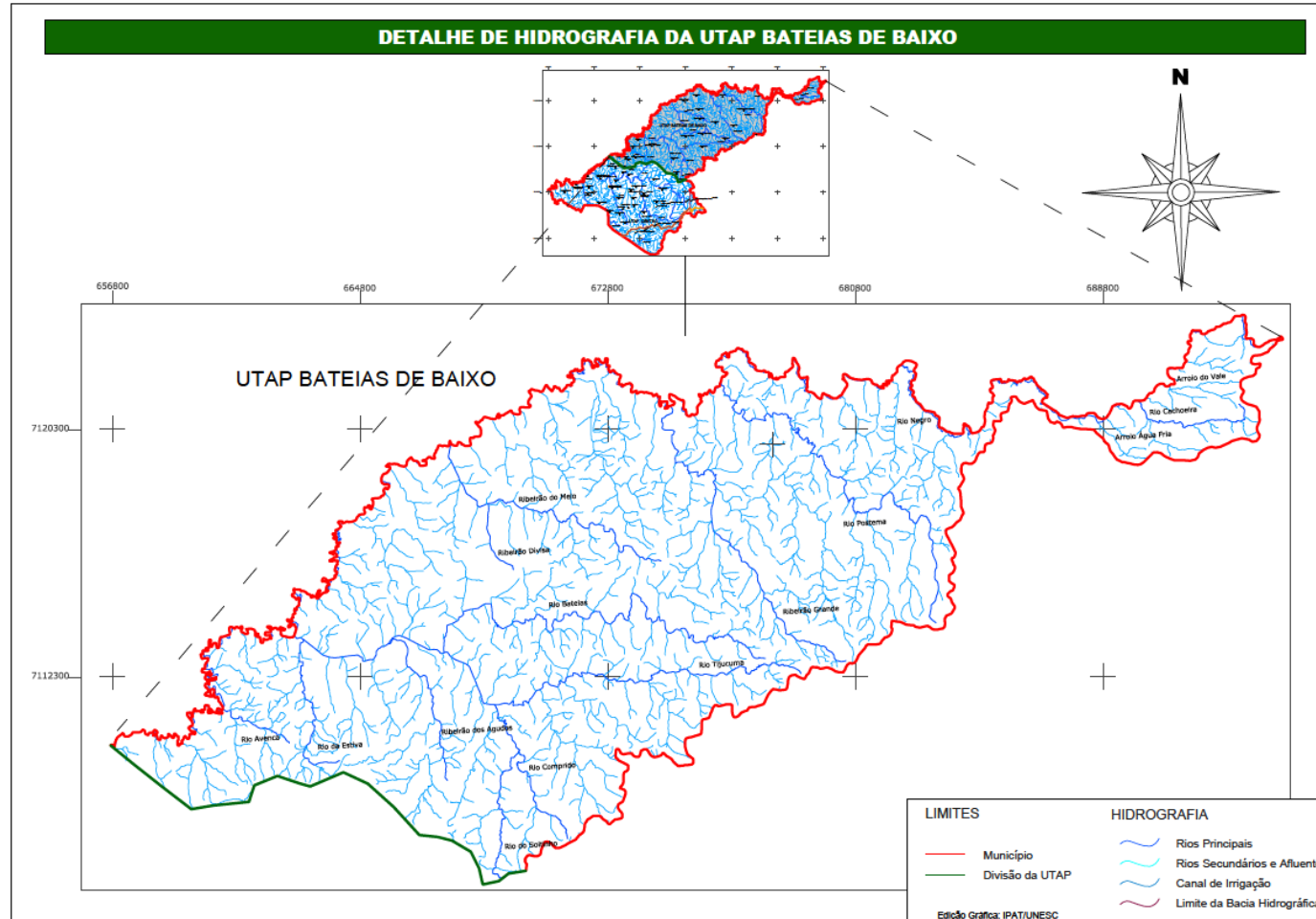
Corpo d'água	Extensão (m)	Área da Microbacia (km ²)
Rio Avenca	2.862,78	5,573
Rio da Estiva	6.051,13	6,321
Rio do Saltinho	5.354,54	5,298
Rio Comprido	6.474,51	9,595
Rio Bateias	17.914,54	25,477
Rio Tijucuma	21.484,69	59,145
Rio Postema	17.898	36,110
Rio Cachoeira	4.973	5,841
Rio Negro	91.186,00	108,288

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 6 apresenta a delimitação e a hidrografia da UTAP Bateias de Baixo dentro do Mapa Rodoviário Municipal do município de Campo Alegre.



Figura 6 – Hidrografia da UTAP Bateias de Baixo, Campo Alegre, SC.



Fonte: Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas I-PAT/UNESC, 2015



O Distrito de Bateias de Baixo está inserido na zona rural do município de Campo Alegre, próximo às localidades de Avenca Grande, Pirizal e Saltinho, com hidrografia caracterizada pela presença de córregos e pelos rios da Estiva e Tijucuma.

Localidade de Ribeirão do Meio localiza-se na zona rural do município de Campo Alegre, próximo as localidades de Bateias do Meio, Cãozinho e Mato Bonito, com hidrografia caracterizada pela presença de córregos e pelo Ribeirão do meio que escoar no sentido do rio Negro.

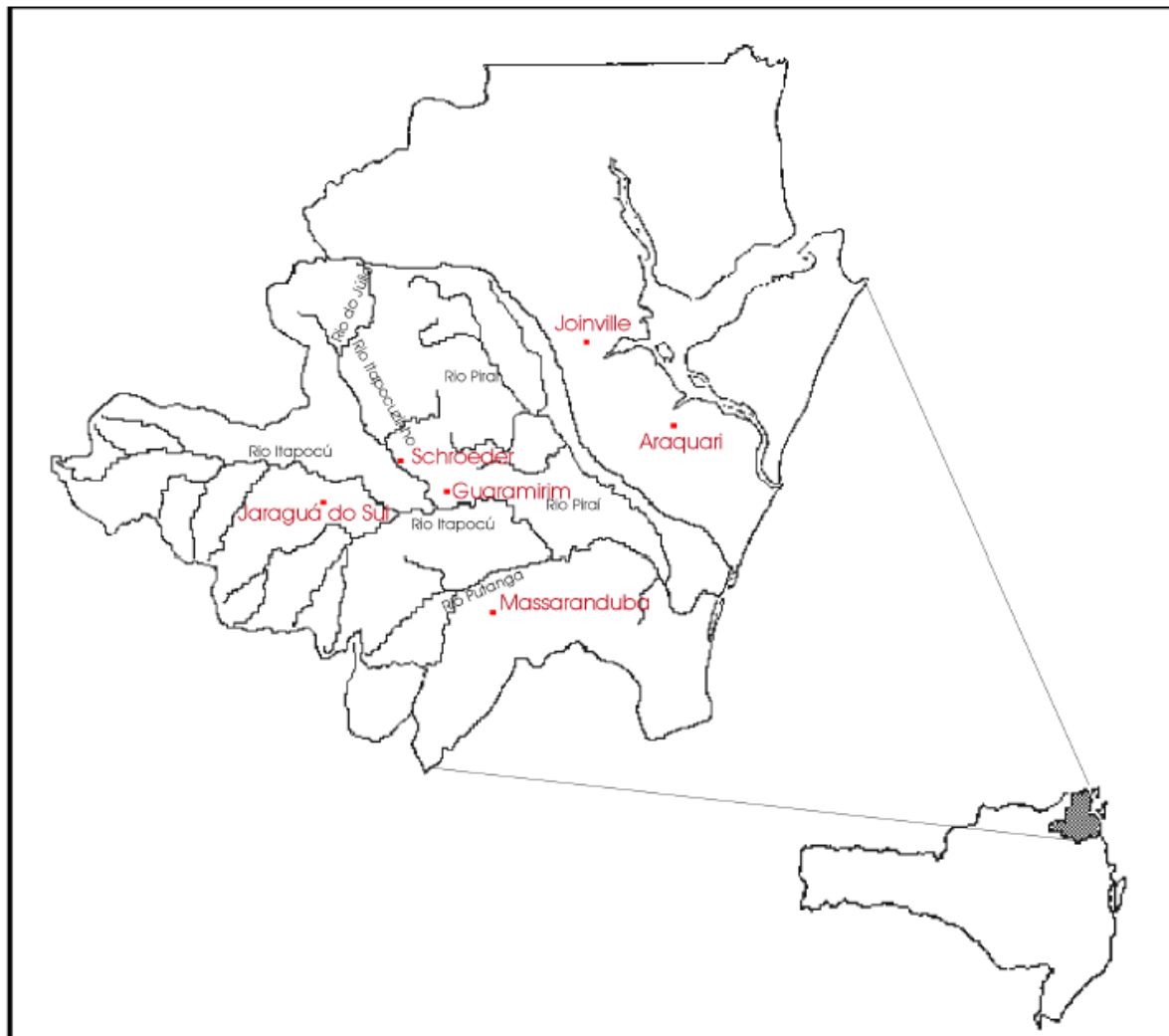
Localidade de Bateias de Cima está inserida na zona rural do município de Campo Alegre, próximo às localidades de Bateias do Meio e Campinas, com hidrografia caracterizada pela presença de córregos e pelo Rio Bateias que escoar no sentido do rio Tijucuma.

Localidade de Saltinho está inserida na zona rural do município de Campo Alegre, com hidrografia caracterizada pela presença de córregos e pelos rios Comprido e do Saltinho.

4.3 DADOS REFERENTES À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPOCU

Localizada na região da Baixada Norte Catarinense, a bacia do rio Itapocu é a maior bacia desta região hidrográfica ocupando área de 2.930 Km². Está localizada entre as latitudes 26°11' e 26°32' S e entre as longitudes 48°38' e 49° 31' W, abrangendo a totalidade dos municípios de Corupá, Jaraguá do Sul, Schroeder, Guaramirim e Massaranduba, parte dos municípios de Barra Velha, São João do Itaperiú, São Bento do Sul e Campo Alegre, pequena porção do território de Blumenau, metade de Araquari e um terço do município de Joinville, conforme Figura 7.

Figura 7 – Localização da Bacia Hidrográfica de Itapocu.



Fonte: Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 2003.

A Bacia do Rio Itapocu alinha-se com a bacia do Rio Itajaí (ao sul) e com a bacia do Rio Cubatão (ao norte). Estas três bacias compõem a vertente oceânica da Serra do Mar em transição para a Serra Geral. O limite ocidental dessas bacias é o Planalto Catarinense, compreendido entre o grande espaço geomorfológico das bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Iguçu.

As águas da bacia são utilizadas principalmente na atividade agrícola, irrigando lavouras de arroz em Massaranduba, Jaraguá do Sul e Schroeder, entre os meses de julho e abril, sendo que a demanda por água concentra-se no verão e no início do preparo do solo. O uso é significativo também nas atividades de piscicultura nos municípios de Massaranduba, Jaraguá do Sul, Schroeder, Guaramirim e Joinville. Este último utiliza ainda as águas da bacia para abastecimento público,

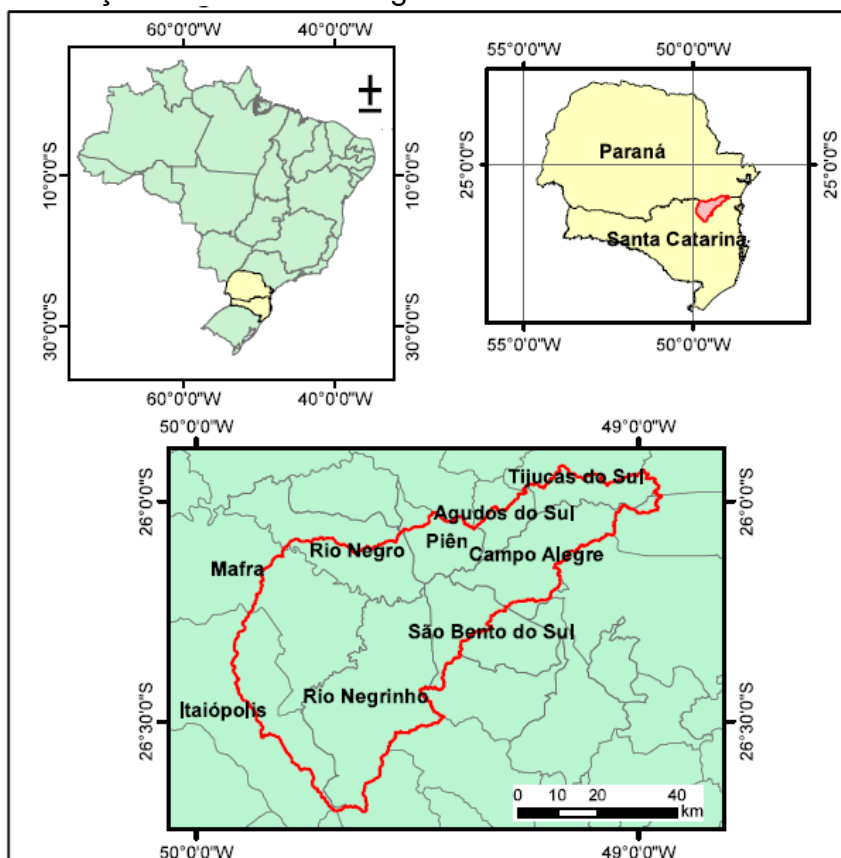
tendo uma de suas fontes de captação no rio Pirai.

Os maiores problemas da bacia são despejo inadequado de água saturada por argila nas épocas de preparo do solo e por resíduos de defensivos agrícolas na lavoura já implantada, prática particularmente agressiva na rizicultura. Também é muito intensa a atividade de mineração de areia e cascalho na microrregião, o que causa impactos sobre a bacia.

4.4 DADOS REFERENTES À BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO DO RIO NEGRO

A Bacia do alto Rio Negro encontra-se distribuída nos estados de Santa Catarina, no Planalto Norte Catarinense e no Paraná, no Primeiro Planalto Paranaense, entre as longitudes $49^{\circ}55'15''$ W e $48^{\circ}56'55''$ W e latitudes $25^{\circ}55'06''$ S e $26^{\circ}42'16''$ S possuindo uma área de drenagem aproximada de 3.453 km². A localização da bacia pode ser visualizada na Figura 8.

Figura 8 – Localização da Bacia Rio Negro - SC/PR.



Fonte: FRANCO, 2014.

A bacia abrange os municípios catarinenses de Mafra, Rio Negrinho,



Itaiópolis, São Bento do Sul e Campo Alegre e os municípios paranaenses Rio Negro, Tijucas do Sul, Agudos do Sul e Piên. A economia da região encontra-se fortemente estabelecida nos setores moveleiro e madeireiro, além da participação da agricultura.

O principal rio da bacia é o Rio Negro, com aproximadamente 219 km, que divide os estados de Santa Catarina e Paraná dentro da bacia. Dentre os afluentes principais do Rio Negro estão: Rio Preto, Rio Bituva, Rio São Bento e Rio Negrinho.



5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1 DEFINIÇÕES REFERENTES AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1.1 Definições de mananciais superficiais e subterrâneos

Mananciais são locais onde ocorre armazenagem, produção e destinação de água doce provenientes de águas superficiais ou subterrâneas usados para abastecimento humano e manutenção de atividades econômicas comerciais, industriais ou outros fins. Quanto à origem, os mananciais são classificados em:

- Manancial Superficial: corresponde a toda parte de um manancial que escoar na superfície terrestre, compreendendo córregos, rios, lagos, represas e reservatórios artificialmente construídos;

- Manancial subterrâneo: é aquele cuja água vem do subsolo, podendo aflorar à superfície (nascentes, minas etc.) ou ser elevado à superfície por meio conjuntos moto-bomba em projetos de captação (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração, entre outros). Podem ser denominados lençóis d'água ou aquíferos (SANTA CATARINA, 2008).

Os Mananciais subterrâneos ou lençóis d'água podem ser de dois tipos:

- Lençol freático: aquele em que a água encontra-se livre, com sua superfície sob a ação da pressão atmosférica. Em um poço perfurado em aquífero freático, a água de seu interior terá nível coincidente com nível do lençol, podendo ser mais suscetível à contaminação.

- Lençol confinado: aquele em que a água encontra-se confinada por camadas impermeáveis e sujeita a uma pressão maior que a pressão atmosférica. Em um poço profundo que atinge esse lençol, a água emergirá acima do nível do lençol. Em alguns casos poderá atingir a boca do poço sob pressão e com descarga contínua.

5.1.2 Definições referentes ao Sistema de Abastecimento de Água

A captação consiste no conjunto de estruturas e equipamentos construídos ou montados junto a um manancial para tomada de água destinada ao sistema de abastecimento. As obras de captação devem ser projetadas e



construídas de forma que em qualquer época do ano sejam asseguradas condições de fácil captação de água com a melhor qualidade possível e melhores condições de operação e manutenção da captação ao longo do ano.

A adução é o transporte de água bruta (sem tratamento) quando ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA) ou de água tratada entre ETA e reservatórios (SANTA CATARINA, 2008).

A adução pode ser feita por recalque através de bombas centrífugas ou por gravidade, conforme característica do relevo da região onde se encontra a captação, a ETA e os reservatórios. Sempre que possível deverá se optar pela adução por gravidade, como no caso da captação de água bruta ou água tratada da ETA em cota superior aos reservatórios. Caso os reservatórios ou ETA se encontrem em cota acima da captação, poderão ser empregadas instalações de recalque por conjunto moto-bomba ou sistema de adutora mista com bombeamento e força da gravidade.

Estações elevatórias são instalações de recalque de água de superfície ou poços a pontos mais distantes ou elevados e também podem reforçar a capacidade de adução do sistema.

A Estação de Tratamento de Água é a parte do sistema de abastecimento de água onde ocorre o tratamento da água captada na natureza visando a potabilização para posterior distribuição à população.

As principais finalidades do tratamento de água são higiênicas (remoção de microrganismos, minerais e compostos orgânicos), estéticas (correção da cor, turbidez, odor, sabor) e econômicas (redução da corrosividade, dureza, cor, turbidez, ferro, manganês, odor, sabor).

O tratamento de água é um conjunto de procedimentos físicos e químicos que são aplicados na água bruta captada para que esta fique em condições adequadas ao consumo definidos na legislação, ou seja, para que a água se torne potável para o abastecimento da população.

Conforme Andreoli et al. (2006), a água bruta captada do meio ambiente é em geral inadequada para o consumo humano, necessitando então de tratamento.

Em geral, os sistemas de tratamento de água consistem nas seguintes etapas: gradeamento, coagulação/floculação, decantação, filtração, desinfecção



(cloração, fluoretação e correção de pH) e reservação.

Na filtração, a água ainda contém impurezas que não foram completamente sedimentadas nos processos de decantação. Para isso, ela passa por filtros constituídos por camadas de areia e carvão antracitoso suportadas por seixos de diversos tamanhos que retêm as partículas sólidas restantes.

Após esta etapa a água segue para um tanque de contato onde é desinfetada com a adição de cloro visando exterminar organismos patogênicos e consequentemente evitar doenças de origem hídrica (BABBITT, DOLAND, CLEASBY, 1973).

A cloração também é feita para garantir a qualidade da água nas redes de distribuição e nos reservatórios.

Segundo Richter & Netto (1991) a desinfecção é necessária porque não é possível assegurar a remoção total dos microrganismos pelos processos físico-químicos, usualmente utilizados no tratamento da água.

Nesta etapa também ocorre a correção de pH, através de uma dosagem de cal para proteger as canalizações das redes e das casas contra corrosão ou incrustação.

A fluoretação finaliza o tratamento da água, através de dosagem de produto químico com residual de flúor (ácido fluossilícico ou fluossilicato de sódio), sendo exigência do Ministério da Saúde para a prevenção de cáries dentárias.

De acordo com Gonçalves (2009), a demanda está relacionada com o volume de água que os consumidores desejam utilizar a uma tarifa pré-definida durante uma unidade de tempo, sendo interpretada como procura, o que não necessariamente implica em consumo, uma vez que é possível demandar e não consumir. Gonçalves (2009) ainda define que a quantidade de água que os usuários desejam e podem comprar é a quantidade demandada.

A reservação de água é feita através de reservatórios de distribuição, sendo unidades hidráulicas de acumulação e passagem de água, situadas em pontos estratégicos do sistema, podendo atender garantia da quantidade de água conforme demandas de equilíbrio, de emergência e/ou de anti-incêndio; garantia de adução com vazão e altura manométrica constantes; menores diâmetros no sistema; melhores condições de pressão.



O reservatório de distribuição permite armazenar a água para atender as variações de consumo e às demandas de emergência da cidade (CETESB, 1978). O consumo de água na cidade não é constante, variando no decorrer das 24 horas do dia.

De acordo com Dacach (1979), as finalidades da reservação podem ser:

- ✓ Reserva de equilíbrio: armazenar água nos períodos em que a vazão de adução supera a vazão de consumo;
- ✓ Reserva de emergência: armazenar água para ser utilizada quando a adução for anormalmente interrompida;
- ✓ Reserva de incêndio: armazenar água para dar combate ao fogo.

A rede de distribuição de água é um conjunto de condutos assentados nas vias públicas com função de conduzir água para domicílios e demais pontos de consumo. Referente às características dos condutos, eles podem ser:

- ✓ Numerosas derivações ou distribuição em marcha;
- ✓ Disposição em rede.

Na rede de distribuição há dois tipos de traçados de condutos:

- ✓ Condutos principais: tronco ou mestre, maior diâmetro, responsável pela alimentação dos condutos secundários;
- ✓ Condutos secundários: menor diâmetro, conectados às edificações/domicílios.

Rede ramificada: ligada às pequenas comunidades de traçado linear (que se desenvolvem ao longo da rodovia), caracterizadas por uma artéria principal, da qual partem transversais, lembrando o formato de uma espinha de peixe. Nas tubulações secundárias das redes ramificadas, a água desloca-se em um único sentido, da tubulação-tronco para a extremidade.

Redes malhadas: aquelas cujos condutos formam verdadeiras malhas nos quais a água se desloca ora num sentido, ora no sentido inverso, em função das solicitações de consumo. Esta reversibilidade de movimento é vantajosa, permitindo inclusive que uma tubulação seja reparada sem prejudicar o abastecimento de um maior número de edificações. Constituem-se de vários condutos principais formando anel ou vários anéis, dependendo da conformação e tamanho da cidade.



5.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CAMPO ALEGRE

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Campo Alegre é feito pela Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental – SMSA, também denominada de Águas de Campo Alegre, conforme Art. 56-D da Lei nº 3494/2009. Conforme dados de SMSA (fevereiro/2015), o atendimento é realizado também pela SMSA através de 1.443 ligações com água tratada na área central e bairros próximos e 1.186 ligações com água tratada nos distritos de Bateias e Fragosos e localidades de São Miguel, Lajeado 1 e Avenquinha 1.

Dados informados pela Secretaria da Administração são de que em Outubro/2015 havia 1.605 ligações na área central e bairros próximos, abrangendo o centro do Município e os bairros Belo Horizonte e Cascatas e 1.408 ligações nos distritos de Bateias de Baixo e Fragoso e nas localidades de São Miguel, Lajeado, Avenquinha, Corredeiras e Rodeio de Santa Cruz, totalizando 3.013 ligações totais.

Conforme informado por SMSA, as localidades de Rodeio de Santa Cruz, Lajeado 2, Avenquinha 2 e Corredeiras não possuem abastecimento de água tratada.

Existem alguns bairros/localidades que não possuem atendimento pelo SMSA: Saltinho, Bateias de Cima, Ribeirão do Meio, Santana, Cubatão e Salto, os quais são atendidos por associações de moradores (Sistemas de Abastecimento Coletivo – SAC).

5.2.1 Dados do Sistema de Abastecimento de Água - ETA Centro

5.2.1.1 Dados de captação, tratamento e distribuição da ETA Centro

A ETA Central – SMSA está localizada na Rua Coronel Bueno Franco, nº 761 – Bairro Cascatas, Município de Campo Alegre/SC, sob as coordenadas geográficas UTM 0673761 L e 7100999 N, Latitude 26°12'0,12" e Longitude 49°15'39,41". ETA Central é responsável pelo abastecimento de água de aproximadamente 48% da população do Município, sendo que a água bruta é captada por gravidade do manancial superficial Alto do Rio Turvo.

De acordo com dados de visita técnica realizada em fevereiro de 2015, a



captação apresenta tubulação de água bruta de material de ferro fundido DN 150, apresentando adequação às normas técnicas.

Quanto às condições de abastecimento do manancial superficial, não foi verificada a existência de residências a montante da captação. No entanto, conforme Ofício Circular nº 51/2014 à Fundação de Meio Ambiente (FATMA), os técnicos da Prefeitura Municipal notificaram duas atividades operantes próximas às margens do Rio Turvo a montante da captação: uma área de plantio de soja com provável uso de defensivos agrícolas e próximo ao local e áreas de mineração de caulim (coordenadas 26°12'58,93"S e 49°14'15,55"O elevação 993 m), ambas podendo impactar o manancial, conforme detalhes de localização da Figura 9 e Figura 10A. Estas áreas utilizadas para plantio de soja e mineração de caulim estão inseridas em Área de Proteção Ambiental (APA), conforme dispõe a Lei Municipal nº 2.347/1998. Portanto, é necessário avaliar a qualidade de água bruta quanto à possibilidade de contaminação por defensivos agrícolas e resíduos de mineração de caulim, conforme exigência da Portaria nº 2.914/11 bem como a verificação de legalidade do licenciamento ambiental das atividades agrícola e de mineração em área de APA.

Conforme exigências do Art. 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria nº 2.914/2011, o monitoramento da água bruta deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SMSA, podendo ser necessárias análises de parâmetros de substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e parâmetros organolépticos. Porém, a SMSA atualmente não está atendendo a essa exigência, sendo que a ocorrência de áreas de plantação de soja e de mineração de caulim em proximidade ao manancial superficial rio Turvo a montante da captação justificam a necessidade de um controle rigoroso da qualidade da água bruta de abastecimento.

Figura 9 – Localização de áreas plantação de soja e mineração de caulim a montante da captação.



Fonte: Adaptado de Google, 2015.

Conforme Figura 10 B, a captação é feita na lateral da barragem do Rio Turvo, onde uma caixa de alvenaria para captação com tela para separação de folhas e areias (Figura 10C) está com a saída conectada a um registro gaveta com flange e tubulação adutora de água bruta (Ferro Fundido DN 150) até a ETA Central (Figura 10D e Figura 11B).

Figura 10 – A) Plantio de soja em APA; B) Captação do Rio Turvo; C) Caixa de Alvenaria com tela para remoção de folhas; D) Tubulações de saída da caixa;



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A vazão captada por gravidade é determinada através de macromedidor na saída dos filtros da ETA. O local da captação não está isolado por cerca, sendo necessário melhorar o isolamento da área. No entanto, o acesso é bastante restrito devido a sua localização. Ainda verificou-se que não há cobertura de proteção na caixa de alvenaria com tela para retenção de folhas.

O fluxograma da ETA Central consiste em um tratamento com ajuste de pH, coagulação/floculação na entrada de filtros de areia, seguido de processo de desinfecção com cloro e fluoretação em caixa de contato.

Figura 11 - A) Rede de captação até a ETA, margeando cascata; B) Estação de Tratamento de Água Central.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A vazão máxima de operação da ETA é de 53 m³/h, com variação entre 45 e 53 m³/h e vazão média de 48 m³/h (SMSA, 2015).

Dados de operação da ETA

- ✓ Vazão máxima = 53 m³/h
- ✓ Vazão média = 48 m³/h = 48 m³/h x 17 h/d = 816 m³/d = 9,44 l/s
- ✓ Faixa de vazão = 45 a 53 m³/h
- ✓ Período de operação da ETA = 6 – 24 horas com 1 hora de lavagem dos filtros ou 17 horas + 1 hora (lavagem de filtros)
- ✓ pH bruto do rio Turvo = 5,0
- ✓ Dosagem de alcalinizante cal hidratada na entrada dos filtros para ajuste de pH para 7,0;
- ✓ Dosagem de coagulante sulfato de alumínio ferroso na entrada dos filtros para coagulação/floculação de sólidos suspensos;
- ✓ Filtração através de dois filtros rápidos de areia com retrolavagem diária; Capacidade = 7,57 l/s x 2 = 27,25 m³/h x 2 = 54,5 m³/h; Pressão de trabalho = 1,5 kgf/cm²;
- ✓ Retrolavagem de 30 minutos de cada filtro por gravidade com água bruta de captação.

Após passar pelos filtros de areia, a água recebe cloro em linha por dosadora de cloro gasoso e flúor através da dosagem de fluorsilicato de sódio na entrada da câmara de contato.

A operação da ETA é feita por três funcionários em rodízio com uma



atividade de 6 h – 24 h com descanso de dois dias.

Função dos operadores da ETA: Operação do sistema de dosagem de sulfato de alumínio, cal hidratada, cloro, operação de retrolavagem dos filtros de areia.

A água bruta aduzida da captação recebe dosagem de alcalinizante com suspensão de cal hidratada e coagulante com solução de sulfato de alumínio ferroso na tubulação a montante dos filtros. A mistura rápida é então encaminhada à linha onde segue de imediato para dois filtros de areia conforme Figura 12A, onde ocorre ajuste das dosagens conforme turbidez da água bruta.

Quando há precipitações pluviométricas, normalmente ocorre elevação da turbidez, reforçando as dosagens de coagulante e alcalinizante para desestabilizar sólidos coloidais e promover floculação na entrada dos filtros. Os produtos químicos como cal hidratada e sulfato de alumínio granulado ferroso são preparados em Casa de Química com tanques e agitadores apropriados na ETA (Figura 12B). Recomenda-se instalação de um misturador estático a montante dos filtros de areia para melhor mistura rápida de coagulante e alcalinizante. Recomenda-se também a substituição de sulfato de alumínio ferroso por sulfato de alumínio isento de ferro para prevenir corrosão nos filtros de areia e residual de ferro na água tratada.

Os filtros aplicados têm capacidade de vazão de projeto de 54,5 m³/h, atendendo a capacidade atual da ETA que opera com vazão média de 48 m³/h. Estes filtros de areia têm 35 anos de operação, ocorrendo manutenção corretiva em 2012. No entanto, a retrolavagem tem período de 30 minutos para cada filtro, usando água bruta por gravidade da captação, não sendo feita retrolavagem recomendada por pressurização com água tratada.

Recomenda-se vistoria interna dos filtros e instalação hidráulica de sistema de retrolavagem com bombeamento de água tratada com pressão para reduzir tempo de retrolavagem e menor frequência de retrolavagens com otimização na qualidade de água filtrada. Recomenda-se também aquisição de mais um filtro de areia com taxa de escoamento superficial de 10 m³/m².h e vazão de 35 m³/h, tendo em vista elevar capacidade de filtração para 90 m³/h, prevenir vida útil dos filtros existentes e atender demanda de água tratada para os próximos anos.

Visando melhorar a qualidade da água bruta do rio Turvo, recomenda-se

estudo de viabilidade técnica de instalação de uma ETA convencional com mistura rápida para coagulante, floculador hidráulico, decantador, filtros e desinfecção.

Figura 12 – A) Adução de água bruta da captação para os filtros de areia; B) Caixa de preparo de cal hidratada e sulfato de alumínio ferroso granulado; C) Linha de dosagem de cloro gasoso; D) Tanque de contato;



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O sistema de cloração é feito a partir da adição de cloro gasoso em linha por dosadora a partir de cilindros aplicados em medidor Venturi com controle de fluxo (Figura 12C). O sistema de dosagem de flúor é feito através de instalação hidráulica com parte do fluxo que perpassa em contracorrente a um funil preenchido com fluorsilicato de sódio e vazão controlada de forma que a solução de flúor é adicionada ao fluxo de água tratada, sendo esta encaminhada a um tanque de contato para reação do cloro com água, disposto abaixo da Casa de Química conforme detalhe da Figura 12D. Sugere-se a instalação automática de dosagem de fluorsilicato de sódio ou dosagem por bomba dosadora.

A partir do tanque de contato, a água tratada é encaminhada para o Reservatório Central apoiado com capacidade de 400 m³, conforme Figura 13A, com

escada de acesso e tampa em bom estado. A ETA Central, também abastece mais quatro reservatórios por bomba de recalque, sendo eles: Reservatório Vila Scheide com capacidade de 50 m³ (Figura 13B), Reservatório Mutirão Bela Vista com capacidade de 20 m³ (Figura 13C), Reservatório Paraíso Verde com capacidade de 20m³ e Reservatório Cascata Vila Cedro com capacidade de 50 m³ (Figura 13D), apresentando reservação existente total de 540 m³ para a área central e demais bairros.

De acordo com Relatório de Fiscalização do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Campo Alegre, elaborado pela AGESAN – Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina, foi sugerido estudo referente à possibilidade de implantar um reservatório de maior capacidade próximo da ETA Central a fim de abastecer toda a cidade por gravidade, melhorando a operacionalidade e diminuindo o consumo de energia elétrica.

Figura 13 – A) Reservatório ETA Central; B) Reservatório Vila Scheide; C) Reservatório Mutirão Bela Vista; D) Reservatório Cascata Vila Cedro.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A Figura 14 detalha o Laboratório de Controle de Qualidade, com

instalações e equipamentos para a realização das análises dos seguintes parâmetros: Cloro Residual Livre, Fluoretação, pH, Cor, Turbidez, Coliformes Totais e *Escherichia coli*.

Figura 14 – A) Vista externa do laboratório; B) Bancada para análises físico-químicas; C) Bancada para análises físico-químicas; D) e E) Sala para análises microbiológicas; F) Equipamentos para análises físico-químicas.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O Relatório de Fiscalização do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Campo Alegre (RF-SAA-02/2013), realizado pela AGESAN, apresenta



uma listagem de não conformidades ainda não solucionadas, destacadas abaixo:

- ✓ Padronizar e tornar mais confortável a mobília para os usuários;
- ✓ Afixar cartaz da disponibilidade de sanitário compartilhado para utilização dos usuários;
- ✓ Não possui outorga de uso da área do manancial;
- ✓ SAA não possui Licença Ambiental de Operação.

A adução de água tratada para a área central é feita por gravidade através do Reservatório Central. Já a adução de água tratada para os bairros Vila Scheide, Mutirão Bela Vista, Paraíso Verde e Cascata Vila Cedro é feita por bombeamento de recalque.

Há um macromedidor na saída da ETA Central com medição de dados de vazão reais do sistema, bem como há 100% de hidrometração, possibilitando condições de controle de produção, de tratamento de água e de perdas físicas do sistema.

Não há cadastro de ligações prediais, devendo ser providenciado a elaboração de um cadastro com sistema de informações georreferenciadas (SIG) com ligações prediais, localização de equipamentos e instalações de SAA e dimensões da rede de distribuição. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema, sendo necessário elaborar planilha de dados para avaliação e controle destas informações que afetam diretamente a área de planejamento deste PMSB.

5.2.1.2 Reservatórios e capacidade de reservação da ETA Central

A água tratada é encaminhada para o reservatório central com capacidade de 400 m³, reservatório da Vila Scheide com capacidade de 50 m³, reservatório Mutirão Bela Vista com capacidade de 20 m³, reservatório Paraíso Verde com capacidade de 20 m³ e reservatório Cascata Vila Cedro com capacidade de 50 m³, apresentando reservação existente total de 540 m³. Considerando vazão máxima do dia de maior consumo (P.q.K1) e adotando previsão de atendimento de 1.443 ligações x 4 habitantes/ligação totalizando uma população atendida de 5.772 habitantes, consumo per capita adotado de 160 L/hab.dia, K1 de 1,2; resultando em uma vazão de aproximadamente 1.108 m³/dia, sendo que o atendimento de 1/3



desta vazão corresponde a reservação necessária de 370 m³, valor abaixo de 540 m³. Portanto, a reservação existente atual atende a reservação necessária do sistema.

5.2.1.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 7 detalha o monitoramento de análises exigidas na Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição para SAA SMSA – ETA Central, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2.914/2011, os quais não estão sendo atendidos.

Tabela 7 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição – SMSA ETA.

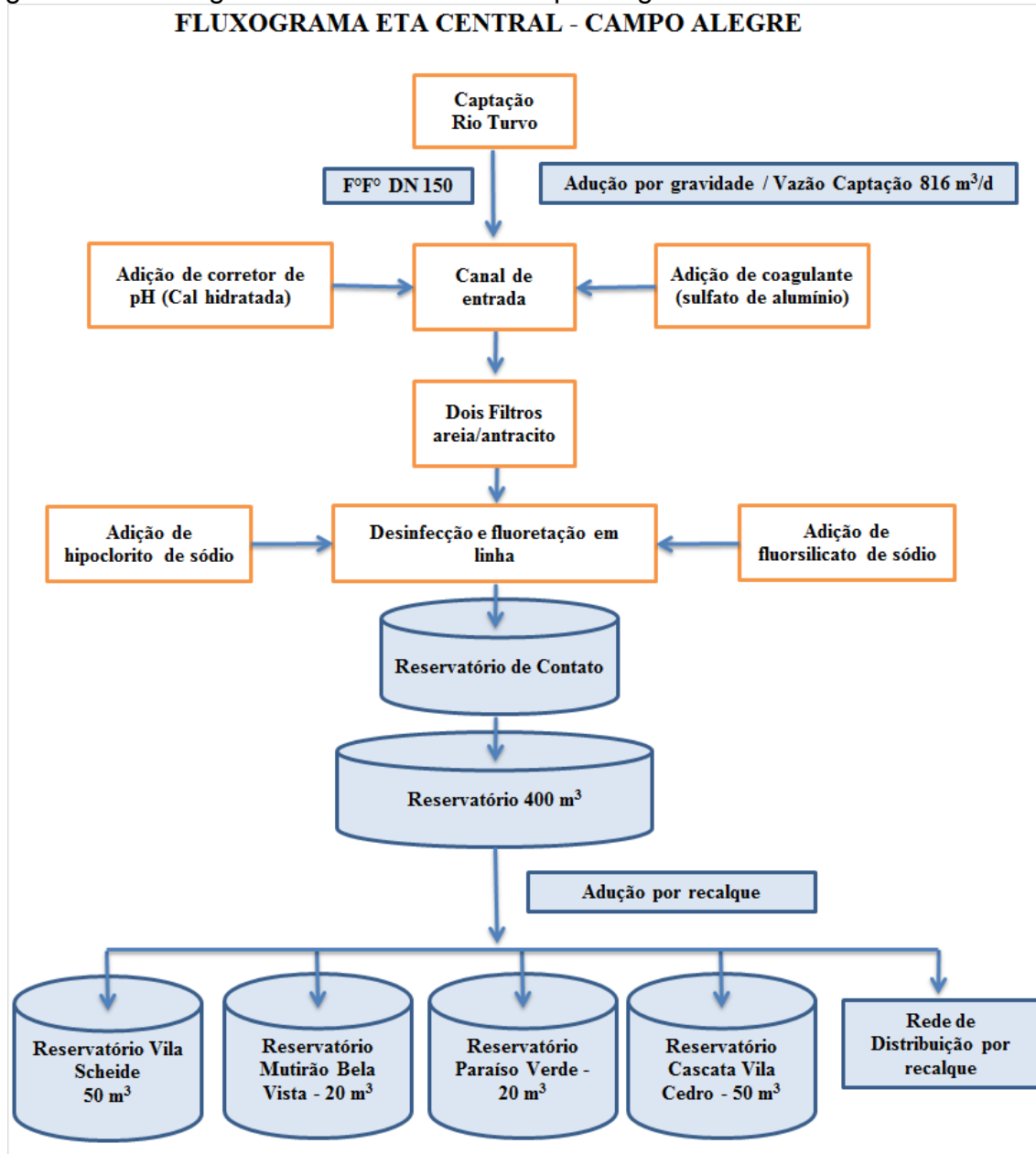
Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2 horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2 horas	24	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2 horas	Dispensada análise	
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	24	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	24	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.2.1.4 Fluxograma do Sistema de Tratamento da ETA Central

O Fluxograma apresentado na Figura 15 detalha as etapas de captação, adução de água bruta, tratamento, adução por gravidade e por recalque, distribuição e reservação.

Figura 15 – Fluxograma ETA Central – Campo Alegre.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

5.2.2 Sistema de Abastecimento de Água – Localidade São Miguel

5.2.2.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

O SAA São Miguel, localizado no Município de Campo Alegre/SC sob coordenadas geográficas UTM 0676773 L e 7104243 N, Latitude 26°10'13,39" e Longitude 49°13'52,52", é responsável pelo abastecimento de água de 60 ligações. Este SAA consiste em captação, adução, desinfecção, reservação e distribuição.

A captação é realizada por um (01) poço artesiano (Figura 16 A), com adução de água bruta até o Reservatório de capacidade de 20 m³, conforme Figura 16 B. A dosagem de cloro é feita no reservatório através de sistema de dosagem de hipoclorito de cálcio por bomba dosadora localizada em Casa de Química (Figura 16 C e D), sendo que não há processo de fluoretação da água.

Figura 16 – A) Poço artesiano; B) Reservatório 20 m³; C) Detalhe de produtos químicos e bomba dosadora em Casa de Química; D) Casa de Química.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O produto químico hipoclorito de cálcio é preparado com dosagem em tanque adequado com diluição em água, porém, este produto exige agitação ou mistura contínua por ser uma suspensão. Como não há misturador, não ocorre uma aplicação adequada do produto. Conforme recomendação do químico responsável está ocorrendo uma substituição deste sistema por um sistema de bomba dosadora de hipoclorito de sódio bem como um sinal da bomba entrando com um sinal elétrico da motobomba do poço artesiano.

Considerando um total de 60 ligações x 4 hab. x 160 l/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 0,5 L/s.



O sistema não possui macromedidor na saída do tratamento ou do reservatório, não havendo condições de controle de produção e de tratamento de água e de perdas físicas do sistema, embora com 100% de hidrometração nas ligações. A ausência destes dados dificulta a obtenção de dados de indicadores de desempenho do SAA, afetando na área de planejamento deste PMSB. Dados de macromedição são fundamentais para controle e monitoramento da produção de água.

Não há cadastro de ligações prediais, devendo ser providenciado a elaboração de um cadastro com sistema de informações georreferenciadas (SIG) com ligações prediais, localização de equipamentos e instalações de SAA e dimensões da rede de distribuição. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema, sendo necessário elaborar planilha de dados para avaliação e controle destas informações que afetam diretamente a área de planejamento deste PMSB.

5.2.2.2 Capacidade de reservação do Sistema São Miguel

O atual sistema de reservação do Sistema São Miguel tem reservação existente consistindo de um reservatório de 20 m³ responsável pelo atendimento da localidade de São Miguel.

Considerando a equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), adotando previsão de atendimento de 60 ligações x 4 habitantes/ligação totalizando uma população atendida de 240 habitantes, consumo per capita adotado de 160 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se vazão máxima diária de aproximadamente 46 m³/dia. Sendo que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 15,3 m³, conclui-se que a reservação existente de 20 m³ atende à reservação necessária para atendimento da localidade de São Miguel.

5.2.2.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 8 detalha o monitoramento de análises exigidas no Sistema de Distribuição para SAA São Miguel, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2.914/2011, os quais não estão sendo atendidos.



Tabela 8 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras < 50.000 hab.	Frequência < 50.000 hab.
Cor	Subterrâneo	1	Semanal	5	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	1	Mensal
pH e fluoreto	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Dispensada análise	
Coliformes totais	Subterrâneo	2	Semanal	1	Mensal
Coliformes fecais	Subterrâneo	2	Semanal	1	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.2.3 SAA Localidade Lajeado I

5.2.3.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

O Sistema SAA Lajeado I, localizado no Município de Campo Alegre/SC sob coordenadas geográficas UTM 0674550 L e 7106849 N, Latitude 26°10'8,97" e Longitude 49°13'54,02", é responsável pelo abastecimento de água de 77 ligações.

O SAA consiste em captação, adução, desinfecção, reservação e distribuição onde a captação é realizada por um (01) poço artesiano, com adução de água bruta até o reservatório de capacidade de 20 m³, conforme pode-se observar na Figura 17 A. A dosagem de cloro é feita no reservatório através de sistema de dosagem de hipoclorito de cálcio por bomba dosadora localizada na casa de química (Figura 17 B) sendo que não há processo de fluoretação da água.

O produto químico hipoclorito de cálcio é preparado com dosagem em tanque adequado com diluição em água, porém, este produto exige agitação ou mistura contínua por ser uma suspensão. Como não há misturador, não ocorre uma aplicação adequada do produto.

Conforme recomendação do químico responsável, este sistema está sendo substituído por sistema de bomba dosadora de hipoclorito de sódio com sinal

da bomba entrando com sinal elétrico da motobomba do poço artesiano.

Figura 17 – A) Casa de Química; B) Reservatório 20 m³.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Foi considerado um total de 77 ligações atuais x 4 hab. x 160 l/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 0,68 l/s.

O sistema não possui macromedidor na saída do tratamento ou do reservatório, não havendo condições de controle de produção e de tratamento de água e de perdas físicas do sistema, embora com 100% de hidrometração nas ligações. A ausência destes dados dificulta a obtenção de dados de indicadores de desempenho do SAA, afetando na área de planejamento deste PMSB. Dados de macromedição são fundamentais para controle e monitoramento da produção de água.

Não há cadastro de ligações prediais, devendo ser providenciado a elaboração de um cadastro com sistema de informações georreferenciadas (SIG) com ligações prediais, localização de equipamentos e instalações de SAA e dimensões da rede de distribuição. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema, sendo necessário elaborar planilha de dados para avaliação e controle destas informações que afetam diretamente a área de planejamento deste PMSB.

5.2.3.2 Capacidade de reservação do Sistema Lajeado I

O sistema de reservação do Sistema Lajeado I tem reservação existente de 20 m³ para atender uma parte da localidade de Lajeado.

Foi considera a equação de vazão média do dia de maior consumo



(P.q.K1), sendo adotado atendimento de 77 ligações x 4 habitantes/ligação, população totalizando no atendimento de 308 habitantes, consumo per capita adotado de 160 L/hab.dia e K1 de 1,2. Foi obtido uma vazão máxima diária de aproximadamente 59 m³/dia onde, 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 19,7 m³. Neste caso conclui-se que a reservação existente de 20 m³ atende à reservação necessária para atendimento das ligações existentes atualmente na localidade de Lajeado.

5.2.3.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 9 detalha o monitoramento de análises exigidas no Sistema de Distribuição para SAA Lajeado, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2.914/2011, os quais não estão sendo atendidos.

Tabela 9 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras < 50.000 hab.	Frequência < 50.000 hab.
Cor	Subterrâneo	1	Semanal	5	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	1	Mensal
pH e fluoreto	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Dispensada análise	
Coliformes totais	Subterrâneo	2	Semanal	1	Mensal
Coliformes fecais	Subterrâneo	2	Semanal	1	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.2.4 SAA Distrito Bateias de Baixo

5.2.4.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

O Sistema ETA Simplificada Bateias de Baixo, localizado no Município de Campo Alegre/SC sob coordenadas geográficas UTM 0674023 L e 7112970 N, Latitude 26°10'5,92 e Longitude 49°13'51,49'', é responsável pelo abastecimento de água de 459 ligações.

Este sistema de tratamento SAA consiste em captação, adução, filtração lenta, desinfecção, reservação e distribuição, onde sua captação atual é realizada por meio de dois poços artesianos (Figura 18A e Figura 18B). Esses poços apresentam vazão estimada de 2,1 L/s e 3,9 L/s respectivamente, com adução de água bruta com até três filtros lentos (Figura 18C).

Figura 18 – A) Poço artesiano; B) Poço artesiano; C) Sistema de Filtro Lento; D) Reservatório apoiado de 80 m³.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Após passagem pelos leitos dos filtros lentos, a água recebe dosagem de cloro por meio de um sistema de dosagem por bomba dosadora, sendo depois



encaminhada para um reservatório apoiado com de capacidade de 80 m³ (

Figura 18Figura 18D), esse reservatório distribui água para mais dois reservatórios, um reservatório de 20 m³ que é responsável pelo abastecimento da localidade de Queimados e um reservatório de 10 m³ que é responsável pelo abastecimento da localidade do Cerro.

O produto químico hipoclorito de cálcio é preparado com dosagem em tanque adequado com diluição em água, porém, este produto exige agitação ou mistura contínua por ser uma suspensão. Como não há misturador, não ocorre uma aplicação adequada do produto. Foi informado pelo químico responsável que o sistema atual está sendo substituído por sistema de bomba dosadora de hipoclorito de sódio com sinal da bomba entrando com sinal elétrico da motobomba do poço artesiano.

A ETA Bateias de Baixo apresenta tratamento simplificado com filtração lenta onde a retrolavagem é realizada semestralmente sendo necessário a verificação do estado e do volume de areia do filtro para atender condições adequadas de filtragem. As condições de retrolavagem em filtros lentos devem obedecer às recomendações de operação descrita em projeto ou adaptadas conforme característica do filtro, sendo necessário um estudo para isto.

O sistema apresenta um total de 459 ligações x 4 hab. x 160 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 352,5 m³/d.

O sistema não possui macromedidor na saída do tratamento ou do reservatório, não havendo condições de controle de produção e de tratamento de água e de perdas físicas do sistema, embora com 100% de hidrometração nas ligações. A ausência destes dados dificulta a obtenção de dados de indicadores de desempenho do SAA, afetando na área de planejamento deste PMSB. Dados de macromedição são fundamentais para controle e monitoramento da produção de água.

Não há cadastro de ligações prediais, devendo ser providenciado a elaboração de um cadastro com sistema de informações georreferenciadas (SIG) com ligações prediais, localização de equipamentos e instalações de SAA e dimensões da rede de distribuição. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema, sendo necessário elaborar planilha de



dados para avaliação e controle destas informações que afetam diretamente a área de planejamento deste PMSB.

5.2.4.2 Capacidade de reservação do Sistema Bateias de Baixo

O atual sistema de reservação do Sistema Bateias de Baixo apresenta reservação existente de um reservatório de 80 m³ que distribui para outros dois reservatórios de 20 m³ e 10 m³ para atender Bateias de Baixo, Queimados e Cerro.

Considera-se uma equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), foi considerado um atendimento de 459 ligações x 4 habitantes/ligação totalizando um atendimento de 1.836 habitantes, consumo per capita adotado de 160 L/hab.dia e K1 de 1,2, sendo obtido uma vazão máxima diária de aproximadamente 352,5 m³/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 117,5 m³, conclui-se que a reservação existente de 110 m³ atende parcialmente à reservação necessária para atendimento das ligações existentes.

5.2.4.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 10 detalha o monitoramento de análises exigidas no Sistema de Distribuição para SAA Bateias de Baixo, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2914/2011, os quais não estão sendo atendidos.

Tabela 10 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras < 50.000 hab.	Frequência < 50.000 hab.
Cor	Subterrâneo	1	Semanal	5	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	4	Mensal
pH e fluoreto	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Dispensada análise	
Coliformes totais	Subterrâneo	2	Semanal	4	Mensal



Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Coliformes fecais	Subterrâneo	2	Semanal	4	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.2.5 SAA Localidade Avenquinha I

5.2.5.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

O Sistema SAA Avenquinha I, localizado no município de Campo Alegre/SC sob coordenadas geográficas UTM 0669209 L e 7103591 N, Latitude 26°10'28,69" e Longitude 49°18'7,73", é responsável pelo abastecimento de água de 78 ligações. Este sistema de tratamento SAA consiste em captação, adução, desinfecção, reservação e distribuição.

A captação é realizada por um (01) poço artesiano, com adução de água bruta até o Reservatório de capacidade de 20 m³, conforme Figura 19A. A dosagem de cloro é feita no reservatório através de sistema de dosagem de hipoclorito de cálcio por bomba dosadora localizada em casa de química (Figura 19B). Não há processo de fluoretação da água.

O produto químico hipoclorito de cálcio é preparado com dosagem em tanque adequado com diluição em água, porém, este produto exige agitação ou mistura contínua por ser uma suspensão. Como não há misturador, não ocorre uma aplicação adequada do produto. Conforme informado pelo químico responsável, está sendo substituído por sistema de bomba dosadora de hipoclorito de sódio com sinal da bomba entrando com sinal elétrico da motobomba do poço artesiano.

Considera-se um total de 78 ligações x 4 hab. x 160 L/hab.d x 1,2 e uma estimativa de consumo máximo diário de 0,69 L/s.



Figura 19 – A) Casa de Química; B) Reservatório 20 m³.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O sistema não possui macromedidor na saída do tratamento ou do reservatório, não havendo condições de controle de produção e de tratamento de água e de perdas físicas do sistema, embora com 100% de hidrometração nas ligações. A ausência destes dados dificulta a obtenção de dados de indicadores de desempenho do SAA, afetando na área de planejamento deste PMSB. Dados de macromedição são fundamentais para controle e monitoramento da produção de água.

Não há cadastro de ligações prediais, devendo ser providenciado a elaboração de um cadastro com sistema de informações georreferenciadas (SIG) com ligações prediais, localização de equipamentos e instalações de SAA e dimensões da rede de distribuição. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema, sendo necessário elaborar planilha de dados para avaliação e controle destas informações que afetam diretamente a área de planejamento deste PMSB.

5.2.5.2 Capacidade de reservação do Sistema Avenquinha I

A reservação atual do Sistema Avenquinha é de 20 m³ para atender uma parte da localidade de Avenquinha.

Considerando equação da vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), está sendo adotado um atendimento de 78 ligações x 4 habitantes/ligação totalizando 312 habitantes, consumo per capita adotado de 160 L/hab.dia e K1 de 1,2, obtendo uma vazão máxima diária de aproximadamente 59,9 m³/dia, sendo que



1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 19,9 m³.

Pode-se concluir que a reservação existente de 20 m³ atende à reservação necessária para atendimento das ligações existentes atualmente na localidade de Avenquinha.

5.2.5.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 11 detalha o monitoramento de análises exigidas no Sistema de Distribuição para SAA Avenquinha I, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2914/2011, os quais não estão sendo atendidos.

Tabela 11 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras < 50.000 hab.	Frequência < 50.000 hab.
Cor	Subterrâneo	1	Semanal	5	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	1	Mensal
pH e fluoreto	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Dispensada análise	
Coliformes totais	Subterrâneo	2	Semanal	1	Mensal
Coliformes fecais	Subterrâneo	2	Semanal	1	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.2.6 SAA Distrito Fragosos

5.2.6.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

O Sistema ETA Simplificada Fragosos, localizado no município de Campo Alegre/SC, sob coordenadas geográficas UTM 0660638 L e 7104358 N, Latitude 26°10'16,47 e Longitude 49°23'33,57", é responsável pelo abastecimento de água de 512 ligações. Este sistema de tratamento SAA consiste em captação, adução, filtração lenta, desinfecção, fluoretação, reservação e distribuição.

O sistema de captação atual é realizado através da captação de um poço artesiano (Figura 20A), com vazão estimada de 3,9 l/s, com adução de água bruta até os três filtros lentos, conforme Figura 20B e C. Após passagem pelos leitos dos filtros lentos, a água recebe dosagem de cloro por sistema de dosagem por bomba dosadora e dosagem de fluorsilicato (Figura 20 e Figura 21), sendo depois encaminhada para Reservatório apoiado de capacidade de 80 m³ (Figura 21B), que distribui água para o distrito de Fragosos.

Figura 20 – A) Poço artesiano; B) Sistema de Filtro Lento; C) ETA Fragosos; D) Sistema de preparo e dosagem de cloro granulado.



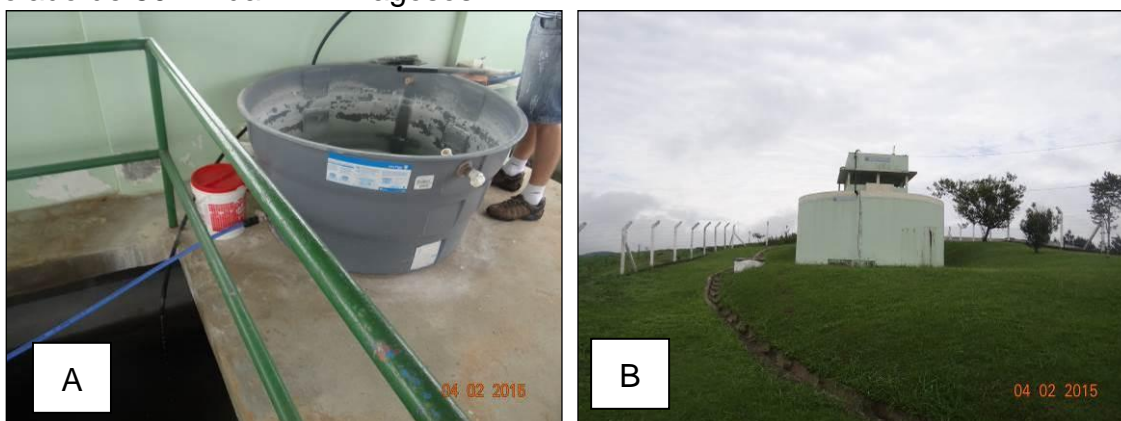
Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O produto químico hipoclorito de cálcio é preparado com dosagem em tanque adequado com diluição em água, porém, este produto exige agitação ou mistura contínua por ser uma suspensão. Como não há misturador, não ocorre uma aplicação adequada do produto.

O químico responsável informou que está sendo substituído por sistema de bomba dosadora de hipoclorito de sódio com sinal da bomba entrando com sinal elétrico da motobomba do poço artesiano.

A ETA Fragosos apresenta tratamento um simplificado com filtração lenta, retrolavagem realizadas semestralmente e necessita-se de verificação do estado e do volume de areia do filtro para atender condições adequadas de filtragem. As condições de retrolavagem em filtros lentos devem obedecer as recomendações de operação descrita em projeto ou adaptadas conforme característica do filtro, sendo necessário um estudo para isto.

Figura 21 - A) Sistema de preparo e dosagem de Fluorsilicato; B) Reservatório apoiado de 80 m³ da ETA Fragosos.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Considerando 512 ligações x 4 hab. x 160 l/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 4,5 L/s.

O sistema não possui macromedidor na saída do tratamento ou do reservatório, não havendo condições de controle de produção e de tratamento de água e de perdas físicas do sistema, embora com 100% de hidrometração nas ligações. A ausência destes dados dificulta a obtenção de dados de indicadores de desempenho do SAA, afetando na área de planejamento deste PMSB. Dados de macromedição são fundamentais para controle e monitoramento da produção de água.

Não há cadastro de ligações prediais, devendo ser providenciado a elaboração de um cadastro com sistema de informações georreferenciadas (SIG) com ligações prediais, localização de equipamentos e instalações de SAA e dimensões da rede de distribuição. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema, sendo necessário elaborar planilha de dados para avaliação e controle destas informações que afetam diretamente a área de planejamento deste PMSB.



5.2.6.2 Capacidade de reservação do Sistema Fragosos

A reservação atual do Sistema Fragosos é de 80 m³. Considerando equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), um atendimento de 512 ligações x 4 habitantes/ligação e um total de 2.048 habitantes, consumo per capita adotado de 160 L/hab.dia e K1 de 1,2 totalizando em uma vazão máxima diária de 393,21 m³/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 131 m³, conclui-se que a reservação existente de 80 m³ não atende a reservação necessária para atendimento das ligações existentes.

5.2.6.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 12 detalha o monitoramento de análises exigidas no Sistema de Distribuição para SAA Fragosos, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2914/2011, os quais não estão sendo atendidos.

Tabela 12 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras < 50.000 hab.	Frequência < 50.000 hab.
Cor	Subterrâneo	1	Semanal	5	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	4	Mensal
pH e fluoreto	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Dispensada análise	
Coliformes totais	Subterrâneo	2	Semanal	4	Mensal
Coliformes fecais	Subterrâneo	2	Semanal	4	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.2.7 SAA Localidades Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras

5.2.7.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

Os Sistemas SAA Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras consistem em captação, adução e distribuição.

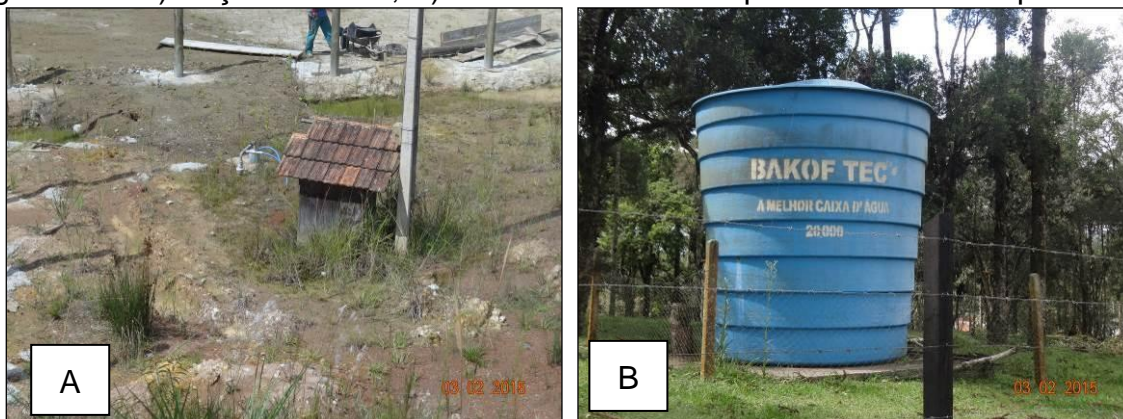
Todos os sistemas possuem captações através de poços artesianos, sendo um poço artesiano para cada localidade com adução de água bruta, reservação de 20 m³ em cada localidade e distribuição sem tratamento às localidades de Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras.

Conforme dados de melhoramento de SMSA, recomenda-se a construção de Casa de Química para preparo e dosagem de cloro para atendimento das localidades Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras.

Está sendo considerado um total de 70 ligações x 4 hab. x 160 L/hab.d x 1,2, com estimativa de consumo máximo diário de 0,62 l/s. Como não há macromedidor na saída do Reservatório, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água. Não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema.

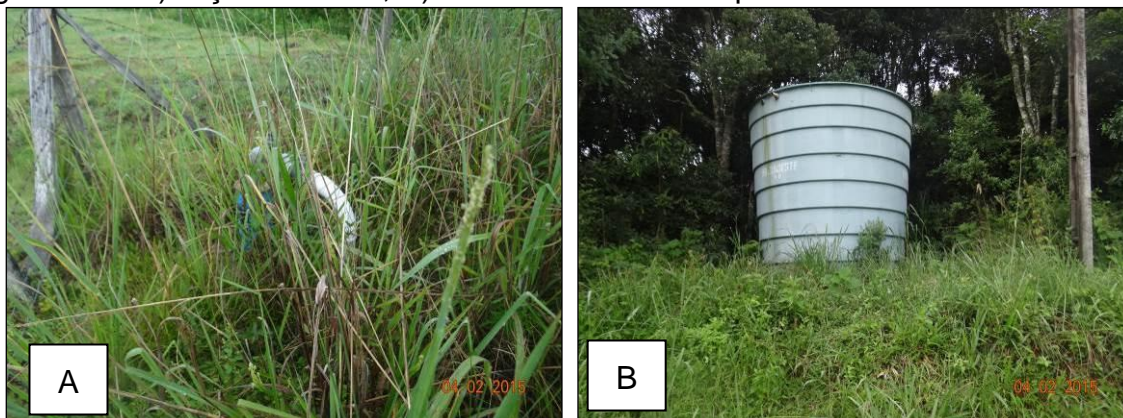
A Figura 22 A e Figura 22B detalha poço de captação subterrânea e reservatório de 20 m³ responsável pelo abastecimento de água do distrito de Avenquinha II. A Figura 23 A e B detalha poço de captação subterrânea e o reservatório de 20 m³ responsável pelo abastecimento de água do distrito de Corredeiras.

Figura 22 – A) Poço artesiano; B) Reservatório 20 m³ que abastece Avenquinha II.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 23 – A) Poço artesiano; B) Reservatório 20 m³ que abastece Corredeiras.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

5.2.7.2 Capacidade de reservação dos sistemas Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras

Os atuais sistemas de Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras têm capacidade de reservação existente consistindo de um reservatório de 20 m³ em cada localidade.

Está sendo considerado uma equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), adotando um total de 70 ligações x 4 habitantes/ligação para totalizar 280 habitantes atendidos, consumo per capita adotado de 160 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se a vazão máxima diária de aproximadamente 53,7 m³/dia, sendo que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 17,9 m³, conclui-se que a reservação existente de 20 m³ está acima da reservação necessária, atendendo à reservação necessária para atendimento das ligações existentes.

5.2.7.3 Dados de números de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 13 detalha o monitoramento de análises exigidas no Sistema de Distribuição para SAA Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2914/2011, os quais não estão sendo atendidos.



Tabela 13 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Cor	Subterrâneo	1	Semanal	5	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	1	Mensal
pH e fluoreto	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Dispensada análise	
Coliformes totais	Subterrâneo	2	Semanal	1	Mensal
Coliformes fecais	Subterrâneo	2	Semanal	1	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3 SUGESTÕES DE MELHORIAS REFERENTES AOS SAA SMSA

5.3.1 Sugestões de melhorias SAA ETA Central

Conforme levantamento de dados do SAA ETA Central e suas limitações para atendimento à população e Portaria nº 2.914/2011, são sugeridas as seguintes melhorias:

1. Instalação de um misturador estático a montante dos filtros de areia para melhor mistura rápida de coagulante e alcalinizante;
2. Vistoria interna dos filtros de areia existentes;
3. Instalação hidráulica de sistema de retrolavagem dos filtros de areia com bombeamento de água tratada;
4. Aquisição de um filtro de areia com vazão de 35 m³/h e taxa de escoamento superficial de 10 m³/m². h para elevar capacidade de filtração para 90 m³/h e prevenir vida útil dos filtros existentes;
5. Substituição de coagulante sulfato de alumínio ferroso por sulfato de alumínio isento de ferro para prevenir corrosão nos filtros de areia e residual de ferro na água tratada;
6. Instalação de sistema de dosagem automática de fluorsilicato de sódio,



visando maior segurança de dosagem e operacional devido aos riscos inerentes ao manuseio deste produto químico;

7. Estudo de viabilidade técnica para avaliar necessidade de implantação de ETA convencional com etapas de mistura rápida, floculador, decantador, filtros, considerando que já tem sistema de desinfecção e fluoretação e tanque de contato adequados;

8. Planilha de monitoramento de água bruta, saída de tratamento e sistema de distribuição que atenda plenamente ao exigido pela Portaria nº 2.914/2011;

9. Não há cadastro de ligações prediais, devendo ser providenciado a elaboração de um cadastro com sistema de informações georreferenciadas (SIG);

10. Elaborar planilha de dados para avaliação e controle de dados de eficiência de tratamento, custos operacionais e controle do sistema que afetam diretamente a área de planejamento deste PMSB.

11. Providenciar outorga de uso da área do manancial rio Turvo;

12. Providenciar Licença Ambiental de Operação da ETA Central.

5.3.2 Sugestões de melhorias SAA Distritos/Localidades

Conforme levantamento de dados dos SAA Distritos/Localidades e suas limitações para atendimento à população e Portaria nº 2.914/2011, são sugeridas as seguintes melhorias:

1. Substituição do sistema de dosagem de hipoclorito de cálcio granulado, que se apresenta inadequado, por sistema de dosagem de solução de hipoclorito de sódio líquido com bomba dosadora conectada diretamente com a motobomba do poço artesiano, conforme solicitação do responsável químico de Águas de Campo Alegre (SMSA). Esta meta já está em andamento, pois já foram adquiridas as bombas dosadoras;

2. Manutenção dos filtros lentos da ETA Bateias de Baixo e Fragosos: verificação de frequência adequada de retrolavagem, estado e volume necessário de areia conforme recomendações de operação descrita em projeto ou adaptadas conforme característica do filtro, sendo necessário um estudo para isto;

3. Conforme meta de melhorias de SMSA, recomenda-se a construção



de Casa de Química para preparo e dosagem de cloro para atendimento das localidades Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras;

4. Instalação de sistema de macromedição na saída dos sistemas de captação e tratamento dos SAA Distritos/Localidades.

5. Não há cadastro de ligações prediais, devendo ser providenciado a elaboração de um cadastro com sistema de informações georreferenciadas (SIG);

6. Elaborar planilha de dados para avaliação e controle de dados de eficiência de tratamento, custos operacionais e controle do sistema que afetam diretamente a área de planejamento deste PMSB;

7. Providenciar outorgas de uso de áreas de mananciais subterrâneos;

8. Providenciar Licença Ambiental de Operação dos SAA de Distritos e localidades.

5.4 ESTIMATIVA DE DEMANDA DE ÁGUA PARA CAMPO ALEGRE

De acordo com CETESB (1978), a água distribuída para uma cidade não apresenta uma vazão constante devido à variação de demanda, relacionada à hora do dia, ou época do ano, alterando apreciavelmente os valores de vazão.

Considerando não haver sistema de macromedição nos Distritos/Localidades e índice de hidrometração de 100%, foi adotado um consumo médio per capita de 160 litros/hab.dia.

Não foram informados pela SMSA (Águas de Campo Alegre) dados de consumidores especiais, sendo inexistentes contratos especiais de consumidores especiais com SMSA atualmente no município. Também não há dados pela SMSA referentes ao consumo por setor animal, industrial, turismo e irrigação.

Para uma estimativa de demanda de água tratada para a população de Campo Alegre, foi elaborado um memorial de cálculo com adoção dos seguintes dados a serem inseridos em fórmula de cálculo:

- k_1 = Maior consumo diário no ano / vazão média diária no ano = 1,2;
- k_2 = Maior vazão horária no dia / vazão média horária no dia = 1,5;
- Consumo médio per capita = 160 litros/hab.dia (adotado);
- População total do município = 11.982 habitantes (IBGE, 2014);
- População urbana atendida = 10.516 habitantes (SMSA, 2015);



Fórmula de cálculo para demanda máxima para população:

$$[\text{População (P)} \times \text{consumo per capita (q)} \times k_1 \times k_2] / 86400 = \text{demanda máxima (L.s}^{-1}\text{)}$$

Considerando dados da população total de Campo Alegre (IBGE, 2014), obteve-se as seguintes demandas, conforme fórmula de cálculo:

Demanda média:

$$P.q = 11.982 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} / 86400 = 22,18 \text{ L.s}^{-1}$$

Demanda de reservação a partir do Consumo Máximo Diário:

$$P.q.k_1 = 11.982 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} \times 1,2 / 86400 = 26,62 \text{ L.s}^{-1}$$

Demanda Máxima a partir do Consumo Máximo Horário:

$$P.q.k_1.k_2 = 11.982 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} \times 1,2 \times 1,5 / 86400 = 39,94 \text{ L.s}^{-1}$$

Tendo em vista dados da população urbana atendida de Campo Alegre (SMSA, 2015), obteve-se as seguintes demandas, conforme fórmula de cálculo:

Demanda média:

$$P.q = 10.516 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} / 86400 = 19,47 \text{ L.s}^{-1} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$$

Demanda de reservação a partir do Consumo Máximo Diário:

$$P.q.k_1 = 10.516 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} \times 1,2 / 86400 = 23,36 \text{ L.s}^{-1} = 84 \text{ m}^3/\text{h}$$

Demanda Máxima a partir do Consumo Máximo Horário:

$$P.q.k_1.k_2 = 10.516 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} \times 1,2 \times 1,5 / 86400 = 35,05 \text{ L.s}^{-1} = 126 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tendo em vista informações do SMSA de 1.443 domicílios no centro e demais bairros e adotando quatro habitantes/residência, a população estimada a ser atendida é de 5.772 habitantes, obtendo-se para SAA ETA Central as seguintes demandas, conforme fórmula de cálculo:

Demanda média:

$$P.q = 5.772 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} / 86400 = 10,68 \text{ L.s}^{-1} = 38,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

Demanda de reservação a partir do Consumo Máximo Diário

$$P.q.k_1 = 5.772 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} \times 1,2 / 86400 = 12,82 \text{ L.s}^{-1} = 46,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

Demanda Máxima a partir do Consumo Máximo Horário

$$P.q.k_1.k_2 = 5.772 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} \times 1,2 \times 1,5 / 86400 = 19,24 \text{ L.s}^{-1} = 69,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

Conforme dados do SMSA – Águas de Campo Alegre, a produção média



da ETA Central é de 48 m³/h, atendendo atualmente a demanda de reservação a partir do consumo máximo diário.

Considerou-se as informações do SMSA de 1.186 domicílios nos distritos/localidades tendo em vista quatro habitantes/residência, a população estimada a ser atendida é de 4.744 habitantes, obtendo-se para SAA dos distritos/localidades as seguintes demandas, conforme fórmula de cálculo:

Demanda média

$$P.q = 4.744 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} / 86400 = 8,78 \text{ L.s}^{-1} = 31,62 \text{ m}^3/\text{h}$$

Demanda de reservação a partir do Consumo Máximo Diário

$$P.q.k1 = 4.744 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} \times 1,2 / 86400 = 10,54 \text{ L.s}^{-1} = 37,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

Demanda Máxima a partir do Consumo Máximo Horário

$$P.q.k1.k2 = 4.744 \text{ hab.} \times 160 \text{ litros/hab.dia} \times 1,2 \times 1,5 / 86400 = 15,81 \text{ L.s}^{-1} = 56,91 \text{ m}^3/\text{h}$$

Segundo informações da SMSA – Águas de Campo Alegre, não há dados de vazões dos sistemas de tratamento SAA Distritos/Localidades, sendo necessário instalação de macromedidores na saída de todos os poços artesianos e ponteiras para mensurar produção de água.

5.5 DADOS SOBRE PERDAS E INTERRUPÇÕES DO SAA DA SMSA

A Tabela 14 apresenta dados referentes a perdas na distribuição, perdas lineares e perdas por ligação no ano de 2012, conforme SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2012 no Município de Campo Alegre, indicando perdas na distribuição de 29,94%.

De acordo com informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, as perdas atuais no sistema para o Município durante as etapas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, não são contabilizadas devido à ausência de macromedidores no sistema de distribuição.

Tabela 14 – Perdas na distribuição, lineares e por ligação (SNIS/2012).

Estado	SC
Nome Município	Campo Alegre
Prestador	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Prestador	Administração pública direta



Estado	SC
Região	NORTE
Serviço	ÁGUA
IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual]	29,94
IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/km]	5,16
IN051 - Índice de perdas por ligação [L/dia/lig.]	206,23
IN052 - Índice de consumo de água [percentual]	70,06

Fonte: BRASIL, 2014.

A Tabela 15 apresenta dados referentes às paralisações, interrupções e tempo de serviços executados em 2012, conforme Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012 para o município de Campo Alegre.

Tabela 15 – Paralisações, interrupções e tempo de serviços executados (SNIS/2012).

Estado	SC
Nome Município	Campo Alegre
Prestador	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Prestador	Administração pública direta
Região	NORTE
Serviço	ÁGUA
QD002 - Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]	0
QD003 - Duração das paralisações [hora]	0
QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia]	
QD022 - Duração das interrupções sistemáticas [hora]	4

Fonte: BRASIL, 2014.

Referente aos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012 no Município de Campo Alegre, não foram apresentados índices IN071 – Economias atingidas por paralisações (economia/paralisação) e IN072 – Duração média das paralisações (horas/paralisação).



5.6 SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE CAMPO ALEGRE

De acordo com Portaria nº 2.914/2011/MS, para Sistemas de Abastecimento Coletivos (SAC) são recomendados tratamento por filtração seguido de desinfecção por cloro em mananciais superficiais e sistemas de desinfecção com cloro para mananciais subterrâneos e monitoramento da qualidade da água.

Conforme Art. 14 da Portaria nº 2.914/2011/MS, o responsável pelo SAC de abastecimento de água deve requerer, junto à autoridade municipal de saúde pública, autorização para o fornecimento de água tratada, especificando os seguintes dados: nomeação de responsável técnico habilitado pela operação da solução alternativa coletiva; apresentação de outorga de uso, emitida por órgão competente, quando aplicável; e apresentação de laudo de análise dos parâmetros de qualidade da água (BRASIL, 2011).

Conforme Art. 31 da Portaria nº 2.914/2011/MS, Soluções Alternativas Coletivas (SAC) de abastecimento de água que utilizam mananciais superficiais devem realizar monitoramento mensal de *Escherichia coli* no ponto de captação.

Conforme Art. 40 da Portaria nº 2.914/2011/MS, os responsáveis pelo controle da qualidade da água de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana.



Tabela 16 – Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para controle de qualidade de água de SAC para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem.

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (para água canalizada)	Número de amostras retiradas no ponto de consumo (para cada 500 hab.)	Frequência de amostragem
Cor, turbidez, pH, e coliformes totais	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
Cloro residual livre	Superficial e subterrâneo	1	1	Diário

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

Conforme Art. 41 da Portaria nº 2.914/2011/MS, os responsáveis pelo controle da qualidade da água de SAC de abastecimento de água para consumo humano devem elaborar e submeter para análise da autoridade municipal de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema e solução, respeitando os planos mínimos de amostragem conforme expresso na Tabela 16 (BRASIL, 2011).

Através de levantamentos em campo realizados no Município, foram identificadas algumas associações de comunidades rurais utilizando mananciais superficiais e subterrâneos utilizados como soluções alternativas coletivas (SAC) de abastecimento de água para consumo humano. Destas associações, a maioria delas não possui abastecimento com água clorada e, portanto, não atendendo à Portaria nº 2914/2011.

Na Tabela 17 segue descrição das seis associações de comunidades rurais com sistemas alternativos coletivos de abastecimento de água.

Tabela 17 – Sistemas Alternativos Coletivos de Comunidades Rurais do Município de Campo Alegre.

Sistema Alternativo	Nº ligações:	Captação:	Reservação (m³):	Hidrometração (%):	Taxa de cobrança:
Associação de Moradores de Cubatão	30	Córrego	10	0	
Associação de Moradores do Saltinho	70	Poço Artesiano	20	100	
Associação de Moradores de Bateias de Cima	96	Poço Artesiano	40	100	



Sistema Alternativo	Nº ligações:	Captação:	Reservação (m ³):	Hidrometração (%):	Taxa de cobrança:
Associação de Moradores de Santana	85	Poço Artesiano	30	100	
Associação de Moradores de Salto		Poço Artesiano	30	0	
Associação dos Moradores de Ximbuva e Ribeirão do Meio	85	Poço Artesiano	20	100	
Total	366				

Fonte IPAT/UNESC, 2015.

5.6.1 Associação de Moradores de Cubatão

O Sistema Alternativo Coletivo da Associação de Moradores de Cubatão localizado na Rodovia Municipal 450, s/nº é uma associação sem fins lucrativos, responsável pelo atendimento de 30 ligações, sendo presidida pela a Sra. Maria Paulina Cubas Bueno e a Tesoureira, a Sra. Maria Isabel dos Santos.

A captação do sistema da Associação de Moradores de Cubatão é feita através de adutora em um córrego, onde a adução de água bruta é feita por gravidade até um reservatório de 10 m³ com diferença de cota de 70 metros e distância de 3.000 metros do córrego. Do reservatório, a tubulação segue até o sistema de distribuição. Não há sistema de tratamento e também não há controle analítico de pH, Cloro, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli* na distribuição.

As residências não possuem hidrômetros não sendo informado o valor de taxa cobrada por usuário. A comunidade não tem protocolo de outorga de uso junto à Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS).

O sistema de abastecimento da Associação de Moradores de Cubatão deve atender integralmente condições exigidas para SAC – Sistema Alternativo Coletivo de abastecimento de água conforme exigência da Portaria nº 2914/2011 e fiscalização da Vigilância Sanitária Municipal, onde o sistema recomendado para mananciais superficiais é filtro de areia seguido de cloração por bomba dosadora na entrada de reservatórios.



Conforme tesouraria da Associação, apenas 14 usuários estão pagando a taxa mensal. Há possibilidade de atendimento por Águas de Campo Alegre. No entanto, deve ser verificado de onde virão os recursos para melhorias tais como filtração da água do córrego ou instalação de poço artesiano, construção de casa de química, etc.

Sugestões referentes a este SAC:

- Providenciar análises e laudos de água de captação do córrego para avaliar qualidade da água;
- Avaliar a possibilidade de se utilizar poço artesiano para abastecimento de água em função de contaminações que podem apresentar água do córrego;
- Instalação de hidrômetros nas residências.

5.6.2 Associação de Moradores do Saltinho

O Sistema Alternativo Coletivo da Associação de Moradores do Saltinho localizado na Rodovia Municipal 020, s/nº, é uma associação sem fins lucrativos, atendendo a 40 ligações em Saltinho e 30 ligações em Papanduva, sendo o Presidente, o Sr. Sandro Schadeck e o Tesoureiro, o Sr. Ivonei Friedrich.

A captação do sistema da Associação de Moradores do Saltinho é feita através de poço artesiano sendo sua adução de água bruta feita por recalque com tubo de 60 mm até um reservatório com volume de 20 m³. A ligação da bomba do poço por timer é controlada, no entanto, há problemas hidráulicos de excesso de pressão na rede com trincas na tubulação. Foi informado que a mesma tubulação que eleva água até o reservatório, traz água para a distribuição o reservatório, a tubulação segue até sistema de distribuição.

A Figura 24 ilustra o Sistema Alternativo Coletivo da Associação de Moradores do Saltinho.

Figura 24 – A) Poço subterrâneo; B) Reservatório de 20 m³.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Não há sistema de tratamento e também não há controle analítico de pH, Cloro, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli* na distribuição. As residências têm hidrômetros e não foi informado valor de taxa cobrada por usuário. A comunidade não tem protocolo de outorga de uso junto à Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS). Sugestões de melhorias para este SAC:

- Deve-se implantar sistema de cloração com casa de química, contratação de técnico ou engenheiro habilitado com responsabilidade técnica sobre o sistema, análises de água da captação e da distribuição e demais exigências da Portaria nº 2.914/2011;
- Deve ser modificada a instalação hidráulica, pois a tubulação que leva água deve elevar água na parte superior do reservatório, sendo que deve haver outra adutora independente para levar água para a distribuição para evitar problemas de pressão e de fluxo de água.

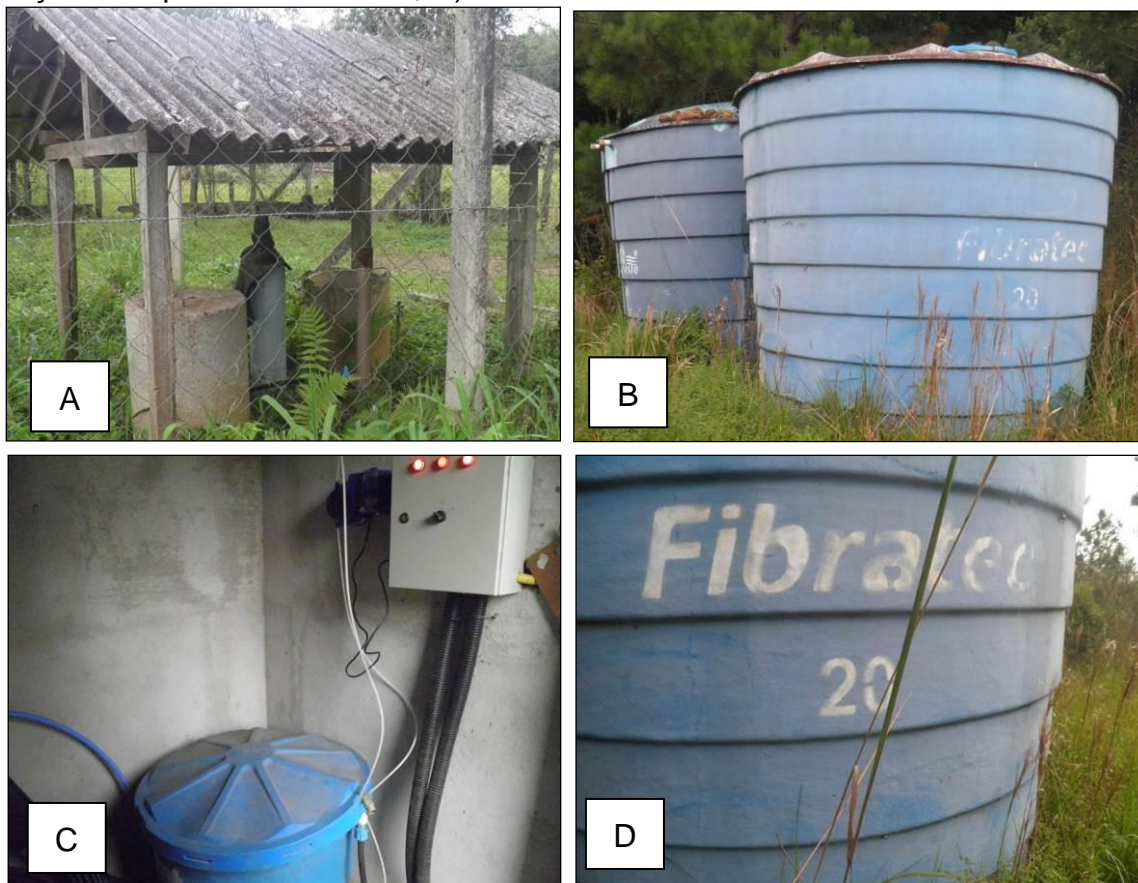
5.6.3 Associação de Moradores de Bateias de Cima

O Sistema Alternativo Coletivo da Associação de Moradores de Bateias de Cima, localizado na Rodovia Municipal 020, s/nº, é uma associação sem fins lucrativos, atendendo a 96 ligações, sendo o Presidente, o Sr. Ronivaldo Fuckner.

A captação do sistema da Associação de Moradores de Bateias de Cima é feita através de poço artesiano, a adução de água bruta é feita por recalque até dois reservatórios com volume de 20 m³, totalizando capacidade de 40 m³ para atendimento à rede de distribuição.

O sistema de desinfecção é feito por bomba dosadora de hipoclorito de sódio no poço artesiano, este sistema está sendo modificado para dosagem de cloro em linha na tubulação de saída do poço artesiano (Figura 25). Encontra-se em andamento a contratação de químico habilitado para responsabilidade técnica.

Figura 25 – A) Poço subterrâneo; B) Reservatórios de 20 m³; C) Tanque com solução de hipoclorito de sódio; D) Reservatório de 20 m³.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

As residências não apresentam hidrômetros e não foi informado valor de taxa cobrada por usuário. A comunidade não possui protocolo de outorga de uso junto à Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS).

Sugestões referentes a este SAC:

- Sistema de abastecimento da Associação de Moradores de Bateias de Cima deve atender integralmente condições exigidas para SAC – Sistema Alternativo Coletivo de abastecimento de água conforme Portaria nº 2914/2011 e fiscalização da Vigilância Sanitária Municipal;
- Sistema deve providenciar análises de água da captação, saída de

tratamento e da distribuição conforme exigências da Portaria nº 2914/2011.

5.6.4 Associação de Moradores de Santana

O Sistema Alternativo Coletivo da Associação de Moradores de Santana localizado na Rua Principal s/nº, é uma associação sem fins lucrativos, atendendo a 85 ligações, sendo presidida pela Sra. Vera Lúcia dos Santos.

A captação do sistema da Associação de Moradores de Santana é feita através de poço artesiano onde a adução de água bruta é realizada por recalque até dois reservatórios com volume de 20 m³ e 10 m³, esses reservatórios totalizam uma capacidade de 30 m³ para atendimento à rede de distribuição (Figura 26). Não há sistema de tratamento bem como controle analítico de pH, Cloro, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli* na distribuição.

Figura 26 – A) Poço subterrâneo; B) Reservatórios de 20 e 10 m³.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

As residências não apresentam hidrômetros não sendo informado valor de taxa cobrada por usuário bem como a comunidade não protocolo de outorga de uso junto à Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS). Sugestões referentes ao SAC da Comunidade Santana:

- Sistema de abastecimento da Associação de Moradores de Santana deve atender integralmente condições exigidas para SAC – Sistema Alternativo Coletivo de abastecimento de água conforme Portaria nº 2914/2011 e fiscalização da Vigilância Sanitária Municipal;
- Sistema deve providenciar análises de água da captação, saída de tratamento e da distribuição conforme exigências da Portaria nº 2914/2011;

5.6.5 Associação de moradores de Salto

O Sistema Alternativo Coletivo da Associação de Moradores de Salto localizado na Rodovia Municipal 070 s/nº é uma associação sem fins lucrativos, sendo a Presidente, a Sra. Adriana Kotovicz Schlögl.

A captação do sistema da Associação de Moradores de Salto é feita através de poço artesiano, a adução de água bruta é feita por recalque até dois reservatórios com volume de 10 e 20 m³, totalizando capacidade de 30 m³ para atendimento à rede de distribuição. Não há sistema de tratamento e, também, não há controle analítico de pH, Cloro, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli* na distribuição. Segue ilustrações do sistema conforme Figura 27.

Figura 27 – A) Poço subterrâneo; B) Reservatórios de 20 e 10 m³.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

As residências possuem hidrômetros bem como não foi informado valor de taxa cobrada por usuário. A comunidade não tem protocolo de outorga de uso junto à Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS).

Sugestões referentes a melhorias do SAC Associação de Moradores de Salto:

- Sistema de abastecimento da Associação de Moradores de Salto, deve atender integralmente condições exigidas para SAC – Sistema Alternativo Coletivo de abastecimento de água conforme Portaria nº 2914/2011 e fiscalização da Vigilância Sanitária Municipal;
- Sistema deve providenciar análises de água da captação, saída de tratamento e da distribuição conforme exigências da Portaria nº 2914/2011;

- Instalação de hidrômetros nas residências.

5.6.6 Associação de Moradores de Ribeirão do Meio e Ximbuva

O Sistema Alternativo Coletivo da Associação de Moradores de Ribeirão do Meio e Ximbuva, localizado na Rodovia Municipal RM 020 s/nº é uma associação sem fins lucrativos, sendo o Presidente, o Sr. Alvino Cordeiro da Cruz.

A captação do sistema da Associação de Moradores de Ribeirão do Meio e Ximbuva é realizada por meio de um poço artesiano, a adução de água bruta é feita por recalque até reservatório com volume de 20 m³ para atendimento à rede de distribuição. Não há sistema de tratamento e não há controle analítico de pH, Cloro, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli* na distribuição. Segue ilustrações do sistema conforme Figura 28.

Figura 28 – A) Poço subterrâneo; B) Reservatórios de 20 m³.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

As residências apresentam hidrômetros bem como não foi informado o valor de taxa cobrada por usuário. A comunidade possui protocolo de outorga de uso junto à Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS).

Sugestões referentes a este SAC:

- Sistema de abastecimento da Associação de Moradores de Ximbuva deve atender integralmente condições exigidas para o SAC – Sistema Alternativo Coletivo de abastecimento de água conforme Portaria nº 2914/2011 e fiscalização da Vigilância Sanitária Municipal;
- Deve-se providenciar para o sistema as análises de água da captação, saída de tratamento e da distribuição conforme exigências da Portaria nº 2914/2011;



5.7 DADOS REFERENTES AO PROGRAMA SIAB/ESF - 2014

A UTAP Bateias de Baixo está inserida na região rural do Município de Campo Alegre, compreendendo uma área de 269,15 km². As localidades que estão inseridas na referida UTAP são: Avenca do Rio Negro, Queimados, Avenca Grande, Pirizal, Ribeirão do Meio, Saltinho, Papanduva, Campinas, Bateias de Cima, Bateias do Meio, Tijucume, Mato Bonito, Cubatão, Cubatão II, Ribeirão das Pedras, Santana, Ximbuva, Onça Parda, Cãozinho e o Distrito de Bateias de Baixo.

A UTAP Centro localiza-se na região urbana do Município de Campo Alegre, compreendendo uma área de 229,61 km². As localidades inseridas na referida UTAP são: Corredeira, Capinzal, Rio Represo, Avenquinha de Santo Antônio, Avenca do Rio Negro, Salto, Barroso, Lageado, São Miguel, Campo da Jararaca, Mangueira Velha, Faxinal, Campo, Campestre, Serinha, Laranjeiras e os bairros são: Centro, Cascatas, Santo Antônio, Belo Horizonte e Pinhais; e o Distrito de Fragosos.

Por meio do Programa Estratégia de Saúde da Família – ESF (2014) do Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB/ESF – Secretaria Municipal de Saúde de Campo Alegre, 18 Agentes Comunitárias de Saúde organizadas em três equipes de saúde no Município Campo Alegre levantaram dados referentes ao tipo de abastecimento e forma de tratamento de água adotado em 2014.

Foram aplicados questionários para 1.910 famílias cadastradas residentes em zonas urbanas e rurais além de apresentar os resultados agregados os resultados por UTAP (Tabela 18). Embora o Distrito de Bateias de Baixo seja considerado área urbana, foi adotado por equipes SIAB/ESF como área rural.

Tabela 18 – Equipes SIAB/ESF conforme segmentos urbanos e rurais e agregados por UTAP.

Equipe SIAB/ESF	Zona	UTAP
ESF Centro de Saúde Sede	Urbana	Centro
ESF Bateias de Cima	Rural	Bateias de Baixo
ESF Bateias de Baixo	Rural	Bateias de Baixo

Fonte: SIAB/ESF, 2014.

No entanto, de acordo com dados da SMSA, há 2.584 economias residenciais ativas de água micromedida, não sendo considerado neste



levantamento SIAB/ESF os dados de outras localidades e do Distrito de Fragosos. Os resultados deste levantamento são baseados em dados parciais de população, não podendo ser comparados com resultados de IBGE (2010) ou dados da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental (SMSA) e com avaliação apenas de atendimento de SAA a regiões específicas.

5.7.1 Dados ESF/SIAB do segmento urbano de Campo Alegre

5.7.1.1 Dados referentes ao segmento urbano – Equipe ESF Centro de Saúde – Sede

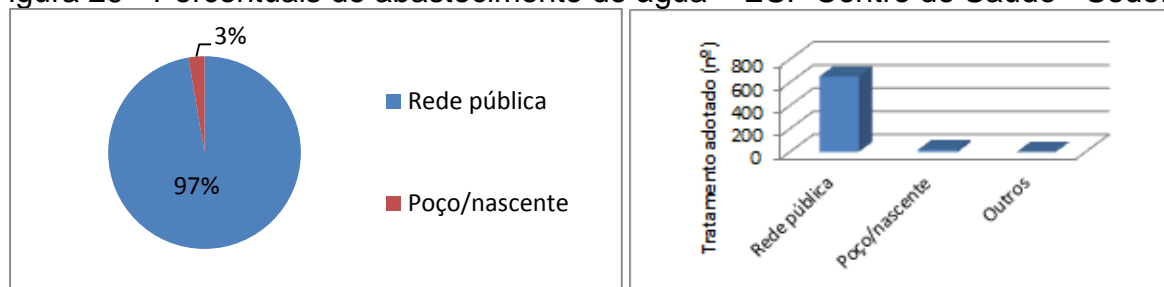
No segmento urbano – ESF Centro de Saúde – Sede, a Tabela 19 apresenta os dados declarados do tipo de abastecimento de água adotado nas 670 residências, indicando que 97,31% das residências são atendidas por rede pública e 2,69% são abastecidas por poço ou nascente. A Figura 29 detalha os respectivos percentuais de tipo de abastecimento declarados. Conforme dados de SMSA, há um atendimento urbano de 100% da população de Campo Alegre.

Tabela 19 - Dados de abastecimento de água do segmento urbano – ESF Centro de Saúde - Sede.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede pública (SMSA)	652	97,31
Poço/nascente	18	2,69
Outros	0	0
Total	670	100

Fonte: SIAB/ESF, 2014.

Figura 29 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Centro de Saúde - Sede.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2014.



5.7.2 Dados ESF/SIAB do segmento Rural de Campo Alegre

5.7.2.1 Dados referentes ao segmento rural – Equipe ESF Bateias de Cima

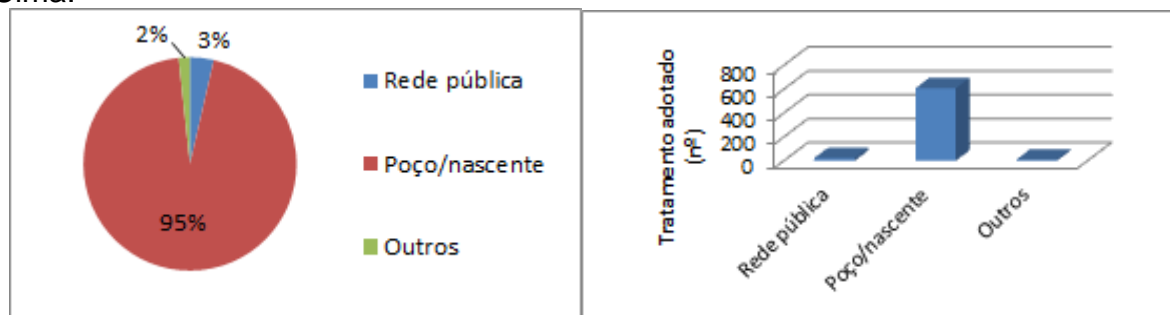
No segmento Rural – ESF Bateias de Cima, a Tabela 20 apresenta dados declarados quanto ao tipo de abastecimento de água adotado em 641 residências das quais 3,59% são atendidas por rede pública e 94,7% são abastecidas por poço ou nascente conforme visualizado na Figura 30. De acordo com dados do SMSA, não há atendimento através de SAA nesta região, apenas através de 96 ligações através do SAC Associação de Moradores de Bateias de Cima.

Tabela 20 - Dados de abastecimento de água do segmento rural ESF Bateias de Cima.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede pública (SMSA)	23	3,59
Poço/nascente	607	94,7
Outros	11	1,71
Total	641	100

Fonte: SIAB/ESF, 2014.

Figura 30 - Percentuais de abastecimento e tratamento de água – ESF Bateias de Cima.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2014.

5.7.2.2 Dados referentes ao segmento rural – Equipe ESF Bateias de Baixo

No segmento rural – equipe ESF Bateias de Baixo, a Tabela 21 apresenta dados declarados do tipo de abastecimento e forma de tratamento de água adotado nas 599 residências, indicando que 68,6% das residências são atendidas por rede pública e 31,4% são abastecidas por poço ou nascente. De acordo com dados do SMSA, há atendimento através de 459 ligações deste distrito pelo SAA Bateias de Baixo.



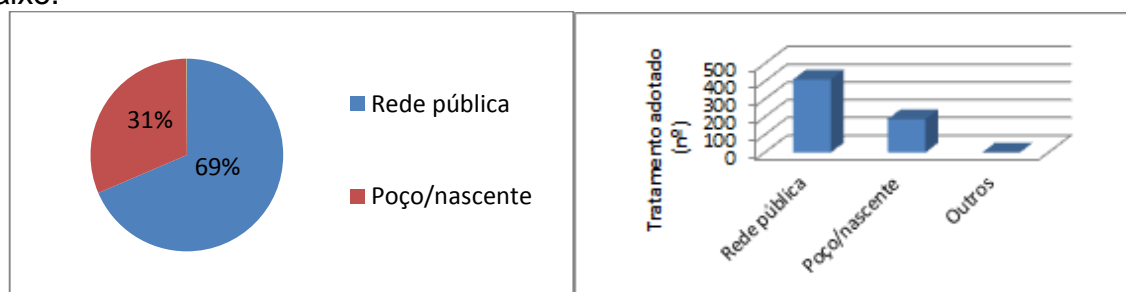
Tabela 21 - Dados de abastecimento de água do segmento rural ESF Bateias de Baixo.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede pública (SMSA)	411	68,6
Poço/nascente	188	31,4
Outros	0	0
Total	599	100

Fonte: SIAB/ESF, 2014.

A Figura 31 detalha os respectivos percentuais de tipo de abastecimento declarados.

Figura 31 - Percentuais de abastecimento e tratamento de água – ESF Bateias de Baixo.



Fonte: SIAB/ESF, 2014.

5.7.3 Dados consolidados ESF/SIAB da área rural de Campo Alegre

A partir dos dados do Consolidado Rural/SIAB-2014, a Tabela 22 apresenta dados declarados quanto ao tipo de abastecimento de água adotado nas 1.240 residências cadastradas para o setor rural de Campo Alegre. Os dados de abastecimento indicam que 35% das residências são atendidas por rede pública de abastecimento de através de SMSA e 64,1% são abastecidas por poço ou nascente.

Tabela 22 - Dados de Abastecimento de água do setor rural de Campo Alegre.

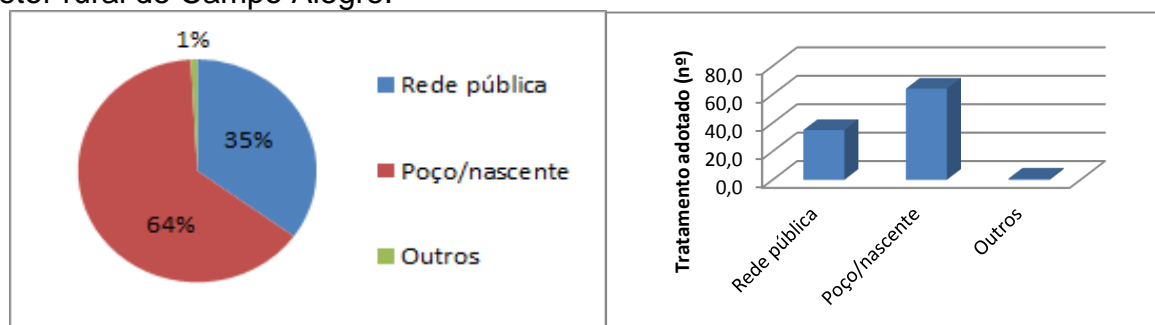
Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede pública (SMSA)	434	35,0
Poço/nascente	795	64,1
Outros	11	0,9
Total	1.240	100

Fonte: SIAB/ESF, 2014.



A Figura 32 indica 35% de atendimento por rede pública e 64% por poços ou nascente.

Figura 32 - Percentuais de abastecimento e tratamento de água em domicílio no setor rural de Campo Alegre.



Fonte: SIAB/ESF – Secretaria Municipal de Saúde/2014.

5.1.4 Dados consolidados ESF/SIAB do Município de Campo Alegre

Agregando os dados de Consolidado Rural e Urbano, Tabela 23 apresenta dados declarados do tipo de abastecimento de água adotado nas 1.910 residências cadastradas para o município de Campo Alegre. Os dados de abastecimento indicam que 56,9% das residências são atendidas por rede SMSA e 42,6% são abastecidas por poço ou nascente.

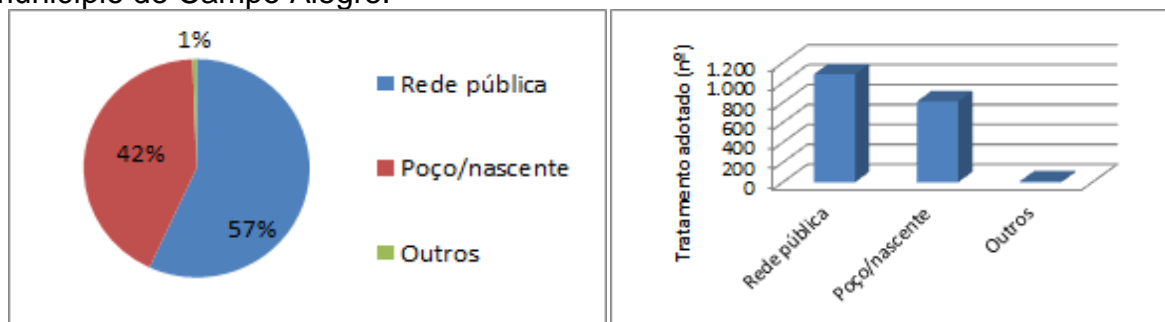
Tabela 23 - Dados de Abastecimento de água do município de Campo Alegre.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede geral pública (SMSA)	1.086	56,9
Poço/nascente	813	42,6
Outra forma (rio, açude, lago, igarapé)	11	0,6
Total	1.910	100

Fonte: SIAB/ESF, 2014.

A Figura 33 indica 42% de atendimento por rede pública, 57% por poços ou nascente.

Figura 33 - Percentuais de abastecimento e tratamento de água em domicílio no município de Campo Alegre.



Fonte: SIAB/ESF, 2014.

5.1.5 Dados do Censo IBGE 2010 de Campo Alegre

Conforme dados do Censo IBGE 2010, a Tabela 24 apresenta dados referentes ao tipo de abastecimento adotado em 2.264 domicílios urbanos recenseados (2010) para o Município de Campo Alegre. Os dados de abastecimento de água indicam que 85,3% dos domicílios são atendidos por rede geral e 14,6% são abastecidos por poço ou nascente.

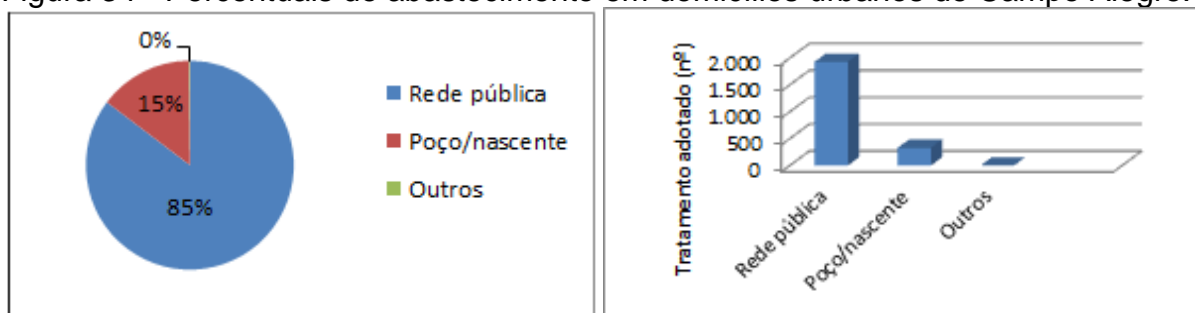
Tabela 24 - Dados de abastecimento de água em domicílios urbanos do município de Campo Alegre.

Abastecimento de água	Nº domicílios	Percentual (%)
Rede geral (pública)	1.931	85,3
Poço/nascente	330	14,6
Outra forma (rio, açude, lago, igarapé)	3	0,1
Total	2.264	100

Fonte: Adaptado de Censo IBGE, 2010.

A Figura 34 indica que 85,3% dos domicílios são abastecidos por rede pública e 14,6% dos domicílios são abastecidos por poço/nascente.

Figura 34 - Percentuais de abastecimento em domicílios urbanos de Campo Alegre.



Fonte: Adaptado de Censo IBGE, 2010.



Conforme dados do Censo IBGE 2010, a Tabela 25 apresenta os dados referentes ao tipo de abastecimento adotado em 1.379 domicílios rurais recenseados (ano-base 2010) para o Município de Campo Alegre. Os dados de abastecimento de água indicam que 19,7% dos domicílios são atendidos por rede geral e 79% são abastecidos por poço ou nascente.

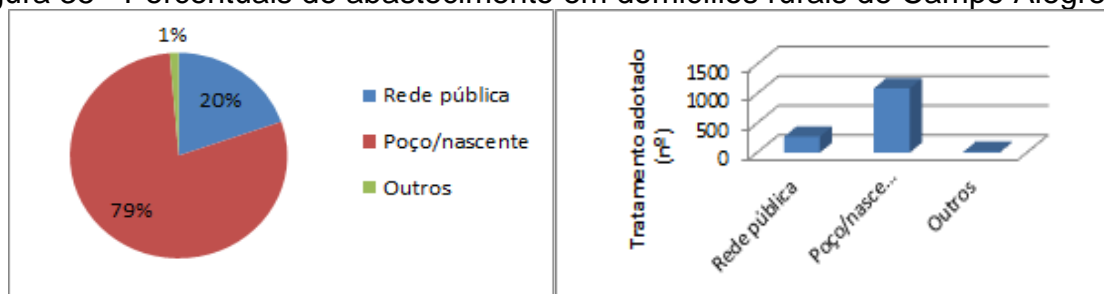
Tabela 25 - Dados de abastecimento de água em domicílios rurais do município de Campo Alegre.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede geral (pública)	271	19,7
Poço/nascente	1.090	79,0
Outros (rio, açude, lago, igarapé)	18	1,3
Total	1.379	100

Fonte: Adaptado de Censo IBGE, 2010.

Percentuais de abastecimento de água em domicílios rurais indicam que 79% dos domicílios são abastecidos por poço/nascente e 19,7% dos domicílios são abastecidos por rede pública (Figura 35).

Figura 35 - Percentuais de abastecimento em domicílios rurais de Campo Alegre.



Fonte: Adaptado de Censo IBGE, 2010.

A Tabela 26 apresenta dados referentes ao tipo de abastecimento adotado nos 3.643 domicílios recenseados (ano-base 2010), sendo 60,4% atendidos por rede geral e 39% abastecidos por poço ou nascente (IBGE, 2010).

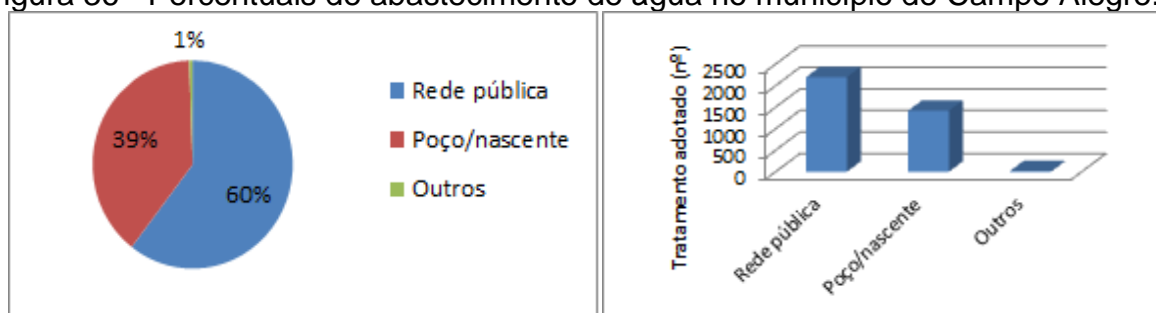
Tabela 26 - Dados de abastecimento de água em domicílios do município de Campo Alegre

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede geral (pública)	2.202	60,4
Poço/nascente	1.420	39,0
Outros (rio, açude, lago, igarapé)	21	0,6
Total	3.643	100

Fonte: Adaptado de Censo IBGE, 2010.

Percentuais de abastecimento de água apresentados na Figura 36 indicam que 60,4% dos domicílios são abastecidos por rede pública e 39% dos domicílios são abastecidos por poço/nascente. Estes dados não correspondem aos valores de Índice de atendimento total de água (SNIS, 2012) de 99,85%.

Figura 36 - Percentuais de abastecimento de água no município de Campo Alegre.



Fonte: Adaptado de Censo IBGE, 2010.

5.8 DADOS SOBRE QUALIDADE DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO

5.8.1 Definições sobre Qualidade de Água de Abastecimento

As definições e conceitos referentes à qualidade de água para abastecimento descritos em sequência foram extraídos da Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde a qual define que:

- Água potável – água que atenda ao padrão de potabilidade da Portaria nº 2.914/2011 e que não ofereça riscos à saúde;
- Sistema de abastecimento de água para consumo humano – instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável por meio de rede de distribuição;
- Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano – modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial;
- Controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades, exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição;
- Vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de



ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento à Portaria nº 2.914/2011, considerados os aspectos socioambientais e a realidade local, para avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde humana;

- Coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) – bacilos gram negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β - galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo;

- Coliformes termotolerantes – subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal;

- *Escherichia coli* – bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas β galactosidase e β glucoronidase, sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos;

- Contagem de bactérias heterotróficas – determinação da densidade de bactérias que são capazes de produzir unidades formadoras de colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições preestabelecidas de incubação: $35,0, \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 48 horas;

- Cianobactérias – microrganismos procarióticos autotróficos, também denominados como cianofíceas (algas azuis), capazes de ocorrer qualquer manancial superficial especialmente naqueles com elevados níveis de nutrientes (nitrogênio e fósforo), podendo produzir toxinas com efeitos adversos à saúde; e

- Cianotoxinas - toxinas produzidas por cianobactérias que apresentam efeitos adversos à saúde por ingestão oral.



5.8.2 Considerações sobre Programas de Controle e Vigilância da Qualidade da Água

Muitas enfermidades são ocasionadas pelo consumo de água contaminada por agentes patogênicos como bactérias, vírus, protozoários, helmintos e substâncias químicas. Conforme Art. 3º da Portaria nº 2.914/2011, toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade de água.

O controle de qualidade da água é de responsabilidade de quem oferece o abastecimento coletivo ou de quem presta serviços alternativos de distribuição. No entanto, cabe às autoridades de saúde pública das diversas instâncias de governo a missão de verificar se a água consumida pela população atende às determinações desta portaria, inclusive no que se refere aos riscos que os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde pública (BRASIL, 2011).

O Art. 12º da presente Portaria salienta que, são deveres e obrigações das Secretarias Municipais de Saúde, exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle de qualidade da água, de acordo com as diretrizes do SUS.

Para desenvolver ações contínuas que garantam à população o acesso à água de qualidade compatível com o padrão de potabilidade, foi criado o programa VIGIAGUA – Vigilância em Saúde Ambiental relacionado a Qualidade da Água para Consumo Humano.

Para operacionalizar as ações da VIGIAGUA, foi elaborado um Programa Nacional, baseado em diretrizes do Sistema Único de Saúde - SUS, pela Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde - CGVAM, da Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS. Os objetivos deste programa consistem em:

- Reduzir a morbimortalidade por doenças e agravos de transmissão hídrica, por meio de ações de vigilância sistemática da qualidade da água consumida pela população;
- Buscar a melhoria das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano;



- Avaliar e gerenciar o risco à saúde das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água;
- Monitorar sistematicamente a qualidade da água consumida pela população, nos termos da legislação vigente;
- Informar a população sobre a qualidade da água e riscos à saúde;
- Apoiar o desenvolvimento de ações de educação em saúde e mobilização social; e
- Coordenar o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água (SISAGUA).

O VIGIAGUA foi concebido tomando por base os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde - SUS, com indicadores de qualidade da água para consumo humano definido por meio de metodologia proposta pela Organização Mundial da Saúde - OMS, que subsidiaram o desenvolvimento do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA.

O SISAGUA foi estruturado em 03 módulos de entrada de dados, sendo:

- Cadastro: Para registrar as informações referentes aos sistemas e soluções alternativas de abastecimento;
 - Controle: Para alimentar o sistema com as informações encaminhadas pelos prestadores de serviços, responsáveis pelos sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas; e
 - Vigilância: Para alimentar o SISAGUA com as informações dos resultados das análises físico-químicas, bacteriológicas, entre outras, incluindo informações referentes à inspeção sanitária realizadas nas diversas formas de abastecimento pelo setor saúde.
- O Programa VIGIAGUA/SISAGUA – Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano monitora a qualidade da água dos municípios catarinenses através de um sistema eletrônico via *web*.
- A Vigilância Sanitária de cada município tem a obrigação de realizar a coleta e análise da qualidade da água e encaminhar para a Diretoria de Vigilância Sanitária. A quantidade de coletas periódicas realizadas em cada município é definida conforme o número de habitantes do local. As coletas são feitas pela



Vigilância Municipal. Com base nos laudos que mostram se a qualidade da água está em acordo ou desacordo, a Diretoria de Vigilância Sanitária elabora planilhas com os resultados e encaminha cópia também para a Procuradoria dos municípios.

Conforme dados do GESAM/LACEN, com a implantação e implementação do Sistema de Gerenciamento da Qualidade dos Laboratórios Centrais de Saúde Pública - LACEN através de um novo sistema de registro de amostras para alimentar o SISAGUA, os municípios devem apresentar:

- Módulo Cadastro - Dentro do SISAGUA;
- Relatório Anual do SISAGUA;
- Alimentação do sistema com os laudos de análises de água da Vigilância; e
- Cobrança dos prestadores de serviços de abastecimento de água de informações sobre plano de amostragem e qualidade da água, a fim de que possam elaborar e enviar o Relatório Anual sobre a qualidade, quantidade e frequência da inserção de informações do VIGIAGUA no referido sistema.

A gerência que trata dos assuntos relacionados aos agravos à saúde humana decorrentes da contaminação da água, ar e solo, provocada de forma direta ou indireta pela ação do homem é a Gerência em Saúde Ambiental - GESAM. Entre suas atribuições estão a fiscalização e orientação nos estabelecimentos que lhe forem pertinentes para emissão de alvarás sanitários e o atendimento de denúncias feitas pela população.

Atualmente as principais atividades desenvolvidas pela GESAM são as seguintes:

- Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano;
- Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde;
- Programa Estadual de Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos;
- Programa VIGIAGUA/SISAGUA - Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano - Consiste em monitorar a qualidade da água dos municípios catarinenses através de um sistema eletrônico via *web*;
- Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde - Fiscalização nos estabelecimentos de saúde que produzem resíduos hospitalares, de acordo com a



RDC nº 306/03 da ANVISA;

- Programa Estadual de Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos que consiste em fiscalizar o transporte de produtos perigosos que circulam no Estado de Santa Catarina. O programa envolve também outros órgãos estaduais;

- Rota Segura - Fiscalização em estabelecimentos ao longo das rodovias federais, visando à proteção dos turistas que vêm ao Estado em época de temporada de verão;

- Monitoramento do vírus transmissor da cólera; e

- Vigilância da destinação de elementos sanitários;

Considerando os conceitos da Portaria nº 2.914/2011, os Sistemas de Abastecimento no município de Campo Alegre podem ser:

- Sistemas de Abastecimento de Água Potável (SAA);

- Sistemas de Abastecimento por Solução Alternativa Coletiva (SAC);

- Sistemas de Abastecimento por Solução Alternativa Individual (SAI).

5.8.3 Considerações sobre monitoramento de SMSA – CAMPO ALEGRE

O Município de Campo Alegre apresenta Sistema de Abastecimento de Água - SAA operado pela Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental – SMSA. De acordo com dados do Setor de Administração da SMSA de 2014, a SMSA atende 2.629 ligações. Destas ligações, 1.443 corresponde a 55% da população da região central e 1.186 ligações ou 45% da população dos distritos/localidades.

O SMSA executa monitoramento do Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Campo Alegre a qual não atende aos planos de amostragens conforme Art. 40 da Portaria nº 2.914/2011. Os principais parâmetros monitorados na saída do tratamento e na rede de distribuição são pH, turbidez, cor, cloro residual livre, flúor, coliformes totais e coliformes termotolerantes, atendendo parcialmente os Anexos XII, XIII e XIV da Portaria nº 2.914/2011.

As amostras são coletadas em cavaletes, prevenindo contaminação de reservatórios e/ou caixas d'água e torneiras de banheiros e cozinhas. De acordo com Art. 20º e 21º da Portaria nº 2.914/2011, compete à SMSA, responsável pelo fornecimento de água para consumo humano, estruturar laboratórios próprios,



conveniados ou subcontratados para análises dos parâmetros estabelecidos nesta Portaria, desde que se comprove a existência de sistema de gestão da qualidade, conforme os requisitos especificados na NBR ISO/IEC 17025:2005.

De acordo com Art. 22º da Portaria nº 2.914/201, as metodologias analíticas dos laboratórios devem atender a normas nacionais ou internacionais mais recentes, tais como: I - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF); II - United States Environmental Protection Agency (USEPA); III - normas publicadas pela International Standardization Organization (ISO); e IV - metodologias propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

5.8.4 Dados de número de análises realizadas e exigidas conforme Portaria nº 2.914/2011

Não foram fornecidos dados de monitoramento de água bruta em nenhum dos SAA existentes. Conforme exigências do Art. 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria nº 2.914/2011, o monitoramento da água bruta deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SMSA, podendo ser necessárias análises de parâmetros de substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e parâmetros organolépticos. Conforme Ofício Circular nº 51/2014, foram notificadas atividades de plantio de soja e mineração de caulim a montante da captação, inseridas em Área de Proteção Ambiental (APA), conforme dispõe a Lei Municipal nº 2.347/1998. O monitoramento mínimo semestral adequado da água bruta do rio Turvo já poderia ter avaliado a qualidade de água bruta quanto à contaminação por defensivos agrícolas e resíduos de mineração de caulim, conforme exigência da Portaria nº 2.914/11. Portanto, sendo emergencial atendimento à exigência desta portaria.

No entanto, conforme Ofício Circular nº 51/2014, os técnicos da Prefeitura Municipal notificaram duas atividades operantes próximas às margens do Rio Turvo a montante da captação: uma área de plantio de soja com provável uso de defensivos agrícolas e próximo ao local, uma área de mineração de caulim, ambas podendo impactar o manancial, conforme detalhe da Figura 10A.



As áreas utilizadas para plantio de soja e mineração de caulim estão inseridas em Área de Proteção Ambiental (APA), conforme dispõe a Lei Municipal nº 2.347/1998. Portanto, é necessário avaliar a qualidade de água bruta quanto à contaminação por defensivos agrícolas e resíduos de mineração de caulim, conforme exigência da Portaria nº 2.914/11 bem como a verificação de legalidade do licenciamento ambiental das atividades agrícola e de mineração em área de APA.

A Tabela 27 detalha o monitoramento mensal na Saída do Tratamento para a ETA Central, tendo em vista nº de amostras realizadas, não conformes e amostras previstas mensais, não atendendo atualmente aos Anexos XII e XIII da Portaria nº 2914/2011.

A Tabela 28 detalha o monitoramento mensal no Sistema de Distribuição, tendo em vista nº de amostras realizadas, não conformes e amostras previstas mensais para o ano de 2014, não atendendo aos Anexos XII e XIII da Portaria nº 2914/2011.



Tabela 27 – Monitoramento mensal de Saída do Tratamento – Sistema ETA Central para ano base 2014.

Saída do Tratamento																								Ano 2014				
PARÂMETROS																												
Mês	Turbidez (uT)				Cor (uH)				Ph				Cloro (mg/L)				Fluor (mg/L)				Coliformes Totais				Escherichia coli			
	Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite cont. Portaria 2914/2011	Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite cont. Portaria 2914/2011	Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite cont. Portaria 2914/2011	Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite cont. Portaria 2914/2011	Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite cont. Portaria 2914/2011	Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite cont. Portaria 2914/2011	Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite cont. Portaria 2914/2011
Jan	360	290	1,20	5,00	360	290	1,00	15,00	360	290	6,59	6,0-9,5	360	290	1,50	0,2-2,0	360	290	0,81	Máx. 1,5	08	12	A	Ausência em 100ml	08	12	A	Ausência em 100ml
Fev	360	252	1,31	5,00	360	252	1,30	15,00	360	252	6,63	6,0-9,5	360	252	1,35	0,2-2,0	360	252	0,80	Máx. 1,5	08	04	A	Ausência em 100ml	08	04	A	Ausência em 100ml
Mar	360	251	1,30	5,00	360	251	1,28	15,00	360	251	6,69	6,0-9,5	360	251	1,31	0,2-2,0	360	251	0,78	Máx. 1,5	08	16	A	Ausência em 100ml	08	16	A	Ausência em 100ml
Abril	360	274	1,23	5,00	360	274	1,00	15,00	360	274	6,71	6,0-9,5	360	274	1,34	0,2-2,0	360	274	0,77	Máx. 1,5	08	16	A	Ausência em 100ml	08	16	A	Ausência em 100ml
Mai	360	280	1,20	5,00	360	280	1,04	15,00	360	280	6,81	6,0-9,5	360	280	1,21	0,2-2,0	360	280	0,80	Máx. 1,5	08	08	A	Ausência em 100ml	08	08	A	Ausência em 100ml
Jun	360	261	1,22	5,00	360	261	1,06	15,00	360	261	6,88	6,0-9,5	360	261	1,20	0,2-2,0	360	261	0,74	Máx. 1,5	08	04	A	Ausência em 100ml	08	04	A	Ausência em 100ml
Julho	360	285	1,12	5,00	360	285	1,00	15,00	360	285	6,71	6,0-9,5	360	285	1,15	0,2-2,0	360	285	0,81	Máx. 1,5	08	04	A	Ausência em 100ml	08	04	A	Ausência em 100ml
Ago	360	271	1,13	5,00	360	271	1,20	15,00	360	271	6,69	6,0-9,5	360	271	1,12	0,2-2,0	360	271	0,77	Máx. 1,5	08	04	A	Ausência em 100ml	08	04	A	Ausência em 100ml
Set	360	270	1,00	5,00	360	270	1,65	15,00	360	270	6,77	6,0-9,5	360	270	1,32	0,2-2,0	360	270	1,01	Máx. 1,5	08	04	A	Ausência em 100ml	08	04	A	Ausência em 100ml
Out	360	278	0,96	5,00	360	278	1,42	15,00	360	278	6,71	6,0-9,5	360	278	1,21	0,2-2,0	360	278	0,82	Máx. 1,5	08	04	A	Ausência em 100ml	08	04	A	Ausência em 100ml
Nov	360	255	1,00	5,00	360	255	1,81	15,00	360	255	6,83	6,0-9,5	360	255	1,35	0,2-2,0	360	255	0,78	Máx. 1,5	08	04	A	Ausência em 100ml	08	04	A	Ausência em 100ml
Dez	360	271	1,08	5,00	360	271	1,13	15,00	360	271	6,91	6,0-9,5	360	271	1,23	0,2-2,0	360	271	0,83	Máx. 1,5	08	04	A	Ausência em 100ml	08	04	A	Ausência em 100ml

Fonte: Relatório mensal de controle e monitoramento da qualidade da água (SMSA/Campo Alegre).



Tabela 28 – Monitoramento mensal do Sistemas de Distribuição – ETA Central para ano base 2014.

Sistema de Distribuição																			Ano 2014					
Mês	PARÂMETROS																							
	Turbidez (uT)					Cor (uH)					Cloro (mg/L)					Coliformes Totais				Escherichia coli				
	Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite conf. Portaria 2914/2011		Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite conf. Portaria 2914/2011		Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite conf. Portaria 2914/2011		Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite conf. Portaria 2914/2011	Número de análises exigidas	Número de análises realizadas	Média dos Resultados	Limite conf. Portaria 2914/2011	
Janeiro	21	12	1,10	5,00		10	12	1,23	15,00		21	12	1,20	0,2-2,0		21	12	A	Ausência em 100ml	21	12	A	Ausência em 100ml	
Fevereiro	21	12	1,18	5,00		10	12	1,30	15,00		21	12	1,00	0,2-2,0		21	12	A	Ausência em 100ml	21	12	A	Ausência em 100ml	
Março	21	16	1,43	5,00		10	16	1,23	15,00		21	16	1,20	0,2-2,0		21	16	A	Ausência em 100ml	21	16	A	Ausência em 100ml	
Abril	21	16	1,32	5,00		10	16	1,20	15,00		21	16	1,26	0,2-2,0		21	16	A	Ausência em 100ml	21	16	A	Ausência em 100ml	
Mai	21	08	1,30	5,00		10	08	1,19	15,00		21	08	1,13	0,2-2,0		21	08	A	Ausência em 100ml	21	08	A	Ausência em 100ml	
Junho	21	08	0,98	5,00		10	08	1,15	15,00		21	08	1,31	0,2-2,0		21	08	A	Ausência em 100ml	21	08	A	Ausência em 100ml	
Julho	21	08	1,18	5,00		10	08	1,03	15,00		21	08	1,28	0,2-2,0		21	16	A	Ausência em 100ml	21	16	A	Ausência em 100ml	
Agosto	21	08	1,10	5,00		10	08	1,05	15,00		21	08	1,15	0,2-2,0		21	16	A	Ausência em 100ml	21	16	A	Ausência em 100ml	
Setembro	21	06	1,25	5,00		10	06	0,98	15,00		21	06	1,41	0,2-2,0		21	16	A	Ausência em 100ml	21	16	A	Ausência em 100ml	
Outubro	21	06	1,18	5,00		10	06	1,00	15,00		21	06	1,32	0,2-2,0		21	16	A	Ausência em 100ml	21	16	A	Ausência em 100ml	
Novembro	21	05	0,83	5,00		10	05	1,56	15,00		21	05	1,38	0,2-2,0		21	16	A	Ausência em 100ml	21	16	A	Ausência em 100ml	
Dezembro	21	16	1,21	5,00		10	16	1,02	15,00		21	16	1,21	0,2-2,0		21	16	A	Ausência em 100ml	21	16	A	Ausência em 100ml	

Fonte: Relatório mensal de controle e monitoramento da qualidade da água (SMSA/Campo Alegre).



5.8.5 Considerações sobre Controle e Vigilância da Qualidade da Água

Em atendimento ao Art. 12º da Portaria nº 2.914/2011, Setor de Vigilância Sanitária da Prefeitura Municipal de Campo Alegre, recebe mensalmente relatórios com laudos de análises físico-químicas e bacteriológicas da SESA e em contrapartida, realiza também mensalmente amostragens na rede de abastecimento do SAA SESA, Sistemas Alternativos Coletivos (SAC) e Individuais (SAI), efetuando leituras de campo de cloro residual livre e pH através de kit de análises, sendo que essas amostras são encaminhadas ao LACEN - Laboratório Regional de Saúde de Joinville para análises de turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Conforme cronograma de recebimento de amostras no LACEN - Laboratório Regional – Secretaria de Estado da Saúde, é estabelecido para cada município uma meta anual de amostragens. De acordo com Relatório de Acompanhamento Anual das ações do VIGIAGUA no município de Campo Alegre – período anual/2014 segue Tabela 29 com o número de amostras realizadas pela Vigilância Sanitária e meta no período.

Tabela 29 – Dados do Relatório de acompanhamento anual de ações do VIGIAGUA 2014.

Monitoramento dos parâmetros cloro residual livre, turbidez e coliformes totais	Número
Nº de amostras de cloro residual livre realizadas no período	108
Nº necessário de amostras de CRL para cumprimento da meta no período	108
Percentual de amostras de CRL realizadas no período (%)	100
Nº de amostras de turbidez realizadas no período	108
Nº necessário de amostras de turbidez para cumprimento da meta no período	108
Percentual de amostras de turbidez realizadas no período (%)	100
Nº de amostras de Flúor realizadas no período	36
Nº necessário de amostras de Flúor para cumprimento da meta no período	36
Percentual de amostras de Flúor realizadas no período (%)	100
Nº de amostras de coliformes totais realizadas no período	108
Nº necessário de amostras de coliformes totais para cumprimento da meta no período	108
Percentual de amostras de coliformes totais realizadas no período (%)	100

Fonte: VIGIAGUA, 2014.

Em 2014, foram solicitadas 9 amostras mensais, totalizando 108 amostras anuais para CRL, turbidez, Coliformes Totais e *Escherichia coli* e 3 amostras



mensais, totalizando 36 amostras anuais para Flúor. Para 2015, estão sendo solicitadas 10 amostras mensais, totalizando 120 amostras anuais para CRL, turbidez, Coliformes Totais e *Escherichia coli* e 4 amostras mensais, totalizando 48 amostras anuais para Flúor.

As amostragens são feitas em cavaletes de rede de distribuição SAA/SMSA, prevenindo contaminação de reservatórios e/ou caixas d'água e torneiras de banheiros e cozinhas.

Quanto aos resultados de análises das águas da rede SAA/SMSA 2014, realizadas em conjunto pela Vigilância Sanitária do Município e LACEN/Joinville em pontos de coleta direto da rede/cavalete, grande parte atende aos padrões de potabilidade, com exceção de seis amostras coletadas não conformes com Portaria nº 2.914/2011. Neste caso, o procedimento consiste em realizar novas amostragens em dias imediatamente sucessivos, até que novas amostras revelem resultado satisfatório conforme Portaria nº 2.914/2011/MS. O SAA/SMSA deve realizar novas amostras (recoletas) até que as mesmas apresentem resultados satisfatórios de acordo com a nova Portaria nº 2.914/2011.

De acordo com as informações do Setor de Vigilância Sanitária do Município de Campo Alegre, o quadro de pessoal do Visa apresenta dois fiscais, Sandro Bueno Franco e Sirlone Souza Carneiro.

Todas as medidas de prevenção devem ser discutidas em reuniões de bairro referente à eliminação de focos, sendo também distribuídos panfletos em residências, escolas, comércio e veiculação na imprensa, rádio e jornais da região.

Quanto ao controle de vetores, houve apenas um foco do transmissor da dengue no Município entre início e fim de 2014, não ocorrendo doentes relacionados ao mosquito da dengue em Campo Alegre em 2014. Todas as medidas de prevenção foram levantadas em reuniões de bairro quanto à eliminação de focos, sendo também feita distribuição de panfletos em residências, escolas, comércio e veiculação na imprensa, rádio e jornais da região.

No Município também ocorre abastecimento de água através de poços freáticos (ponteiras) dentro de propriedades individuais, descritos como Soluções Alternativas Individuais (SAI).

Vigilância Sanitária também realiza ações educativas visando



conscientizar população sobre a importância da limpeza e desinfecção semestral dos poços e reservatórios de água, sendo disponibilizado à população frascos de solução de hipoclorito de sódio a 2,5%. Através de parceria com agentes comunitários de saúde, tem sido orientada a população em geral e em áreas rurais sobre aplicação do hipoclorito em caixas d'água.

O Procedimento de Limpeza e Desinfecção de Reservatórios recomendados pela Vigilância Sanitária de Santa Catarina consiste nos seguintes processos:

- 1) Fechar o registro de entrada de água da rede;
- 2) Esvaziar os reservatórios abrindo as torneiras;
- 3) Quando o reservatório estiver quase vazio, tampar a saída para que o restante da água seja utilizado na limpeza evitando também a obstrução do cano;
- 4) Verificar a ocorrência de fendas e rachaduras que permitam vazamentos ou infiltrações, reparando-as quando necessário;
- 5) Esfregar as paredes internas e o fundo do reservatório, usando apenas panos e escovas macias para a retirada de toda a água com resíduo;
- 6) Somente utilizar escovões e panos limpos;
- 7) Nunca usar sabão, detergente ou outros produtos;
- 8) Após a limpeza, entrar no reservatório usando botas e retirar a água e o material restantes, usando pá, balde e pano;
- 9) Misturar cloro ou composto de cloro em um recipiente limpo com água potável e jogar dentro do reservatório. Enchê-lo com água, para que esta ao se misturar com o cloro desinfete as partes internas;
- 10) Utilizar 400 ml de hipoclorito de sódio a 10%, para cada 1000 litros de água;
- 11) Aguardar pelo menos quatro horas de tempo de contato do cloro com a água;
- 12) Esvaziar novamente o reservatório para que seja eliminado o excesso de cloro, servindo esta água para desinfetar e limpar os canos;
- 13) Tampar o reservatório, evitando a entrada de pequenos animais ou insetos;
- 14) Anotar a data da limpeza do reservatório e deixar à vista de todos;



15) Após a limpeza, abastecer o reservatório com água nova.

A Tabela 30 apresenta o volume de hipoclorito de sódio que deve ser utilizado para desinfecção conforme a capacidade do reservatório.

Tabela 30 - Tabela orientativa para desinfecção dos reservatórios de água.

Capacidade do reservatório (litros)	Volume da solução de hipoclorito de sódio a 10% (ml)
200 a 250	100
500	200
1.000	400
1.500	600
2.000	800

Fonte: Vigilância Sanitária do Estado de Santa Catarina, 2010.

5.8.6 Dados referentes a amostras analisadas conforme SNIS - 2012

A Tabela 31 apresenta os dados referentes à quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre, turbidez e coliformes totais, conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012 (Brasil, 2014). A quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre e turbidez atende à quantidade mínima de amostragem obrigatória, sendo que nenhuma análise se encontra fora do padrão. No entanto para aferição de coliformes totais, não atende à quantidade mínima.

Tabela 31 – Índices de análises para cloro residual livre, turbidez e coliformes totais – SNIS/2012.

Estado	SC
Nome Município	Campo Alegre
Prestador	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Prestador	Administração pública direta
Região	NORTE
Serviço	ÁGUA
QD020 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de cloro residual livre [amostra]	2.520
QD006 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre [amostra]	2.520



QD007 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão [amostra]	0
QD019 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de turbidez [Amostra]	2.520
QD008 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez [amostra]	2.520
QD009 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão [amostra]	0
QD028 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de coliformes totais [amostra]	198
QD026 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais [amostra]	88
QD027 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão [amostra]	0
QD024 - Quantidade de serviços executados [serviço executados]	3.260
QD025 - Tempo total de execução dos serviços [hora]	

Fonte: BRASIL, 2014.

A Tabela 32 apresenta os índices de conformidade para aferição de cloro residual livre, turbidez e coliformes totais, com incidência de análises de CLR, turbidez e coliformes dentro do padrão conforme SNIS/2012.

Tabela 32 – Índices de conformidades para CLR, turbidez e coliformes totais.

Estado	SC
Nome Município	Campo Alegre
Prestador	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Prestador	Administração pública direta
Região	NORTE
Serviço	ÁGUA
IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	0,00
IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	0,00
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	0,00
IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]	100,00
IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual]	100,00



IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]	44,44
---	-------

Fonte: BRASIL, 2014.

5.9 ANÁLISE DE DADOS OPERACIONAIS – SMSA

5.9.1 Relatório referente à população abastecida em 2014

Conforme dados apresentados na Tabela 33, a população total do Município de Campo Alegre em 2014 corresponde a 11.982 habitantes (IBGE, 2014) com índice de atendimento urbano de água de 99,80% e índice de atendimento total de água de 99,85% conforme levantamento de dados SNIS em 2012. Conforme dados da SMSA, há atendimento total da população urbana e índice de hidrometração de 100%. Índice de macromedição informado é de 98,61 conforme dados de SNIS referente ao ano de 2012. No entanto, os SAA referente a atendimento a distritos e localidades não apresentam macromedição, devendo ser corrigido este índice ou providenciar instalações de macromedidores nestas instalações.

Tabela 33 – Dados operacionais do Município de Campo Alegre.

Dados operacionais – Campo Alegre	
Pop. Total Município (hab) (IBGE, 2010)	11.766
Pop. Urbana Município (hab) (IBGE, 2010)	7.248
Pop. Rural Município (hab) (IBGE, 2010)	5.516
Pop. Total Município (hab) (IBGE, 2014)	11.982
Pop. total atendida com abastecimento de água (hab) (SMSA, 2015)	10.516
Pop. urbana atendida com abastecimento de água (hab) (SMSA, 2015)	7.578
Pop. rural atendida com abastecimento de água (hab) (SMSA, 2015)	2.938
Índice atendimento urbano água (SMSA, 2015)	100%
Índice atendimento total água (SMSA, 2015)	87,25%
Índice atendimento urbano água (SNIS, 2012)	99,80%
Índice atendimento total água (SNIS, 2012)	99,85%
Consumo per capita (L/hab.dia) (adotado por SAS/SMSA)	160
Período de operação SAA ETA Central (h/dia)	17
Vazão captação estimada SAA ETA Central (L.s ⁻¹)	13,33
Vazão captação estimada SAA ETA Central (m ³ /h)	48
Vazão captação estimada SAA ETA Central (m ³ /d)	816
Quantidade de ligações totais de água (SMSA, 2015)	2.714



Dados operacionais – Campo Alegre

Quantidade de ligações ativas de água (SMSA, 2015)	2.714
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (SMSA, 2015)	2.714
Quantidade de economias ativas de água (SMSA, 2015)	2.813
Quantidade de economias ativas de água micromedidas (SMSA, 2015)	2.813
Quantidade de economias residenciais ativas de água (SMSA, 2015)	2.584
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas (SMSA, 2015)	2.584
Volume de água produzido [1.000 m ³ /ano] (SNIS, 2015)	1.100
Volume de água macromedido [1.000 m ³ /ano] (SNIS, 2015)	910
Volume de água tratado em ETA(s) [1.000 m ³ /ano] (SNIS, 2015)	650
Volume de água tratada por simples desinfecção [1.000 m ³ /ano] (SNIS, 2015)	460
Volume de água fluoretada [1.000m ³ /ano] (SNIS, 2015)	829
Volume de água micromedido [1.000 m ³ /ano] (SNIS, 2015)	659
Volume de água consumido [1.000 m ³ /ano] (SNIS, 2015)	689
Volume de água faturado [1.000 m ³ /ano] (SNIS, 2015)	659
Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água [1.000 m ³ /ano] (SNIS, 2015)	550
Extensão da rede de água [km] (SNIS, 2015)	118,20
Índice de hidrometração (%) (SMSA, 2015)	100
Nº ligações com hidrômetros (SMSA, 2015)	2.714
Índice de macromedição [percentual] (SNIS, 2012)	98,61
Índice de perdas na distribuição (%) (SNIS, 2012)	29,94
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água [1.000 kWh/ano]	-
Capacidade de reservação atual – ETA Central (m ³)	400
Reservação necessária – ETA Central (m ³)	370
Capacidade de reservação atual (m ³)	870
Reservação necessária (m ³)	673

Fonte: IBGE, 2014; BRASIL, 2015; SMSA, 2015.

5.9.2 Relatório referente a índices de hidrometração conforme SNIS/2012

A Tabela 34 apresenta dados de índices de hidrometração, micro e macromedição e atendimento urbano de água para o município de Campo Alegre, referente a dados de SNIS do ano base de 2012 e publicado em 2014. Atualmente o índice de hidrometração é de 100% conforme SMSA (2015). O índice de macromedição de 98,61%, embora SAA de distritos e localidades não apresentem



macromedidores, devendo ser feita correção do índice de macromedidores em nova versão do SNIS.

Tabela 34 – Índices de hidromedidação, micromedidação, macromedidação e índice de atendimento urbano de água (SNIS, 2012).

Estado	SC
Nome Município	Campo Alegre
Prestador	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Prestador	Administração pública direta
Região	NORTE
Serviço	ÁGUA
IN009 - Índice de hidromedidação [percentual]	88,65
IN010 - Índice de micromedidação relativo ao volume disponibilizado [percentual]	65,76
IN011 - Índice de macromedidação [percentual]	98,61
IN022 - Consumo médio per capita de água [L/hab.dia]	114,30
IN023 - Índice de atendimento urbano de água [percentual]	99,80
IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/econ.]	21,60

Fonte: BRASIL, 2014.

5.9.3 Dados referentes ao consumo per capita e de consumidores especiais

A Tabela 34 apresenta dados quanto ao consumo per capita para o Município de Campo Alegre em 2012 conforme SNIS/2012 (publicado em 2014).

De acordo com informações da SMSA, considerando não haver sistema de macromedidação nos distritos/localidades e índice de micromedidação por hidrômetros de 100%, foi considerada uma estimativa de consumo médio per capita de 160 litros/hab.dia.

De acordo com SMSA não há consumidores especiais. A modalidade de consumidores especiais implica em apresentação de contrato específico para este fim, não sendo informada nenhuma forma de contrato desta modalidade entre SMSA e empresa.

Campo Alegre tem um parque industrial onde predominam indústrias moveleiras e extrativismo de caulim, onde não há grandes exigências de qualidade



de água ou demanda diferenciada. Conforme dados da Tabela 35, referentes a dados de nº de economias industriais/economias total do Setor de Administração da SMSA, ocorrem 37 economias industriais para 2.812 economias totais, representando um percentual de apenas 1,3%. No entanto, pode ser previsto na área de planejamento de produção de água, capacidade de oferta de água para uso industrial em setores produtivos que se viabilizem como investimentos futuros no município.

5.9.4 Dados de ligações ativas e quantidade de hidrômetros ativos

Conforme dados do Setor de Administração da SMSA referentes a número de ligações ativas e economias, estes são apresentados na Tabela 35, detalhando 2.741 ligações e 2.812 economias.

Tabela 35 – Dados de ligações ativas e economias para ano-base 2014

Classificação	Total Ligações	Classificação	Total Economias
Ligações Residenciais	2.530	Economias Residenciais	2.584
Ligações Comerciais	137	Economias Comerciais	154
Ligações Públicas	37	Economias Públicas	37
Ligações Industriais	37	Economias Industriais	37
Total de Ligações	2.741	Total de Economias	2.812

Fonte: SMSA, 2015.

5.9.5 Balanço entre consumo e demandas de abastecimento de água na área de planejamento

Referente a balanço entre consumo e demandas de abastecimento na área de planejamento, verifica-se que a oferta de água atende atualmente 100% da demanda de abastecimento da população urbana do município conforme dados de SMSA. Não foi informado ou fornecido pela SMSA relatórios de análise de balanço entre consumo e demanda de abastecimento de água na área de planejamento.

5.9.6 Estrutura de consumo (número de economias e volume consumido por faixa)

Dados da SMSA (2014) referentes à estrutura de consumo (ligações e economias) estão sendo especificados na Tabela 35, conforme classificações



residenciais, comerciais, públicas e industriais. SMSA informou que não dispõe de dados relacionados a volume consumido por faixa. Dados de ligações ativas e economias não se apresentaram similares com dados de SNIS ano-base 2012.

5.10 ESTRUTURA DE TARIFAÇÃO E ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA – SMSA

De acordo com informações do SNIS: diagnóstico dos serviços de água e esgotos para o Município de Campo Alegre, a tarifa média praticada para serviço de abastecimento de água foi de R\$ 2,27/m³ em 2012 conforme Tabela 36.

Tabela 36 – Índices de tarifas médias praticadas em Campo Alegre em 2012.

Estado	SC
Nome Município	Campo Alegre
Prestador de Serviço	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Jurídica	Administração pública direta
Região	NORTE
Tipo de Serviço	ÁGUA
IN004 - Tarifa média praticada [R\$/m ³]	2,27
IN005 - Tarifa média de água [R\$/m ³]	2,27

Fonte: BRASIL, 2014.

Os serviços de SAA prestados pela SMSA são remunerados sob a forma de Tarifa, sendo reajustáveis periodicamente. Em 22 de janeiro de 2015 entrou em vigor uma nova tabela tarifária conforme Decreto nº 8.790, de 22 de janeiro de 2015, da Prefeitura Municipal de Campo Alegre, com reajuste linear de 6,23%.

As Tabelas 37 a 41 apresentam dados de tarifas social, residencial, comercial, industrial e pública, respectivamente.

Tabela 37 – Tarifa Social.

Categoria	Faixa	m ³	Água (R\$)
Residencial "A" (Social)	1	Até 10	4,67/mês
	2	11 a 25	1,3127/m ³
	3	26 a 50	6,3113/m ³
	4	maior que 50	7,7030/m ³

Fonte: SMSA, 2015.

Entre as tarifas aplicadas aos usuários, destaca-se a Tarifa Social por ser uma tarifa diferenciada, cobrada com valor especial, aplicada a todos os clientes que comprovadamente possuírem ou residirem em imóvel de até 70m² (setenta metros



quadrados) de área construída para fins residenciais, tiverem rendimento familiar igual ou inferior a 2 (dois) salários mínimos, não possuir veículo automotor e linha telefônica fixa.

Tabela 38 – Tarifa Residencial.

Categoria	Faixa	m ³	Água (R\$)
Residencial "B"	1	até 10	24,99/mês
	2	11 a 25	4,5819/m ³
	3	26 a 50	6,4282/m ³
	4	maior que 50	7,7030/m ³
	5	Tarifa Sazonal	9,6287/m ³

Fonte: SMSA, 2015.

A tarifa Residencial “B” é aplicada aos demais consumidores que não se enquadram na anterior.

Tabela 39 – Tarifa Comercial.

Categoria	Faixa	m ³	Água (R\$)
Comercial	1	Até 10	36,90/mês
	2	11 a 50	6,1238/m ³

Fonte: SMSA, 2015.

Tabela 40 – Tarifa Industrial.

Categoria	Faixa	m ³	Água (R\$)
Industrial	1	Até 10	36,90/mês
	2	11 a 50	6,1238/m ³

Fonte: SMSA, 2015.

Tabela 41 – Tarifa Pública.

Categoria	Faixa	m ³	Água (R\$)
Pública	1	Até 10	36,90/mês
	2	11 a 50	6,1238/m ³

Fonte: SMSA, 2015.

De acordo com dados de SMSA, há um índice de inadimplência entre 60 a 110 ligações por mês em relação a 2.741 ligações, isto é, entre 2,18% a 4% do total de ligações.



5.11 ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO – SMSA

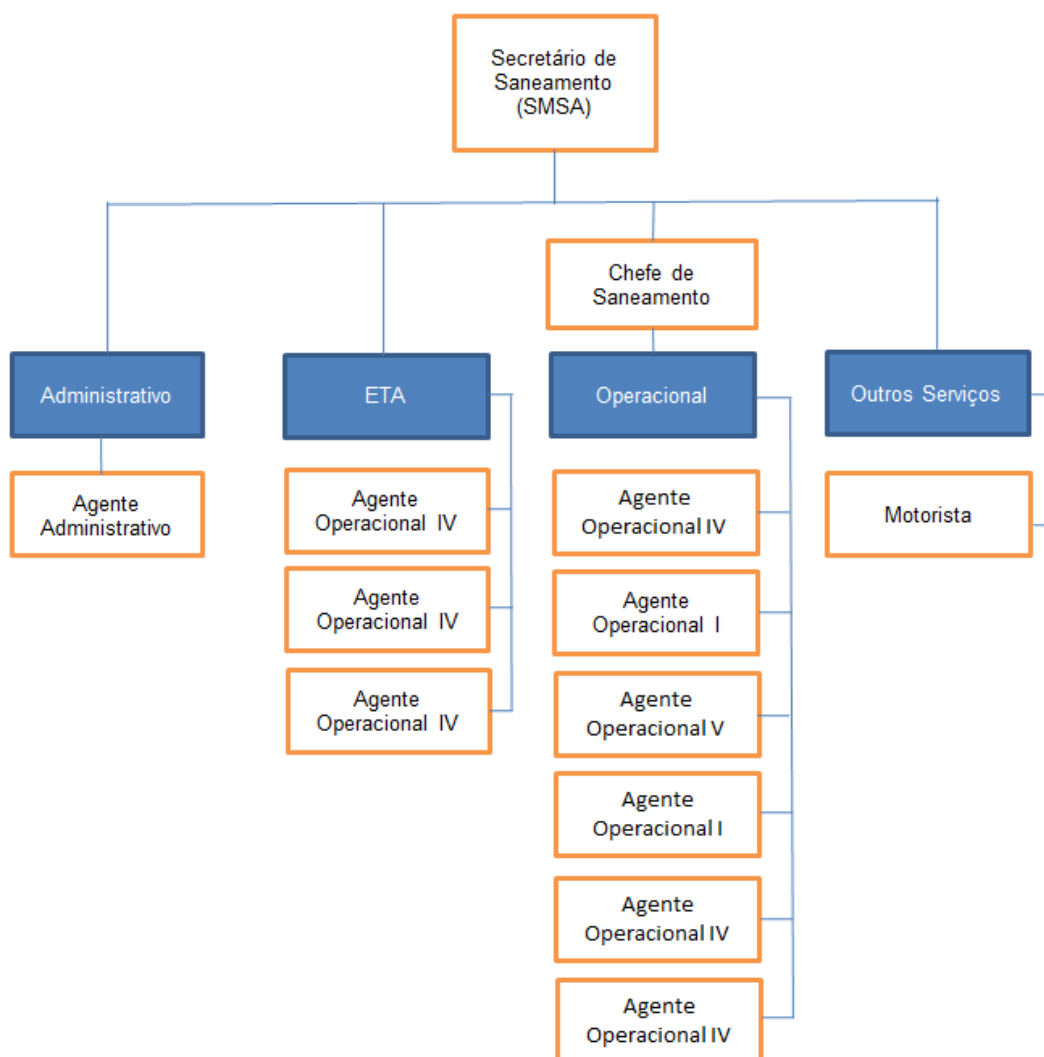
Conforme dados do Setor de Administração da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental - SMSA, segue Tabela 42 com quantitativo de pessoal e Figura 37 referente ao Organograma do SMSA, sendo que o efetivo é de treze (13) servidores em “Águas de Campo Alegre” (SMSA).

Tabela 42 – Dados de quantitativo de pessoal.

Servidor	Função	CPD/ Efetivo
Claudio de Souza	Chefe de Saneamento	Efetivo
Antonio Marcos Franco	Agente Operacional IV	Efetivo
Cesar Eloir Moura	Agente Operacional IV	Efetivo
Cristiano Cunha	Agente Operacional I	Efetivo
Cristiano Slominsky	Agente Operacional V	Efetivo
Ilario de Souza	Agente Operacional IV	Efetivo
Ivonei Friedrich	Motorista	Efetivo
Jean Carlos Correa Niedzelski	Agente Operacional IV	Efetivo
Leandro Pagani	Agente Operacional IV	Efetivo
Lourival Iohanson	Agente Operacional I	Efetivo
Andreson José Mariano	Agente Operacional IV	Efetivo
Peterson Aluísio Kohler	Secretário de Saneamento Ambiental	Efetivo
Thays Pagani	Agente Administrativo	Efetivo

Fonte: SMSA, 2015.

Figura 37 – Organograma de SMSA Campo Alegre.



Fonte: SMSA, 2015.

5.12 DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES – SMSA

Conforme dados do Ofício nº 005/2014, o SMSA não dispõe de imóvel próprio, tendo sua sede administrativa locada. As instalações da ETA Central, ETA Fragosos e ETA Bateias de Baixo se apresentam em imóveis da Prefeitura Municipal de Campo Alegre com dados de áreas e localização ainda não fornecidas conforme Tabela 43.



Tabela 43 – Instalações prediais de estações de tratamento de água – SMSA

Nº	Estações de Tratamento de Água	Localização	Área (m²)
01	ETA Central	Rua Coronel Bueno Franco, nº 761 – Bairro Cascatas,	
02	ETA Fragosos	Coordenadas geográficas UTM 0660638 L e 7104358 N, Latitude 26°10'16,47 e Longitude 49°23'33,57",	
03	ETA Bateias de Baixo	Coordenadas geográficas UTM 0674023 L e 7112970 N, Latitude 26°10'5,92 e Longitude 49°13'51,49",	

Fonte: SMSA, 2015.

A relação de veículos está descrita na Tabela 44.

Tabela 44 – Relação de veículos – SMSA

Nº	Marca / Modelo	Placa	Ano
1	Honda Brooss 150	MJE-1732	2011
2	Honda Brooss 150	MLJ-2724	2011
3	Peugeot/Hoggas	MJI 6113	2012
4	Chevrolet/Montana	MHM 3317	2010

Fonte: SMSA, 2015.

5.13 DESPESAS E RECEITAS OPERACIONAIS – SMSA

Segundo os dados do SNIS ano-base 2012 apresentados na

Tabela 45, a receita operacional direta total no Município foi de R\$ 1.044.140,69 e arrecadação total foi de R\$ 1.166.940,78. As despesas com pessoal próprio foram de R\$ 211.892,81 e com serviços de terceiros de R\$ 541.100,45, sendo a despesa total com serviços de R\$ 854.932,63.

Tabela 45 – Dados de receitas e despesas de SMCA conforme SNIS/2012.

Estado	SC
Município	Campo Alegre
Prestador de Serviço	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Jurídica	Administração pública direta
Serviço	ÁGUA
Região	NORTE
FN001 - Receita operacional direta total [R\$/ano]	1.044.140,69



FN002 - Receita operacional direta de água [R\$/ano]	1.044.140,69
FN003 - Receita operacional direta de esgoto [R\$/ano]	
FN004 - Receita operacional indireta [R\$/ano]	0
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) [R\$/ano]	1.044.140,69
FN006 - Arrecadação total [R\$/ano]	1.166.940,78
FN007 - Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) [R\$/ano]	0,00
FN008 - Crédito de contas a receber [R\$/ano]	
FN010 - Despesa com pessoal próprio [R\$/ano]	211.892,81
FN011 - Despesa com produtos químicos [R\$/ano]	8.012,00
FN013 - Despesa com energia elétrica [R\$/ano]	93.927,37
FN014 - Despesa com serviços de terceiros [R\$/ano]	541.100,45
FN015 - Despesas de exploração (dex) [R\$/ano]	854.932,63
FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R\$/ano]	0
FN017 - Despesas totais com os serviços (dts) [R\$/ano]	854.932,63
FN018 - Despesas capitalizáveis [R\$/ano]	
FN020 - Despesa com água importada (bruta ou tratada) [R\$/ano]	0
FN026 - Quantidade total de empregados próprios [empregado]	7
FN027 - Outras despesas de exploração [R\$/ano]	0
FN034 - Despesa com amortizações do serviço da dívida [R\$/ano]	0
FN035 - Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais [R\$/ano]	0
FN036 - Despesa com variações monetárias e cambiais das dívidas [R\$/ano]	0
FN038 - Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R\$/ano]	
FN039 - Despesa com esgoto exportado [R\$/ano]	

Fonte: BRASIL, 2014.

Conforme dados do SMSA ano-base 2013 apresentados na Tabela 46, a receita operacional direta total no Município foi de R\$ 1.069.564,85 e Arrecadação total foi de R\$ 1.203.228,06. As despesas com pessoal próprio foram de R\$ 313.637,88 e com serviços de terceiros de R\$ 222.128,42.



Tabela 46 – Dados de receitas e despesas de SMSA/2013 Campo Alegre.

Estado	SC
Município	Campo Alegre
Prestador de Serviço	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Jurídica	Administração pública direta
Serviço	ÁGUA
Região	NORTE
FN001 - Receita operacional direta total [R\$/ano]	1.069.564,85
FN002 - Receita operacional direta de água [R\$/ano]	1.069.564,85
FN003 - Receita operacional direta de esgoto [R\$/ano]	
FN004 - Receita operacional indireta [R\$/ano]	
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) [R\$/ano]	
FN006 - Arrecadação total [R\$/ano]	1.203.228,06
FN010 - Despesa com pessoal próprio [R\$/ano]	313.637,88
FN011 - Despesa com produtos químicos [R\$/ano]	10.616,75
FN013 - Despesa com energia elétrica [R\$/ano]	98.535,58
FN014 - Despesa com serviços de terceiros [R\$/ano]	222.128,42
FN026 - Quantidade total de empregados próprios [empregado]	10
FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na dex [R\$/ano]	0

Fonte: SMSA, 2015.

Segundo dados da SMSA, valor de receita operacional do ano de 2014 foi de R\$ 1.144.196,94, verificando-se valor superior a 2013 e 2012. Não foram apresentados dados de arrecadação e despesas de SMSA referente ao ano de 2014, sendo que dados mais atualizados são importantes para área de planejamento do PMSB.

5.14 DADOS DE INDICADORES OPERACIONAIS, ECONOMICOS-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Dados de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade de serviços prestados estão referenciados conforme SNIS ano-base 2012 (Tabela 47), com densidade de 1,00 economias de água por ligação. Índice de atendimento total de água (IN055) é de 99,85 embora estimativa



de atendimento total em 2015 foi de 87,25%, devido ao atendimento rural estimado em 65,66%.

Tabela 47 – Dados referentes aos indicadores operacionais SMSA.

Estado	SC
Nome Município	Campo Alegre
Prestador	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Jurídica	Administração Pública Direta
Região	NORTE
Serviço	ÁGUA
IN055 - Índice de atendimento total de água [percentual]	99,85
IN023 - Índice de atendimento urbano de água [percentual]	99,80
IN001 - Densidade de economias de água por ligação [econ./lig.]	1,00
IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água [percentual]	85,85
IN011 - Índice de macromedicação [percentual]	98,61
IN009 - Índice de hidromedicação [percentual]	88,65
IN010 - Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado [percentual]	65,76
IN044 - Índice de micromedicação relativo ao consumo [percentual]	93,87
IN057 - Índice de fluoretação de água [percentual]	87,36
IN052 - Índice de consumo de água [percentual]	70,06
IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m ³ /mês/econ.]	21,60
IN053 - Consumo médio de água por economia [m ³ /mês/econ.]	14,70
IN014 - Consumo micromedido por economia [m ³ /mês/econ.]	15,10
IN017 - Consumo de água faturado por economia [m ³ /mês/econ.]	13,80
IN022 - Consumo médio per capita de água [L/hab./dia]	114,30
IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m ³]	
IN020 - Extensão da rede de água por ligação [m/lig.]	40,00
IN028 - Índice de faturamento de água [percentual]	65,76



Estado	SC
IN013 - Índice de perdas faturamento [percentual]	34,24
IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual]	29,94
IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km]	5,16

Fonte: BRASIL, 2014.

Conforme dados de indicadores econômico-financeiros conforme SNIS ano-base 2012 apresentados na Tabela 48, o índice de produtividade por pessoal próprio foi de 462,75 economias ativas por empregado. A despesa total com serviços foi de R\$ 1,86/m³ faturado.

Tabela 48 – Dados referentes a indicadores econômico-financeiros PMCA.

Estado	SC
Nome Município	Campo Alegre
Prestador de Serviço	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Jurídica	Administração pública direta
Região	NORTE
Serviço	ÁGUA
IN003 - Despesa total com os serviços por m³ faturado [R\$/m³]	1,86
IN026 - Despesa de exploração por m³ faturado [R\$/m³]	1,86
IN027 - Despesa de exploração por economia [R\$/ano/econ.]	307,92
IN004 - Tarifa média praticada [R\$/m³]	2,27
IN005 - Tarifa média de água [R\$/m³]	2,27
IN012 - Indicador de desempenho financeiro [percentual]	122,10
IN029 - Índice de evasão de receitas [percentual]	-11,80
IN007 - Incidência da desp. de pessoal e de serv. de terc. nas despesas totais com os serviços [percentual]	88,08
IN008 - Despesa média anual por empregado [R\$/empreg.]	35.315,47



Estado	SC
IN030 - Margem da despesa de exploração [percentual]	81,88
IN031 - Margem da despesa com pessoal próprio [percentual]	20,29
IN032 - Margem da despesa com pessoal total (equivalente) [percentual]	72,12
IN033 - Margem do serviço da dívida [percentual]	0,00
IN034 - Margem das outras despesas de exploração [percentual]	0,00
IN035 - Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração [percentual]	24,78
IN036 - Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração [percentual]	88,08
IN037 - Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração [percentual]	27,6
IN038 - Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração [percentual]	0,94
IN039 - Participação das outras despesas na despesa de exploração [percentual]	0,00
IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total [percentual]	100,00
IN041 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total [percentual]	
IN042 - Participação da receita operacional indireta na receita operacional total [percentual]	0,00
IN054 - Dias de faturamento comprometidos com contas a receber [dias]	
IN018 - Quantidade equivalente de pessoal total [empregado]	21,00
IN019 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente) [econ./empreg. eqv.]	130,20
IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) [percentual]	130,20
IN048 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto [empreg./mil lig.]	2,16
IN002 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio [econ./empreg.]	462,75



Estado	SC
IN045 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água [empreg./mil lig.]	2,16
IN101 - Índice de suficiência de caixa [percentual]	136,50

Fonte: BRASIL, 2014.

Na Tabela 49 são apresentados os dados do SNIS (2012) referentes aos indicadores de qualidade dos serviços prestados da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental (SMSA).

Tabela 49 – Dados referentes a indicadores de qualidade dos serviços prestados – SMSA.

Estado	SC
Nome Município	Campo Alegre
Prestador de Serviço	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
Natureza Jurídica	Administração pública direta
Região	NORTE
Serviço	ÁGUA
IN071 - Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	
IN072 - Duração média das paralisações [horas/paralis.]	
IN083 - Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	
IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]	100
IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	0
IN080 - índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual]	100,00
IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	0,00
IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]	44,44
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	0,00

Fonte: Brasil, 2014.



5.15 DADOS DE INVESTIMENTOS

A consulta aos dados SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – ano base 2012, mostrou que não houve investimentos em abastecimento de água no município de Campo Alegre em 2012. Foram pesquisados os seguintes indicadores: FN023 - Investimento realizado em abastecimento de água [R\$/ano], FN025 - Outros investimentos [R\$/ano], FN030 - Investimento com recursos próprios [R\$/ano], FN031 - Investimento com recursos onerosos [R\$/ano], FN032 - Investimento com recursos não onerosos [R\$/ano], FN033 - Investimentos totais [R\$/ano].



6 DIAGNÓSTICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1 DEFINIÇÕES REFERENTES AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas através da NBR 9648 define esgoto sanitário como o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, contribuição pluvial e água de infiltração, sendo o esgoto doméstico definido como o despejo líquido que resulta da utilização da água para higiene e necessidades humanas (ARAUJO, 2003).

Esgoto doméstico é aquele que provém de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõe de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Compõem-se essencialmente da água de banho, excretas (fezes e urina), papel higiênico, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem (BRASIL, 2006).

De acordo com Sperling, Costa, Castro (1995), esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água e apenas 0,1% de sólidos. Devido a esta fração de 0,1% de sólidos é que resultam os problemas de poluição e de necessidade de tratamento dos esgotos. A destinação incorreta dos esgotos implica em poluição do solo, contaminação das águas superficiais e subterrâneas, escoamento a céu aberto, focos de disseminação de doenças.

A vazão doméstica de esgotos é calculada com base no consumo médio de água por indivíduo, denominado consumo per capita. Para se calcular a vazão de esgoto, pode ser utilizado o conceito de Coeficiente de Retorno (80%) onde para cada 100 litros de água consumida, são lançados aproximadamente 80 litros de esgotos na rede de coleta (SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995).

O lançamento em um corpo d'água de esgoto sanitário sem tratamento prévio pode causar a deterioração da qualidade desta água, a qual se torna uma ameaça à saúde da população (NUVOLARI, 2003).

A geração de esgotos sanitários é consequência da utilização de água para abastecimento (SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995). Com a construção do sistema de esgotos sanitários em uma comunidade, procura-se atingir os seguintes objetivos:



- ✓ Coleta de esgotos individual ou coletiva;
- ✓ Afastamento rápido e seguro dos esgotos seja através de fossas sépticas ou sistemas de redes coletoras de esgoto;
- ✓ Tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos tratados.

Os sistemas de coleta e transporte de esgoto podem ser individuais ou coletivos. O sistema individual compreende o atendimento unifamiliar, ou seja, uma única unidade habitacional, usualmente em fossa séptica seguida de dispositivo de infiltração (sumidouro, irrigação subsuperficial, vala de infiltração) (SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995). O funcionamento dos sistemas individuais pode ser satisfatório e econômico, considerando algumas condições:

- ✓ Se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural);
- ✓ Se o solo apresentar boas condições de infiltração;
- ✓ Se o nível freático de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças (SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995).

Os sistemas coletivos são recomendados como solução para maiores populações, constituído por canalizações que recebem e transportam os esgotos para o destino final, que geralmente é uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) (VON SPERLING, 1996).

A estação de tratamento de esgoto tem por finalidade a remoção de cargas poluentes através de processos físicos, químicos ou biológicos, obtendo-se efluente tratado em conformidade com os padrões exigidos pela legislação ambiental.

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é o conjunto de obras e instalações destinadas a propiciar coleta, transporte e afastamento, tratamento, disposição final das águas residuais da comunidade, de forma adequada quanto ao padrão sanitário.

Os sistemas coletivos compreendem as canalizações que recebem o lançamento de esgoto, transportando ao seu destino final de forma sanitariamente adequada (SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995). É adotado no Brasil o Sistema



Separador ou Absoluto, ou seja, sistema que separa águas pluviais do esgoto sanitário (menores dimensões de tubulações, afastamento das águas residuárias, redução de custos, melhor condição de tratamento do esgoto, não extravasamento do esgoto em período de chuvas intensas) (SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995).

Conforme a Figura 38, os sistemas coletivos apresentam as seguintes partes constitutivas:

Figura 38 – Partes constitutivas dos sistemas coletivos.



Fonte: Adaptado de SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995.

A Tabela 50 descreve os componentes do Sistema Coletivo Separador:

Tabela 50 – Componentes da rede coletora de esgotos sanitários.

Ramal Predial:	Ramais que transportam os esgotos das casas até a rede pública de coleta;
Coletor de Esgoto:	Recebem os esgotos das casas e outras edificações, transportando-os aos coletores tronco;
Coletor Tronco:	Tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores;
Interceptor:	Os interceptores correm nos fundos de vale margeando cursos d'água ou canais. São responsáveis pelo transporte dos esgotos gerados na subbacia, evitando que os mesmos sejam lançados nos corpos d'água. Geralmente possuem diâmetros maiores que o coletor tronco em função de maior vazão;
Emissário:	São similares aos interceptores, diferenciando apenas por não receber contribuição ao longo do percurso;

Fonte: SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995.

Poços de visita, frequentemente denominados PV, são estruturas destinadas a permitir o ingresso de operador para efetuar serviços de inspeção e manutenção dos coletores (CRESPO 1997). Os locais mais indicados para sua instalação são:

- ✓ Início da rede;
- ✓ Nas mudanças de direção, declividade, diâmetro ou material, nas junções e em trechos longos. Nos trechos longos, a distância entre PV deve ser limitada pelo alcance dos equipamentos de desobstrução.

As Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) são estações de bombeamento necessárias quando as profundidades das tubulações tornam-se demasiadamente elevadas devido à baixa declividade do terreno ou ainda devido à

necessidade de se transpor uma elevação, torna-se necessário bombear os esgotos para um nível mais elevado. A partir desse ponto, os esgotos podem voltar a fluir por gravidade (SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995).

As linhas de recalque são tubulações que transportam o esgoto bruto bombeado.

Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) promovem a remoção dos poluentes dos esgotos que causam a deterioração dos corpos d'água. Esta etapa tem sido negligenciada no nosso meio, porém, o sistema de esgoto sanitário só pode ser considerado completo se incluir a etapa de tratamento (SPERLING; COSTA; CASTRO, 1995).

Água de infiltração é toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações (NUVOLARI et al., 2003). A Figura 39 detalha as partes constitutivas de um Sistema de Esgotamento Sanitário.

Figura 39 – Partes constitutivas do Sistema de Esgotamento Sanitário.



Fonte: SPERLING, COSTA, CASTRO, 1995.

6.2 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO DÉFICIT DE ATENDIMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



6.2.1 Dados Referentes ao Censo Demográfico IBGE (2010)

Conforme atualização dos dados do IBGE/2012, Campo Alegre possui atualmente 11.748 habitantes com um déficit de atendimento em Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) de 100%, considerando que não há rede urbana de coleta de esgoto. Quanto às fossas sépticas, não há menção se estas atendem aos requisitos da Norma ABNT NBR 7.229/92 referente a aspectos construtivos e de limpeza periódica, embora o Código de Obras (Lei Complementar nº 38 de 2006) torne obrigatório que toda edificação tenha sistema de tratamento de esgotos. Salienta-se que forma de esgotamento sanitário por vala está sendo considerada como esgoto a céu aberto.

Quanto à interpretação de dados do IBGE, para fins de análise estão sendo consideradas as seguintes estratificações dos tipos de esgotamento sanitário consideradas no Censo Demográfico do ano de 2010 e presentes no documento Censo Demográfico 2010 (IBGE, p.30, 2011):

a) Rede geral de esgoto ou pluvial - quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, estão ligadas a um sistema de coleta que os conduz a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria esgotada. Tendo em vista apenas 3% de esgoto tratado no município, onde lê-se rede geral de esgoto, pode ser considerado na maioria dos casos como drenagem pluvial, portanto considera-se Rede Geral Pluvial;

b) Fossa séptica - quando a canalização do banheiro ou sanitário está ligada a uma fossa séptica, ou seja, matéria esgotada para uma fossa próxima, onde passa por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área, região ou município;

c) Fossa rudimentar - quando o banheiro ou sanitário é ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco etc.);

d) Vala - quando o banheiro ou sanitário é ligado diretamente a uma vala de esgoto a céu aberto.

Dados adaptados do Censo Demográfico de 2010 indicam para área urbana do Município, 6,5% das instalações sanitárias apresentam esgotamento



através de rede pluvial, 87,4% através de fossa séptica, 5,2% através de fossa rudimentar e 0,9% através de lançamento a céu aberto, conforme detalhes da Tabela 51 e Figura 40.

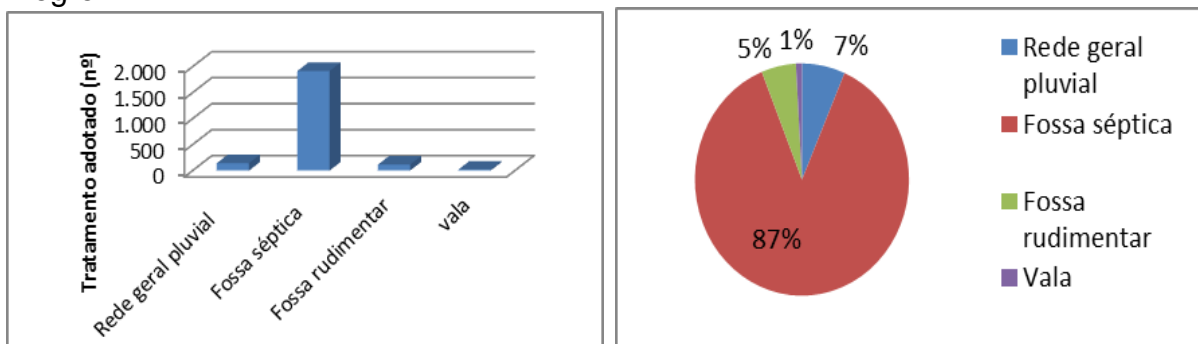
Tabela 51 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área urbana de Campo Alegre.

Forma de esgotamento sanitário	Nº domicílios	Percentual(%)
Rede geral pluvial	143	6,5
Fossa séptica	1.916	87,4
Fossa rudimentar	114	5,2
Vala	20	0,9
Total	2.193	100

Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE (2010).

Verifica-se na área urbana que 114 domicílios têm fossa rudimentar, podendo indicar contaminação do solo e/ou de recursos hídricos e 1.916 domicílios têm fossa séptica, não indicando se estas fossas sépticas tiveram processo construtivo conforme Norma ABNT NBR 7.229/92 ou se é feita alguma forma de limpeza na fossa séptica e em que frequência (Figura 40). Há ocorrência de 20 domicílios com esgoto sendo disposto a céu aberto.

Figura 40 - Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área urbana de Campo Alegre.



Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

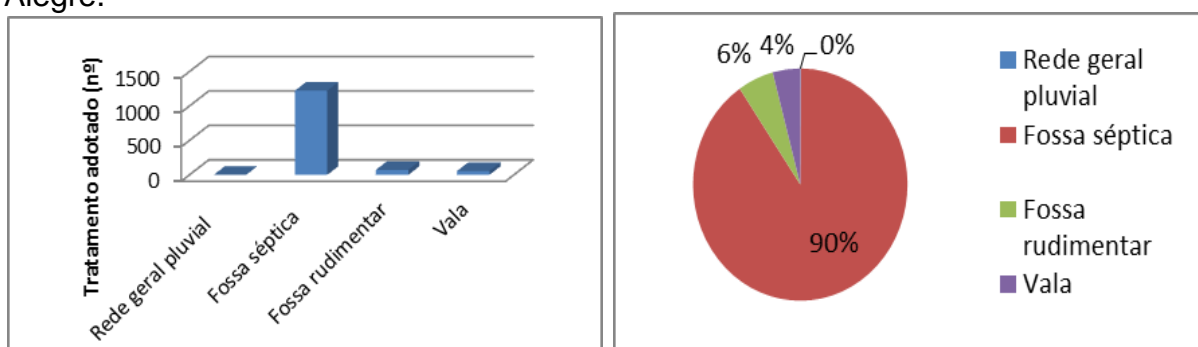
Conforme dados do Censo Demográfico de 2010 a qual indicam que para área rural do Município 90,4% destinam seus efluentes através de fossa séptica, 5,4% através de fossa rudimentar, 4,1% de esgotamento através de vala ou lançamento a céu aberto, conforme detalhes da Tabela 52 e Figura 41, sendo que praticamente 0,1% destinam seu esgotamento sanitário por rede geral pluvial.

Tabela 52 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área rural de Campo Alegre.

Forma de esgotamento sanitário	Nº domicílios	Percentual(%)
Rede geral pluvial	1	0,1
Fossa séptica	1.222	90,4
Fossa rudimentar	73	5,4
Vala	56	4,1
Total	1.352	100

Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

Figura 41 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área rural de Campo Alegre.



Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

Verifica-se na área rural que 73 domicílios têm fossa rudimentar, podendo indicar contaminação do solo e/ou de recursos hídricos; 1.222 domicílios têm fossa séptica, não indicando se estas fossas sépticas tiveram processo construtivo conforme Norma ABNT NBR 7229/92 ou se é feita alguma forma de limpeza na fossa séptica e em que frequência.

Há ocorrência de 56 domicílios com esgoto sendo disposto a céu aberto, o que implica em impactos graves para saúde pública e contaminação ambiental por microrganismos patogênicos.

Dados do Censo Demográfico de 2010 indicam para área total do Município 88,5% das instalações sanitárias através de fossa séptica, 5,3% através de fossa rudimentar, 4,1% com esgotamento através de rede pluvial e 2,1% através de vala ou lançamento a céu aberto, conforme detalhes da Tabela 53 e Figura 42.

Tabela 53 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área total de Campo Alegre.

Forma de esgotamento sanitário	Nº domicílios	Percentual(%)
Rede geral pluvial	144	4,1
Fossa séptica	3.138	88,5
Fossa rudimentar	187	5,3
Vala	76	2,1

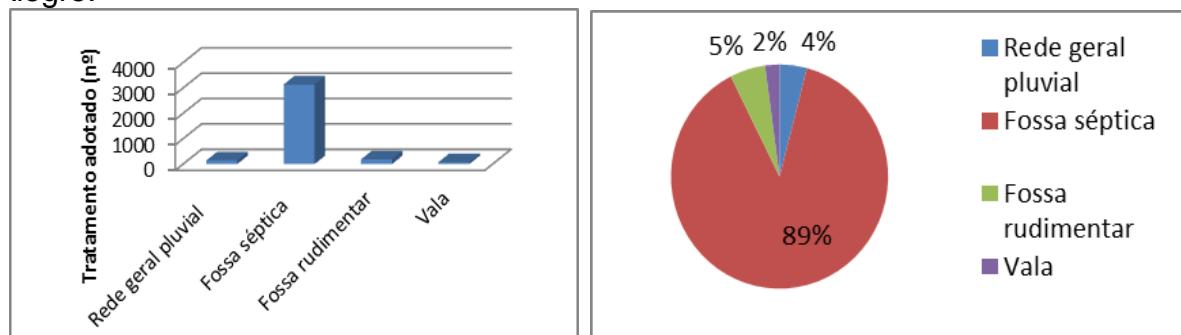


Forma de esgotamento sanitário	Nº domicílios	Percentual(%)
Total	3.545	100

Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

Verifica-se na área global do Município que cerca de 187 domicílios têm fossa rudimentar, podendo indicar contaminação do solo e/ou de recursos hídricos; 3.138 domicílios têm fossa séptica, não indicando se estas fossas sépticas tiveram processo construtivo conforme Norma ABNT NBR 7.229/92 ou se é feita alguma forma de limpeza na fossa séptica e em que frequência. Há ocorrência de 76 domicílios com esgoto sendo disposto a céu aberto, o que implica em impactos graves para saúde pública e contaminação ambiental por microrganismos patogênicos.

Figura 42 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área total de Campo Alegre.



Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

6.2.2 Dados Referentes ao Programa ESF - 2014

Por meio do Programa Estratégia de Saúde da Família – ESF (2014) do Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB/ESF – Secretaria Municipal de Saúde de Campo Alegre, 18 Agentes Comunitárias de Saúde organizadas em três equipes de saúde no Município Campo Alegre, levantaram dados referentes ao destino de fezes/urina, objetivando caracterizar tipos de tratamento e/ou disposição final de esgoto doméstico adotados por 1.910 famílias cadastradas.

Foram aplicados questionários aos moradores das residências dos bairros urbanos e localidades rurais, os quais declararam destino de fezes/urina conforme alternativas detalhadas na Tabela 54.



Tabela 54 - Tipos de tratamento e/ou disposição adotados.

Forma de tratamento ou disposição adotados	Característica geral do tratamento e/ou disposição
Sistema de esgoto (rede pluvial)	Sistema de esgotamento ligado diretamente à rede pluvial.
Fossa	Disposição e tratamento do esgoto doméstico em fossa séptica sem detalhar o destino do seu efluente.
Céu aberto	Ausência de tratamento por fossas sépticas ou qualquer disposição final, implicando em situação de risco ambiental e de saúde pública.

Fonte: ESF/SIAB, 2015.

O termo utilizado “Sistema de esgoto” é inadequado, pois pode levar pessoas leigas a entender que se trata de rede coletora de esgoto, o que não existe no Município. Portanto, onde lê-se “Sistema de esgoto”, deve ser interpretado como rede de drenagem pluvial, a qual não está sendo utilizada de forma correta por agregar lançamentos de esgotos que agravam os impactos ambientais e de saúde pública. O termo “Fossa” também pode apresentar dificuldade de entendimento, uma vez que pode se referir a Fossas Sépticas dimensionadas e construídas conforme norma NBR 7.229/93 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT ou se referir a uma fossa séptica que não atende aos critérios técnicos da norma ABNT ou ainda a uma fossa rudimentar.

Os resultados obtidos por bairro ou localidade foram agregados, sendo que eles foram obtidos segmentados e representam os bairros Bateias de Cima, Centro de Saúde Sede e Bateias de Baixo.

De acordo com a Tabela 55, 95,5% do esgoto doméstico apresenta destinação através de fossa, embora não há menção se é fossa séptica ou rudimentar, podendo comprometer a rede pluvial com esgoto sem tratamento; 0,4% do esgoto doméstico estão sendo encaminhado diretamente à rede de drenagem pluvial sem tratamento prévio em fossa séptica, comprometendo a qualidade da água do corpo receptor e podendo provocar refluxo de esgoto para as residências em caso de enchentes ou alagamentos; 4,1% do esgoto doméstico não recebe nenhum tipo de tratamento, sendo disposto a céu aberto, o que implica em impactos graves para saúde pública e contaminação ambiental por microrganismos patogênicos.



Tabela 55 – Levantamento de tratamento/disposição final de esgoto doméstico.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	7	0,4
Fossa	1.825	95,5
Céu aberto	78	4,1
Não Especificado	0	0
Total	1.910	100

Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

Observa-se que há grande compatibilidade de dados entre SIDRA/IBGE/2010 e SIAB/ESF/2014, sendo que dados de IBGE/2010 indicam que 93,8% do esgoto do Município é lançado em fossas sépticas e rudimentares e dados do SIAB/ESF/2014 indicam 95,5%.

Os dados do IBGE/2010 indicam 4,1% e dados do SIAB/ESF/2015 indicam 0,4% de lançamento em rede pluvial. Dados do IBGE/2010 indicam 2,1% e dados do SIAB/ESF/2015 indicam 4,1% de esgoto a céu aberto.

Já os dados do SIAB/ESF/2014 indicam que 78 domicílios têm lançamento de esgoto a céu aberto, devendo ser consideradas instalações em situação crítica, tendo em vista a potencialização das condições de riscos sanitários à população e impactos ambientais.

A ligação direta em rede pluvial pode indicar maior impacto ambiental sobre o corpo hídrico receptor, devendo ser incentivado instalações de sistemas Fossa/Filtro conforme normas ABNT NBR 7.229/92 e NBR 13.969/97, respectivamente.

Lançamentos de dejetos e outros materiais pelo vaso sanitário e pia de cozinha podem ocasionar entupimentos na rede pluvial ou em fossas sépticas ligadas à rede pluvial, podendo provocar mau cheiro e contaminações, bem como retorno ou refluxo do esgoto para as residências.

Apesar do índice do Censo do IBGE ano base 2010 de apenas 4,1% de esgotos domésticos de domicílios lançados em rede pluvial através do Sistema Coletivo Unitário (rede de esgotos e águas pluviais conduzidas em conjunto) conforme Tabela 6.

De acordo com Barros (1995) não são mais permitidos projetos de sistemas de esgotamento sanitário por sistema coletivo unitário, sendo indicado para



tratamento o Sistema Separador Convencional onde deve haver uma linha específica para drenagem de águas pluviais e outra linha específica para o esgotamento sanitário (SES).

Tem se observado dificuldades de entendimento ou interpretação pela população ou mesmo de instituições públicas quanto a definições e diferenciação entre a rede pluvial e a rede de esgoto, devendo se esclarecer que atualmente as redes pluviais recebem o esgoto sanitário (Sistema Coletivo Unitário), sendo que este sistema deve ser alterado para Sistema Separador Absoluto ou Convencional que individualiza as duas redes que devem ser independentes, sendo a rede pluvial (água de chuva) conduzida aos corpos hídricos (rios, lagos, oceano) e a rede coletora de esgoto conduzida à Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) para o tratamento do esgoto sanitário e lançamento em corpo receptor com parâmetros que atendam às legislações CONAMA nº 357/2005, CONAMA nº 430/2011 e Lei Estadual Nº 14.675/2009.

O esgotamento sanitário da instalação sanitária quando apresentado através da denominação “rede geral de esgoto ou pluvial” induz a se confundir estes dados porque neste caso não existe a rede geral de esgoto, mas sim a rede de drenagem pluvial. Portanto, leia-se “rede pluvial”.

Conforme Art. 43 da Lei nº 11.445/07, a prestação dos serviços de coleta e esgotamento sanitário deve atender a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Para o atendimento à Lei Federal nº 11.445/07, a qual prevê a universalização do acesso da população a sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário, deve haver ações para redução dos impactos ambientais e de saúde pública. Conforme Art. 45, ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana deverá ser conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, disponíveis e sujeitas ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

Conforme § 1º do Art. 45, na ausência de redes públicas de saneamento



básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pela política ambiental, sanitária e de recursos hídricos (BRASIL, 2007).

Há necessidade de uma frente de ação englobando a Prefeitura Municipal e Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, com colaboração da população em geral para alterar este quadro, tendo em vista que cada real que se investe em Saneamento Básico se reverte em economia de quatro reais em Saúde Pública. Ações podem ser planejadas por esta frente quando bem orientada, tendo em vista o papel de cada ator neste Plano Municipal de Saneamento.

Cabe à Secretária Municipal de Saneamento Ambiental implantar sistemas de rede coletora e tratamento de esgoto sanitário (SES) tendo em vista uma programação planejada para universalização de atendimento e operação e manutenção eficiente do sistema adotado, bem como participar junto à prefeitura em procedimentos de aprovação de condomínios e loteamentos junto ao órgão competente da prefeitura através da análise e aprovação destes projetos.

Conforme Art. 43 da Lei nº 11.445/07, o licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água deverá considerar etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários (BRASIL, 2007).

Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) consiste de unidades operacionais desde coletor predial, rede coletora de esgotos, interceptores, estações elevatórias, linhas de afastamento, emissários até estação de tratamento de esgoto (ETE), destinados a promover saúde, conforto, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

Cabe à Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental participar de programas de educação ambiental junto à Prefeitura Municipal de Campo Alegre para orientação da população quanto à limpeza de fossas sépticas, filtros anaeróbios e caixas de gordura e disposição final legal dos resíduos destas instalações sanitárias.

Cabe à Prefeitura e Câmara Municipal de Campo Alegre a criação e/ou



revisão de leis tais como Código de Obras e correlatas, com o intuito de fiscalizar novas obras de cunho residencial e regularizar novos loteamentos e condomínios para que incluam redes de coleta e tratamento de esgoto sanitário, cumprindo as Normas da ABNT.

Para as áreas rurais, com densidade populacional de até 2 habitantes por hectare, recomenda-se à Prefeitura Municipal, através de Programas de Educação Ambiental, orientar a população a implantar sistema de tratamento individual através de Tanque Séptico, seguido de Filtro Anaeróbio e Sumidouro (se aplicável, após ensaios de infiltração e análise do projeto sanitário) conforme ABNT NBR 7.229/93 e ABNT NBR 13.969/97 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto construção e operação.

Projetos e implantação de sumidouros deverão estar sujeitos à aprovação e/ou fiscalização, a critério da Prefeitura através de seu órgão competente, na análise do projeto hidrossanitário da edificação.

Sistemas de Tanque Séptico seguido de Filtro Anaeróbio já implantados por outras prefeituras na região sul catarinense tem apresentado bons resultados por serem de operação e manutenção mais simplificados, embora os esgotos tratados possam não apresentar todos os requisitos exigidos pela Lei Estadual nº 14.675/2009.

6.3 DADOS REFERENTES AO PROGRAMA SIAB/ESF 2014

O levantamento de dados do tipo de destino de fezes/urina em domicílios nas regiões urbana e rural do Município de Campo Alegre é realizado por agentes comunitárias de saúde através do Programa Estratégia da Saúde da Família (ESF) incluso no SIAB – Sistema de Informação de Atenção Básica. Em 2014 foram aplicados questionários aos residentes em zonas urbanas e rurais, sendo agregados os resultados por UTAP, conforme Tabela 56. Embora o distrito de Bateias de Baixo seja considerado área urbana, foi adotado por equipes SIAB/ESF como área rural.

No entanto, não estão sendo considerados neste levantamento SIAB/ESF dados de outras localidades e do Distrito de Fragosos. Os resultados deste levantamento são baseados em dados parciais de população, não podendo ser



comparados com resultados de IBGE (2010) com avaliação apenas de atendimento de SAA a regiões específicas.

Tabela 56 – Equipes SIAB/ESF conforme segmento urbano e rural e agregados por UTAP.

Equipe SIAB/ESF	Zona	UTAP
Bateias de Cima	Rural	Bateias de Baixo
Bateias de Baixo	Rural	Bateias de Baixo
Centro de Saúde Sede	Urbana	Centro

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

6.3.1 Dados ESF/SIAB dos Segmentos Urbano e Rural de Campo Alegre

6.3.1.1 Dados do segmento urbano – Equipe ESF Centro de Saúde Sede

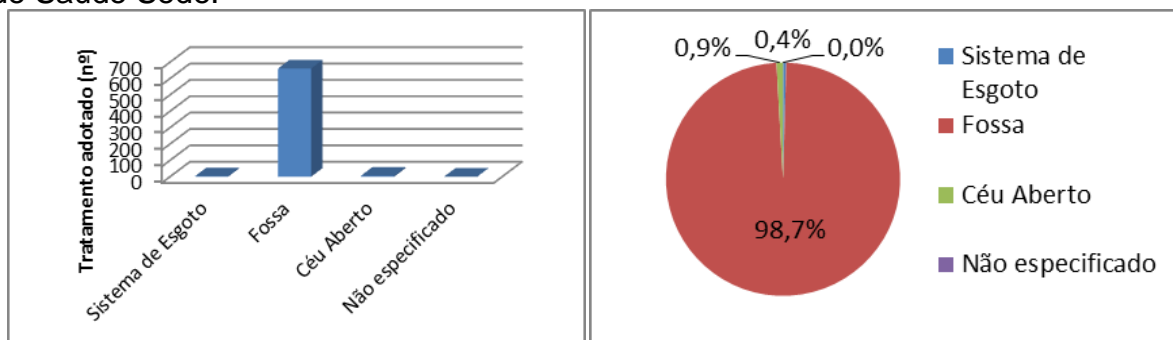
No segmento urbano – Equipe ESF Centro de Saúde Sede, a Tabela 57 e Figura 43 apresentam dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 670 famílias cadastradas. Esses dados indicam que 98,7% apresentam fossa séptica, 0,4% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto” e apenas 0,9% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores. Dados de esgoto a céu aberto podem não corresponder a valores reais tendo em vista a identificação de vários pontos de esgoto a céu aberto em áreas urbanas do município.

Tabela 57 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Centro de Saúde Sede.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	3	0,4
Fossa	661	98,7
Céu aberto	6	0,9
Total	670	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 43 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Centro de Saúde Sede.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

6.3.1.2 Dados do segmento rural – Equipe ESF Bateias de Cima

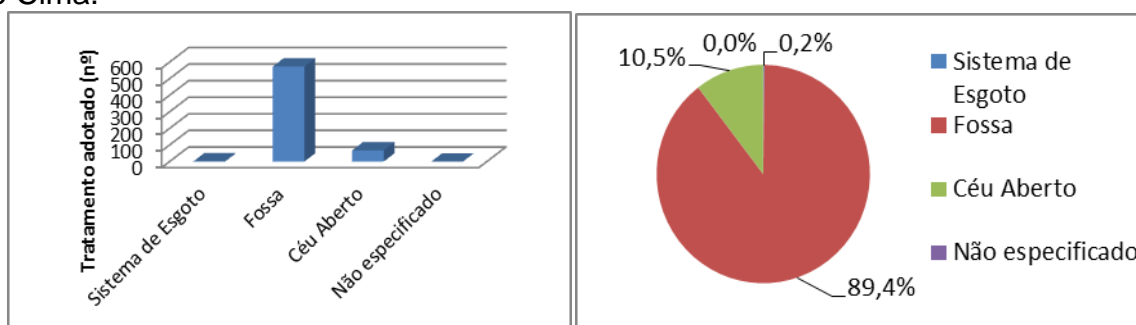
No segmento urbano - ESF Bateias de Cima, Tabela 58 e Figura 44 apresentam dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 641 famílias cadastradas. Esses dados indicam que 89,4% apresentam fossa séptica, 0,2% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto” e 10,5% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores.

Tabela 58 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Bateias de Cima.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	1	0,2
Fossa	573	89,4
Céu aberto	67	10,5
Total	641	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 44 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Bateias de Cima.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.



6.3.1.3 Dados do segmento rural – Equipe ESF Bateias de Baixo

No segmento rural – equipe ESF Bateias de Baixo, Tabela 59 e Figura 45 apresentam dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 599 famílias cadastradas.

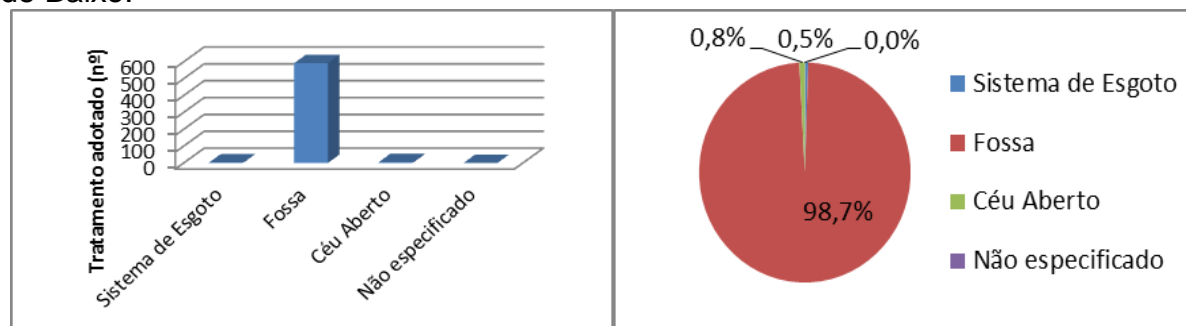
Esses dados indicam que 98,7% apresentam fossa séptica, 0,5% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto” e 0,8% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores.

Tabela 59 - Dados referentes ao segmento rural equipe ESF Bateias de Baixo.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	3	0,5
Fossa	591	98,7
Céu aberto	5	0,8
Total	599	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 45 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Bateias de Baixo.



Fonte: Adaptada de SIAB/ESF, 2015.

6.3.2 Dados ESF/SIAB agregados de Campo Alegre

6.3.2.1 Dados agregados da UTAP Centro

De acordo com os dados agregados da UTAP Centro, pode-se visualizar na Tabela 60 e Figura 46 os dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 670 famílias cadastradas. Dados indicam que 98,7% apresentam fossa séptica, 0,4% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto” e apenas 0,9% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores.

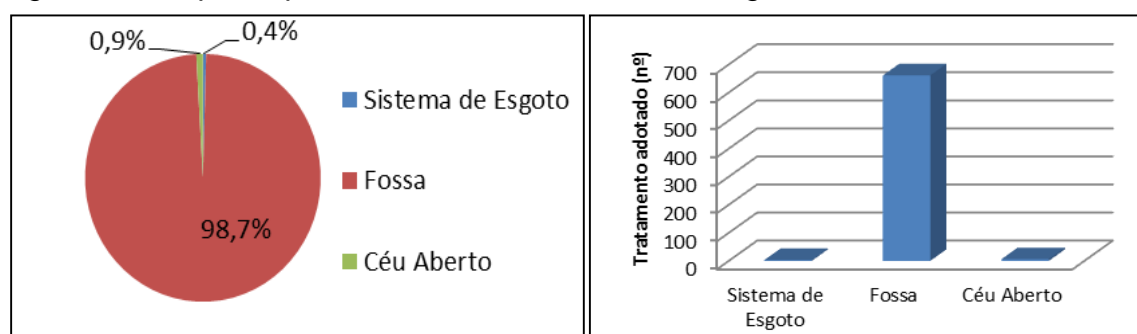


Tabela 60 - Dados agregados da UTAP Centro.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	3	0,4
Fossa	661	98,7
Céu aberto	6	0,9
Total	670	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 46 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na UTAP Centro.



Fonte: SIAB/ESF, 2015.

6.3.2.2 Dados agregados da UTAP Bateias de Baixo

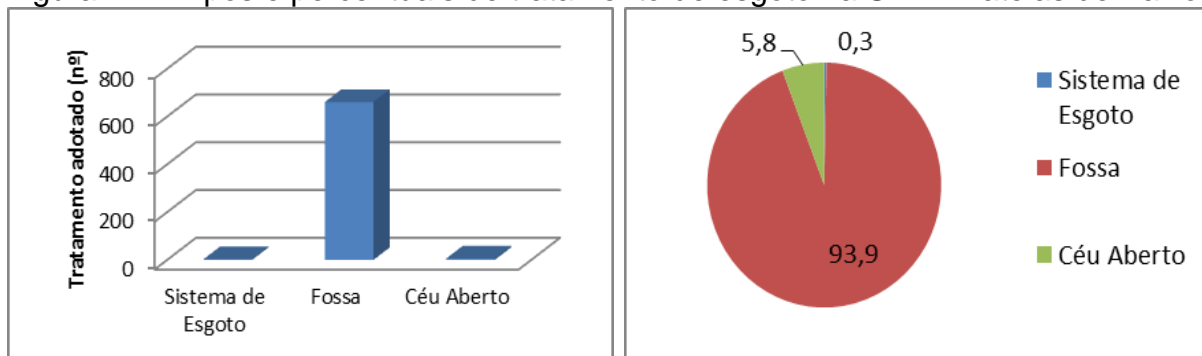
Conforme dados agregados da UTAP Bateias de Baixo, pode-se visualizar na Tabela 61 e Figura 47, os dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 1.240 famílias cadastradas. Dados indicam que 93,9% apresentam fossa séptica, 5,8% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores e 0,3% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto”.

Tabela 61 - Dados agregados da UTAP Bateias de Baixo.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	4	0,3
Fossa	1.164	93,9
Céu aberto	72	5,8
Total	1.240	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 47 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na UTAP Bateias de Baixo.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

6.3.2.3 Dados agregados do Município de Campo Alegre

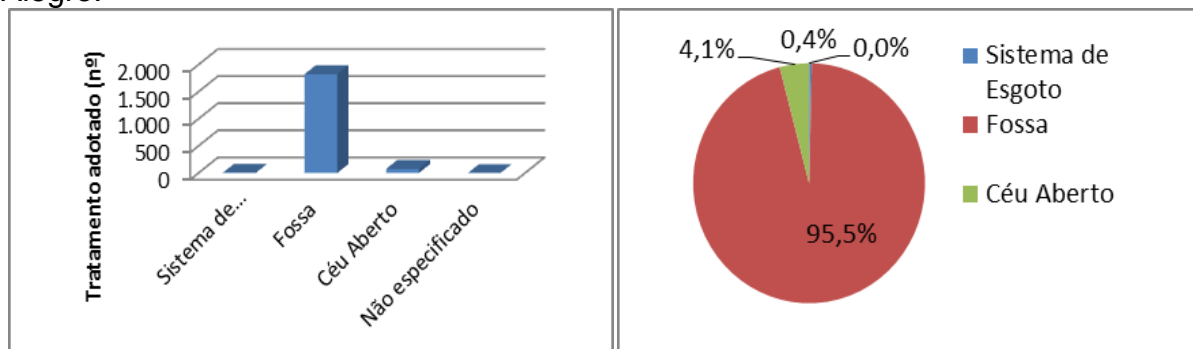
Os dados agregados do Município de Campo Alegre podem ser visualizados na Tabela 62 e Figura 48, as quais apresentam dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 1.910 famílias cadastradas. Dados indicam que 95,5% apresentam fossa séptica, 0,4% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto” e 4,1% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores.

Tabela 62 - Dados agregados do município de Campo Alegre.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	7	0,4
Fossa	1.825	95,5
Céu aberto	78	4,1
Total	1.910	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 48 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no município de Campo Alegre.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

Os dados agregados indicam que 4,1% do esgoto é lançado a céu aberto conforme Figura 48, desta forma o Município de Campo Alegre deve urgentemente propor soluções para eliminar valas de esgotos a céu aberto e lançamento direto aos córregos e rios, tendo em vista o potencial de riscos sanitários à população agregados a impactos ambientais.

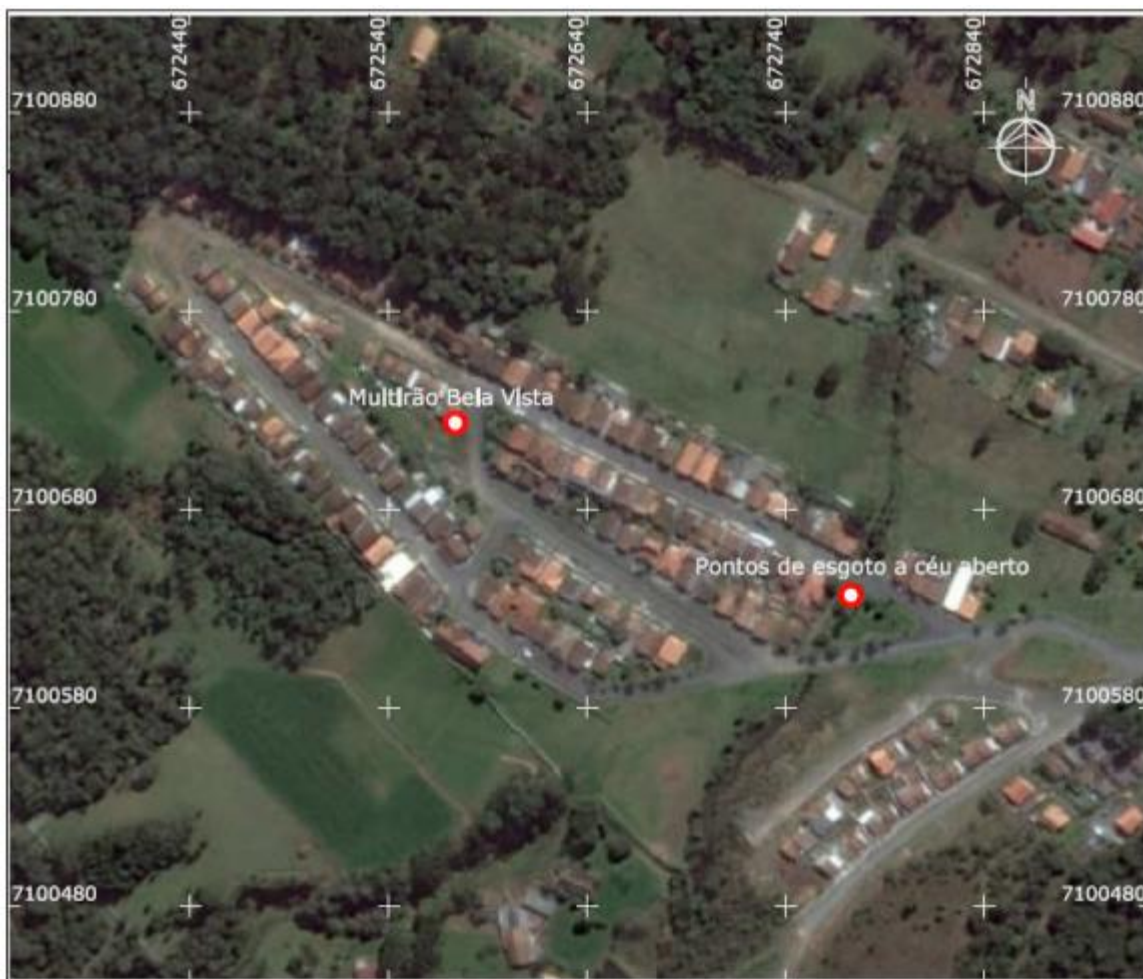
A Figura 49 detalha alguns pontos de esgoto a céu aberto na comunidade Mutirão Bela Vista em área localizada nas coordenadas 26°12'12,47"S e 49°14,34"O com elevação de 885 metros. Figura 50 localiza estes pontos que potencializam riscos sanitários à população agregados a impactos ambientais.

Figura 49 – Esgoto a céu aberto na comunidade Mutirão, Bela Vista.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 50 – Localização dos pontos de esgoto a céu aberto da comunidade Mutirão, Bela Vista.



Fonte: Adaptado de Google earth, 2015.

Para as localidades rurais recomenda-se o incentivo de instalações de sistemas Fossa/Filtro conforme normas ABNT NBR 7.229/92 e NBR 13.969/97.

A inexistência de rede coletora e de tratamento de esgoto sanitário pode resultar no descarte inadequado dos efluentes em drenagens e galerias pluviais, podendo contaminar aquíferos freáticos e subterrâneos. Conforme vistorias em campo, não foram localizadas ligações clandestinas de esgoto sanitário em rede de águas pluviais.

6.4 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À NORMATIZAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO INDIVIDUAL

Nos locais onde não houver rede coletora de esgoto, mas somente rede de drenagem pluvial, até a implantação de redes públicas de coleta de esgoto,



recomenda-se a implantação de sistema de tratamento de esgoto doméstico individual, conforme ABNT NBR 8.160/99, NBR 7.229/1993 e NBR 13.969/1997, constituído de caixa de gordura, fossa séptica, filtro biológico anaeróbio para posterior lançamento na drenagem pluvial ou diretamente no corpo receptor ou em sumidouro (se aplicável através de teste de infiltração e análise do projeto sanitário) sempre tendo em vista o atendimento a legislações ambientais estaduais tais como a Lei nº 14.675/2009 e federais tais como CONAMA nº 357/2005 e CONAMA nº 430/2011.

A fossa séptica ou tanque séptico é um dispositivo de tratamento de esgoto destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo. São câmaras convenientemente construídas para reter os despejos por um período de tempo especificamente determinado, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os, bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

Os principais objetivos da fossa séptica são reduzir a poluição de mananciais destinados ao abastecimento domiciliar por esgotos domésticos; reduzir impactos na vida aquática de águas receptoras; auxiliar na melhoria das condições de balneabilidade das praias e outros locais de recreio e esporte; reduzir a poluição de águas subterrâneas, de águas localizadas (lagoas e lagos) e de cursos d'água.

O dimensionamento de fossas sépticas ou tanques sépticos (TS) deve ser feito conforme ABNT NBR 7.229/93, sendo esta instalação sanitária indicada para tratamento primário de esgotos domésticos por processos de sedimentação, flotação e digestão.

Os setores de fiscalização de obras e secretaria de obras e habitação devem estar orientados à aprovação de projetos de fossas sépticas que atendam ABNT NBR 7.229/93 e atentos à qualidade de execução das instalações sanitárias, quanto aos materiais de construção e aspectos dimensionais e fornecedores específicos para coibir o fornecimento e/ou construção de fossas sépticas inadequadas ou inferiores aos padrões sugeridos pela ABNT, gerando risco de contaminação de meio ambiente. Conforme §2º do Art. 21 da Lei nº 38/2006,



referente ao Código de Obras do município de Campo Alegre, por ocasião da vistoria da obra para fins de aprovação e "habite-se", o sistema de fossa, filtro, sumidouro e caixa de gordura deverão estar visíveis e abertos para comprovação.

Correta manutenção e limpeza de fossas sépticas é de vital importância para o adequado funcionamento destas instalações sanitárias, sendo recomendado um intervalo entre limpezas de um ou dois anos ou conforme estabelecido pela ABNT NBR 7.229/93, mantendo-se cerca de 10% do lodo no tanque séptico (TS) para não ocorrer perda de eficiência de tratamento na instalação.

Recomenda-se a fiscalização e orientação para manutenção e limpeza das fossas sépticas através da Secretária Municipal de Saneamento Ambiental e/ou Vigilância Sanitária do Município, bem como a remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos destas instalações sanitárias. A limpeza e o transporte destes resíduos são realizados por caminhões limpa-fossa que devem possuir licença ambiental expedida pela FATMA, procedendo à disposição final conforme legislação específica para Resíduos Sólidos, atendendo a norma da ABNT NBR 10.004/2004 – Classificação de Resíduos Sólidos.

Recomenda-se na fiscalização da obra uma vistoria das instalações sanitárias antes do fechamento das fossas sépticas, filtros anaeróbios e sumidouros, como condição de requisito para licenciamento (HABITE-SE) de residências e prédios públicos por ocasião da conclusão das obras. Recomenda-se que no laudo de vistoria sejam apresentados projetos sanitários dimensionados que atendam as seguintes normatizações:

- Norma ABNT NBR 8.160/99 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução, que recomenda a instalação de caixas de gordura a montante das fossas sépticas para evitar a obstrução da rede coletora de esgoto;

- Norma ABNT NBR 7.229/93 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, que se aplica primordialmente ao tratamento de esgoto doméstico e em casos plenamente justificados, ao esgoto sanitário;

- Norma ABNT NBR 13.969/97 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação, que oferece aos usuários do sistema local de tratamento de esgotos, que têm tanque séptico como unidade preliminar, alternativas técnicas

consideradas viáveis para proceder ao tratamento complementar e disposição final do efluente deste.

A Figura 51 detalha um croqui de instalação de Tanque Séptico seguido de Filtro Anaeróbio.

Figura 51 – Croqui de instalação Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio



Fonte: Fundação Nacional de Saúde (2013).

Sistemas de pós-tratamento e disposição final em sumidouros devem ser criteriosamente avaliados em função de testes de permeabilidade do solo, tendo em vista a não contaminação de lençol freático, atendendo a legislação ambiental estadual e federal vigente e sujeito à análise e aprovação do órgão competente da Prefeitura Municipal de Campo Alegre.

A Norma ABNT NBR 8.160/99 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução – estabelece as exigências e recomendações relativas ao projeto, execução, ensaio e manutenção dos sistemas prediais de esgoto sanitário para atendimento às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários, tendo em vista a qualidade destes sistemas. Os Dispositivos complementares como caixas de gordura, poços de visita e caixas de inspeção devem ser perfeitamente impermeabilizados, providos de dispositivos adequados para inspeção, possuir tampa de fecho hermético, ser devidamente ventilados e constituídos de materiais não atacáveis pelo esgoto.

Quanto às caixas de gordura, recomenda-se o uso para efluentes com resíduos gordurosos, devendo ser instaladas em locais de fácil acesso e com boas condições de ventilação. As caixas de gordura também devem possibilitar a retenção e posterior remoção da gordura, através das seguintes características:



- a) capacidade de acumulação da gordura entre cada operação de limpeza;
- b) dispositivos de entrada e de saída convenientemente projetados para possibilitar que o afluente e o efluente escoem normalmente;
- c) altura entre a entrada e a saída suficiente para reter a gordura, evitando-se o arraste do material juntamente com o efluente;
- d) vedação adequada para evitar a penetração de insetos, pequenos animais, água de lavagem de pisos ou de águas pluviais, etc. As pias de cozinha ou máquinas de lavar louças instaladas em vários pavimentos sobrepostos devem descarregar em tubos de queda exclusivos que conduzam o esgoto para caixas de gordura coletivas, sendo vedado o uso de caixas de gordura individuais nos andares. As caixas de gordura devem ser dimensionadas de acordo com item 5.1.5.1 da Norma ABNT NBR 8.160/99.

6.5 PADRÕES DE LANÇAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO EM CORPOS RECEPTORES

A Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 trata da classificação dos corpos de água, das diretrizes para seu enquadramento e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, que não podem alterar as características do corpo receptor a sua jusante.

Conforme Art. 24 da Resolução CONAMA 357/05, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados nos corpos d'água após o devido tratamento e desde que obedeçam as condições e padrões exigidos.

A Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011 dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementando e alterando a Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

De acordo com Art. 21 da Resolução CONAMA 430/2011, para o lançamento de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários, deverão ser obedecidos os seguintes padrões específicos:

- pH entre 5 e 9;
- Temperatura inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;



- Materiais sedimentáveis: até 1 ml/L em teste de 1 hora em cone *Inmhoff*;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio: $DBO_{5\text{dias}, 20^{\circ}\text{C}}$: máximo de 120 mg/L;
- Substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L;
- Ausência de materiais flutuantes.

A Lei Estadual nº 14.675/2009 estabelece padrões para lançamento de efluentes em corpos d'água de acordo com o enquadramento dos mesmos, sendo que os efluentes somente poderão ser lançados em corpo receptor desde que obedeçam aos padrões exigidos. Atualmente, todos os cursos d'água do Estado de Santa Catarina são enquadrados como Classe 2.

A Tabela 63 apresenta um comparativo de alguns padrões de lançamento de efluentes em corpos d'água de água doce, estando adaptada a partir do art. 21 do CONAMA 430/2011 para esgoto sanitário e a partir do Art. 177 da Lei Estadual nº 14.675/09 para efluentes.

Tabela 63 - Comparativo de padrões de lançamento.

Parâmetro	VMP - CONAMA 430/2011	VMP – Lei Estadual 14.675/2009	Unidade
pH	5,0 a 9,0	6,0 a 9,0	-
DBO_5	120	60	mg.L ⁻¹
Sólidos sedimentáveis	1	1	ml.L ⁻¹
Temperatura	40	40	°C
Materiais flutuantes	Ausente	Ausente	-
Óleos e graxas (vegetais e animais)	100	30	mg.L ⁻¹

Fonte: BRASIL, 2011 e SANTA CATARINA, 2009. *Notas: VMP (Valor Máximo Permitido).

6.5.1 Identificação dos cursos de água para lançamento de esgoto tratado

Considerando futura execução dos projetos de rede coletora e estação de tratamento de esgoto, podem ser identificados possíveis corpos receptores para lançamento final de esgoto tratado. Próximo ao bairro Centro do município de Campo Alegre e cortando a rodovia SC 301, o rio do Turvo pode ter possibilidade de receber estes efluentes.

Município não dispõe de medição de vazões dos cursos de água e de análises físico-químicas e bacteriológicas dos rios e também não apresenta estudo de lançamento de esgoto de fossas sépticas ou esgoto bruto, indicando já haver



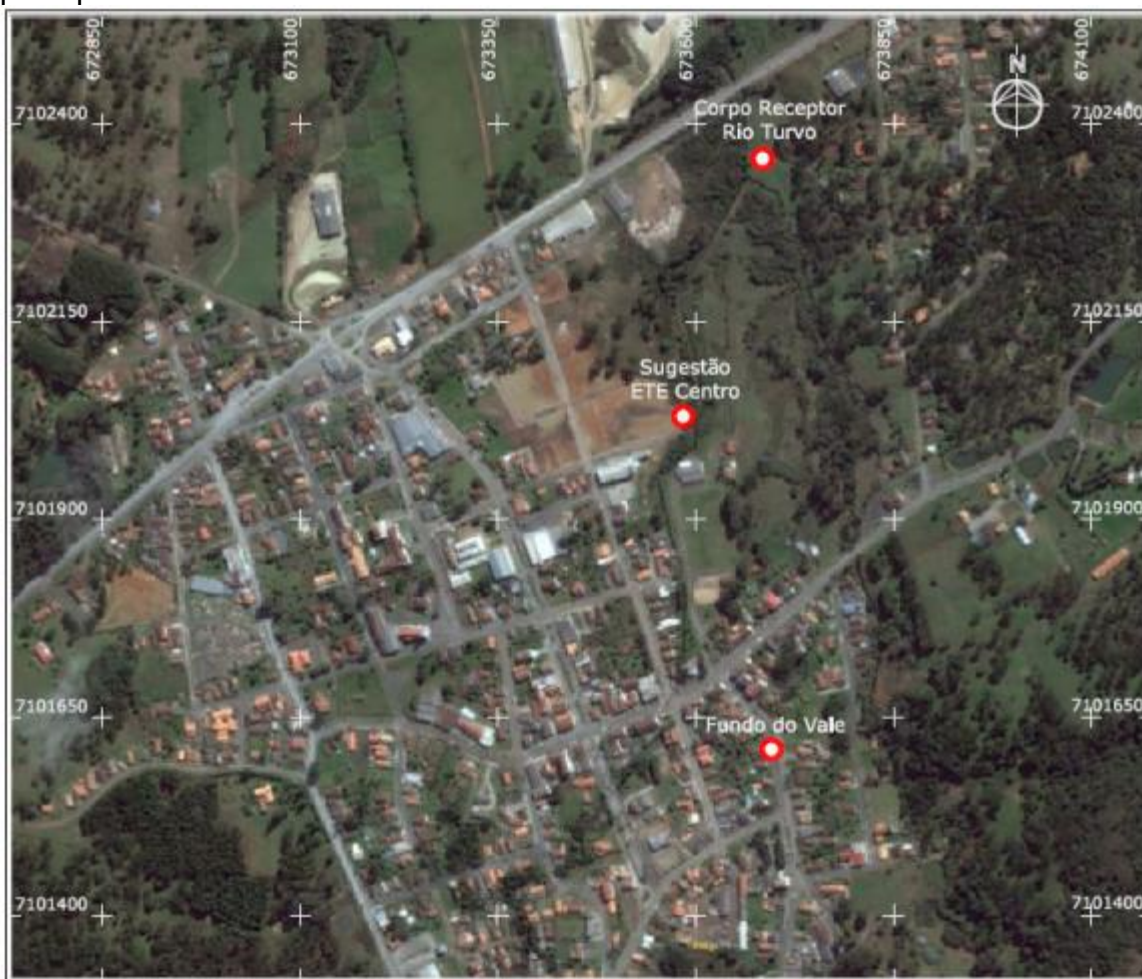
uma poluição difusa sobre os rios que cortam áreas urbanas, afetando a qualidade destes corpos d'água.

Em projeto de SES, deverão ser analisadas as bacias hidrográficas e perfil longitudinal dos bairros mais populosos do município, selecionando áreas para locação da ETE com possível afastamento mínimo de 500 metros de residências, proximidade e declividade em relação ao corpo receptor, possibilitando um projeto com o menor número possível de elevatórias, minimizando custo de execução de projeto e de manutenção de rede coletora de esgoto.

Para estudo dos corpos receptores, recomenda-se a realização de estudo de autodepuração, localização do lançamento, concentração do efluente, DBO, OD e nutrientes.

Com a finalidade de avaliar possíveis áreas para locação da ETE Centro e identificação de corpos receptores para lançamento final de esgoto tratado, está sendo identificado na Figura 52 para locação da ETE Centro uma sugestão preliminar de área localizada nas coordenadas 26°11'26,47"S e 49°15'46,25"O com elevação de 860 metros e corpo receptor Rio Turvo. Na Figura 52 também pode ser identificada toda a área central como um vale propício para instalação de coletores e interceptores de esgoto, com principal fundo de vale na elevação de 866 metros, próximo à área central, justificando elevatórias e interceptores de esgoto para futura ETE Centro. O atual uso de água do rio Turvo se refere a abastecimento público de água (a montante) e prováveis atividades de irrigação e extração de caulim e recepção de esgoto bruto doméstico.

Figura 52 – Localização de sugestão de ETE Centro, potencial corpo receptor e principal fundo de vale.



Fonte: Adaptado de Google earth, 2015.

Com a finalidade de avaliar possíveis áreas para locação da ETE Fragosos e identificação de corpos receptores para lançamento final de esgoto tratado, está sendo identificado na Figura 53 para locação da ETE Fragosos uma sugestão preliminar de área localizada nas coordenadas $26^{\circ}09'21,62''S$ e $49^{\circ}23'02,35''O$ com elevação de 799 metros e corpo receptor Rio Negro. Na Figura 53 também pode ser identificada toda a área central do Distrito de Fragosos como um vale propício para instalação de coletores e interceptores de esgoto, com principal fundo de vale na elevação de 800 metros, próximo à área central, justificando elevatórias e interceptores de esgoto para futura ETE Fragosos.

O atual uso de água do rio Negro se refere a prováveis atividades de irrigação e recepção de esgoto bruto doméstico.

Figura 53 – Localização de sugestão de ETE Fragosos, potencial corpo receptor e principal fundo de vale

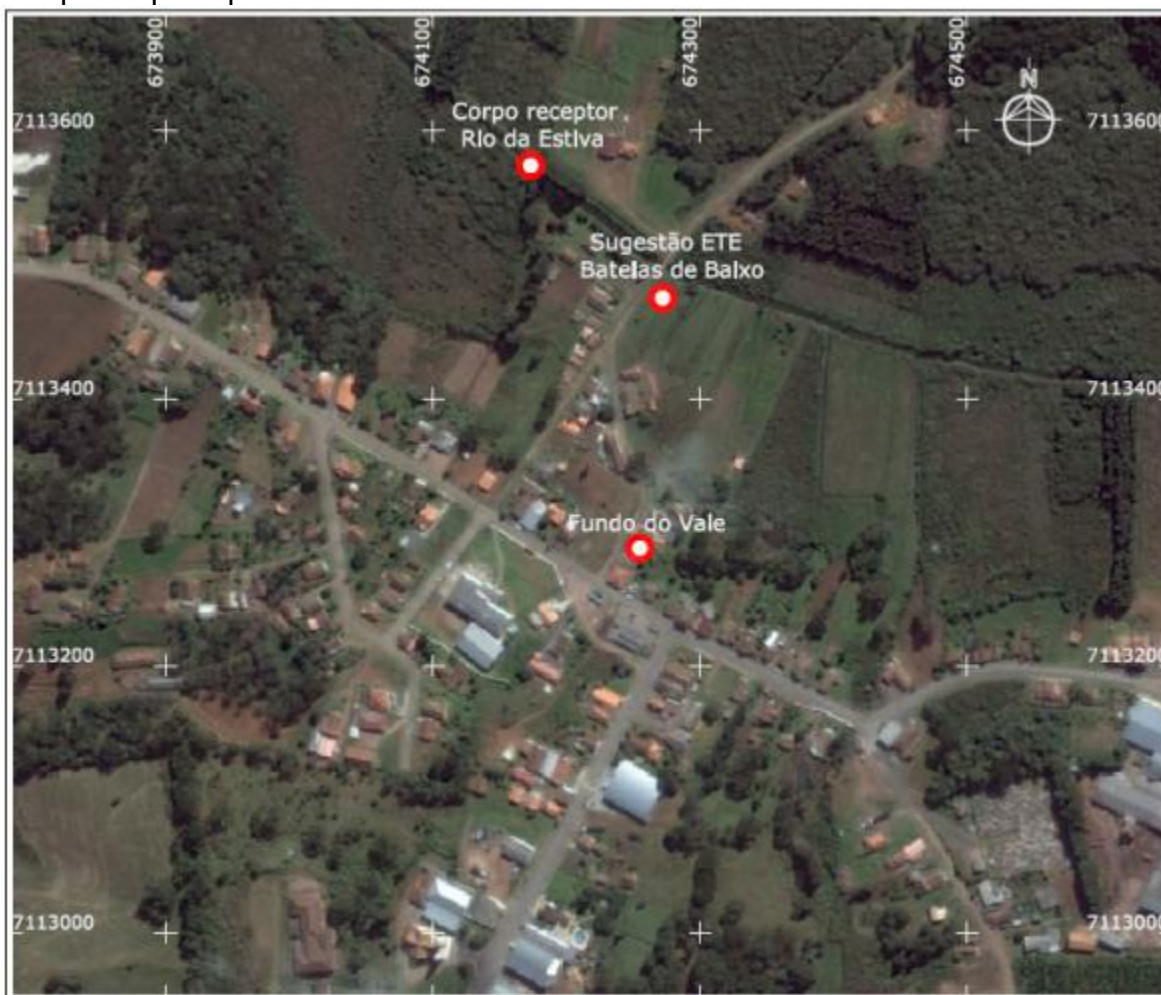


Fonte: Adaptado de Google earth, 2015.

Com a finalidade de avaliar possíveis áreas para locação da ETE Bateias de Baixo e identificação de corpos receptores para lançamento final de esgoto tratado, está sendo identificado na Figura 54 para locação da ETE Fragosos uma sugestão preliminar de área localizada nas coordenadas $26^{\circ}05'20,14''S$ e $49^{\circ}15'18,53''O$ com elevação de 808 metros e corpo receptor Rio da Estiva. Na Figura 54 também pode ser identificada toda a área central do Distrito Bateias de Baixo como um vale propício para instalação de coletores e interceptores de esgoto, com principal fundo de vale na elevação de 813 metros, próximo à área central, justificando elevatórias e interceptores de esgoto para futura ETE Bateias de Baixo.

O atual uso de água do rio da Estiva se refere prováveis atividades de irrigação e recepção de esgoto bruto doméstico.

Figura 54 – Localização de sugestão de ETE Bateias de Baixo, potencial corpo receptor e principal fundo de vale



Fonte: Adaptado de Google earth, 2015.

6.5.2 Balanço de geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário na área de planejamento

Por não apresentar dados mais específicos do quantitativo de lançamento de esgoto seja em cursos de água, rede de drenagem ou por infiltração e sabendo-se que a relação deste quantitativo está ligado diretamente ao consumo de água, pode-se então estimar qual a contribuição de bairros centrais para o lançamento de esgotos.

A contribuição per capita de esgoto é o consumo per capita de água efetivo multiplicado pelo coeficiente de retorno, normalmente sendo adotado valor de 80% do consumo de água. Do total consumido de água, 20% se perde em processos de evaporação e outras perdas como lavagens de carros, calçadas.



De acordo com dados de Águas de Campo Alegre (SMSA), o consumo per capita adotado de água em Campo Alegre é de 160 l/hab.dia. Considerando coeficiente de retorno de 80%, temos uma contribuição média de esgoto de 128 l/hab.dia.

Com base na população urbana de 7.578 habitantes em Campo Alegre, dispersa nos três centros urbanos, bairros da Sede (Centro), Bateias de Baixo e Fragosos, conforme dados de SMSA (2015), haveria uma produção aproximada de esgoto de 970 m³/dia, sendo lançados para os cursos de água, redes de drenagem e infiltração no solo, ainda visto não possuir sistemas de esgotamento sanitário. Não foram fornecidos dados de vazão de efluentes industriais referente a consumidores especiais, sendo que as atividades de agropecuária e extrativismo mineral são mais típicas ao município, havendo maior impacto referente ao lançamento de esgoto doméstico nos corpos receptores.

Nos itens relativos a Projeções de demandas e prospectivas técnicas, produtos D, E, F, G, H e I do PMSB, estão detalhadas projeções de vazões ao longo do período, com previsão de três estações de tratamento de esgoto, ETE Centro com capacidade de 10 L/s, ETE Fragosos com capacidade de 5 L/s e ETE Bateias de Baixo com capacidade de 5 L/s.

6.6 PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Município de Campo Alegre é desprovido de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), não há estação de tratamento de esgoto coletivo, nem rede de esgoto implantada no Município, possuem apenas soluções individuais compostas de fossa sépticas, filtros anaeróbios, sumidouros e valas de infiltração, onde na maioria dos casos o esgoto é lançado diretamente nos corpos hídricos bem como nas redes pluviais.

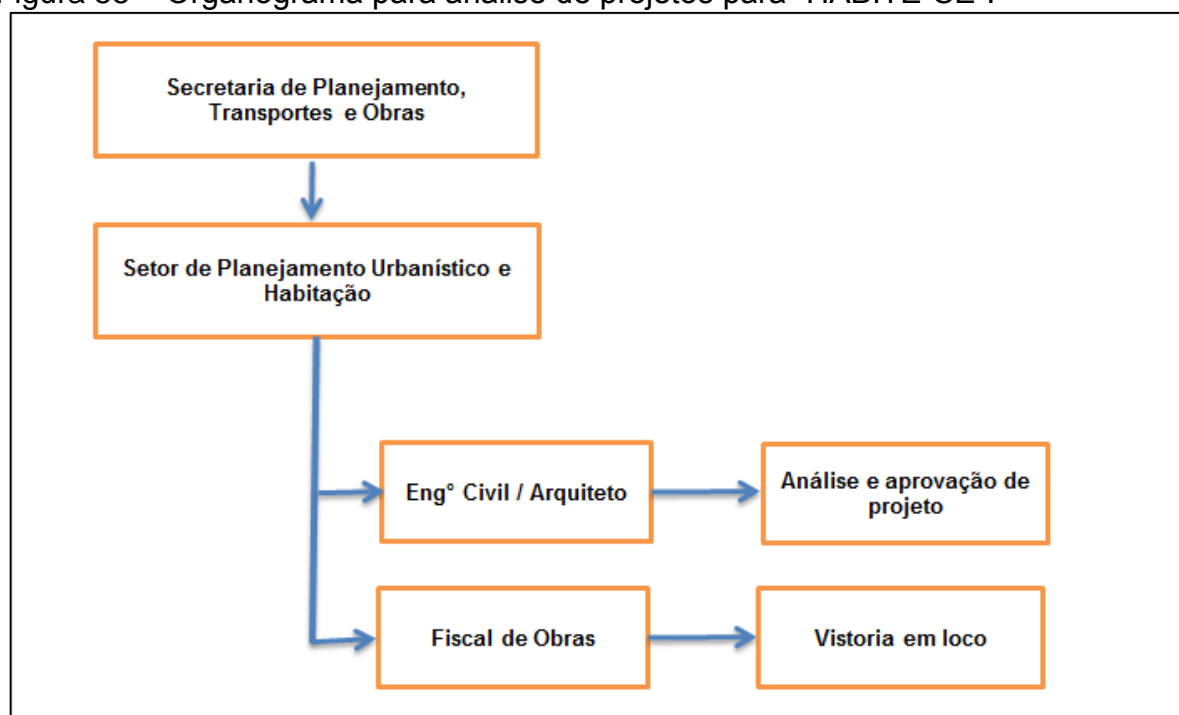
6.7 ORGANOGRAMA E DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL DO SERVIÇO

De acordo com SMSA, não há nesta Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental servidores específicos para setor operacional de sistemas de esgotamento sanitário. Portanto, não há dados de organograma e descrição do

corpo funcional (números de servidores por cargo) do prestador de serviço para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Conforme organograma descrito na Figura 55, o órgão da administração municipal responsável pela análise e aprovação dos projetos de esgotamento sanitário (solução individual) é a Secretaria de Planejamento, Transportes e Obras, através do Setor de Planejamento Urbanístico e Habitação, com emissão do “HABITE-SE” das residências por ocasião da inspeção e aprovação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto sanitário, sendo exigido Sistema Fossa + Filtro + Sumidouro ou alternativa Fossa + Filtro + Drenagem Pluvial. Para esta finalidade, o quadro operacional dispõe de um engenheiro civil, um arquiteto para análise e aprovação de projetos e um fiscal de obras para vistoria in loco. Atualmente, as ações desta Secretaria em relação ao esgotamento sanitário se resumem em processos de emissão do “HABITE-SE” de construções.

Figura 55 – Organograma para análise de projetos para “HABITE-SE”.



6.8 AVALIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS

Em consulta aos dados SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – ano base 2012, referente aos indicadores FN023 - Investimento realizado em abastecimento de água [R\$/ano], FN024 - Investimento realizado em



esgotamento sanitário [R\$/ano], FN030 - Investimento com recursos próprios [R\$/ano], FN033 - Investimentos totais [R\$/ano], não houve investimentos em esgotamento sanitário em 2012.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental (SMSA), não há investimentos atuais para projetos de Sistema de Esgotamento Sanitário.



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS REFERENTE AO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Lei nº 9.748/1994, a qual dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, reitera que a utilização dos recursos hídricos deve ter como prioridade o abastecimento humano com padrões de qualidade compatíveis, sendo este recurso com abrangência universalizada de acesso através das diretrizes preconizadas pela Lei nº 11.445/2007 do Saneamento Básico.

O Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Campo Alegre é operado através da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental – SMSA – Águas de Campo Alegre para atendimento à região urbana (UTAP Centro e UTAP Bateias de Baixo) através do SAA.

O atendimento na sede do Município é feito através de ETA com capacidade atual de tratamento estimada para 13,33 L.s⁻¹ ou 816 m³/d para 1.443 ligações na área central (UTAP Centro) englobando bairros e localidades Centro, Vila Scheid, Mutirão Bela Vista, Paraíso Verde e Cascata Vila Cedro. Águas de Campo Alegre atende também 1.186 ligações com sistemas simplificados com captação em poços artesianos e tratamento de desinfecção na área de distritos/localidades do município, tais como São Miguel, Lajeado I, Bateias de Baixo, Avenquinha I e Fragosos, totalizando 2.629 ligações totais. As localidades Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras não apresentam sistema de tratamento de água.

Considerando limitações para atendimento à população e Portaria nº 2914/2011, são recomendadas as seguintes metas para SAA ETA Central: Instalação de filtros com capacidade mínima de 25 m³/h x 2 para atender demanda da ETA Central; Instalação de um misturador estático a montante dos filtros para melhor mistura rápida de coagulante e alcalinizante; Estudo de viabilidade técnica para avaliar necessidade de implantação de ETA convencional com etapas de mistura rápida, floculador, decantador, filtros, considerando que já tem sistema de desinfecção e fluoretação e tanque de contato adequados; Instalação de sistema de macromedição na saída da ETA Central; Planilha de controle de água bruta, saída



de tratamento e sistema de distribuição que atenda plenamente a Portaria nº 2914/2011; Providenciar outorga de uso da área do manancial rio Turvo; Providenciar Licença Ambiental de Operação da ETA Central.

Considerando limitações para atendimento à população e Portaria nº 2914/2011, são recomendadas as seguintes metas para SAA Distritos/Localidades:

- Substituição do sistema de dosagem de hipoclorito de cálcio granulado, que se apresenta inadequado, por sistema de dosagem de solução de hipoclorito de sódio líquido com bomba dosadora ligando diretamente com a motobomba do poço artesiano, conforme solicitação do responsável químico de Águas de Campo Alegre. Esta meta já está em andamento, pois já foram adquiridas as bombas dosadoras;

- Manutenção dos filtros lentos da ETA Bateias de Baixo e Fragosos: verificação de frequência adequada de retrolavagem ou limpeza, estado e volume necessário de areia conforme recomendações de operação descrita em projeto ou adaptadas conforme característica do filtro, sendo necessário um estudo para isto; Conforme meta de melhorias de SMSA (Águas de Campo Alegre), recomenda-se a construção de Casa de Química para preparo e dosagem de cloro em atendimento as localidades Rodeio de Santa Cruz, Lajeado II, Avenquinha II e Corredeiras; Instalação de sistema de macromedição na saída dos sistemas de captação e tratamento dos SAA Distritos/Localidades.

Algumas comunidades rurais são atendidas por associações consistindo de captação, reservação e distribuição, tais como Associação de Moradores de Cubatão, Associação de Moradores de Bateias de Cima, Associação de Moradores do Saltinho, Associação de Moradores de Santana, Associação de Moradores de Salto, Associação dos Moradores de Ximbuva e Ribeirão do Meio, com total de 366 ligações com captação através de poço artesiano e capacidade de reservação total de 170 m³. É importante o apoio técnico de SMSA (Águas de Campo Alegre) e Vigilância Sanitária Municipal a estas associações, descritas como SAC – Sistemas de Abastecimento Coletivo pela Portaria nº 2914/2011, para que venham atender pelo menos parcialmente aos requisitos da Portaria nº 2914/2011, sendo que uma delas já se propõe a ser atendida por Águas de Campo Alegre.



7.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS REFERENTE AO DIAGNÓSTICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme atualização dos dados do IBGE/2012, Campo Alegre possui atualmente 11.748 habitantes com um déficit de atendimento em Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) de 100%, considerando que não há rede urbana de coleta e tratamento de esgoto.

Embora dados de ESF/SIAB declarem 4,1% e IBGE/2010 declare apenas 2,1% de esgoto a céu aberto, foram identificados pontos de contaminação por esgotos domésticos na localidade de Mutirão Bela Vista, podendo estar disseminado de forma difusa por todas as áreas urbanas do município.

Como condição de emissão do “HABITE-SE” através de fiscalização através da Secretaria de Planejamento, Transporte e Obras, as novas residências devem dispor de instalações de Fossa séptica + Filtro anaeróbio + sumidouro ou alternativa de emissão em drenagem pluvial, conforme Lei Complementar nº 38/2006. Estas instalações devem atender as normatizações ABNT vigentes.

Tendo em vista três áreas de concentração urbana no município, tais como Sede (Centro), Distrito Fragosos e Distrito Bateias de Baixo, a utilização de sistemas individuais já não atendem as condições ambientais e sanitárias, poluindo corpos hídricos e sujeitando a população urbana a riscos sanitários, sendo necessário a previsão de projetos e implantação de Sistemas de Esgotamento Sanitário com rede de coleta e tratamento de esgoto através de Estações de Tratamento de Esgotos nas três áreas urbanas.

Como paliativo até implantação dos SES, devem ser implementadas ações visando à conscientização da população urbana e rural atendidas por sistemas de tratamento individual quanto ao atendimento das normas vigentes e a limpeza dessas, assim como da correta destinação do material removido.

Lei nº 3320/2007, através dos artigos 24 e 41, destaca a proibição de lançamento de esgoto bruto em rede de drenagem. No caso da elaboração de uma lei para zoneamento do uso do solo, recomenda-se que contemple a regularização de novos loteamentos com redes de coleta de esgoto sanitário.

Prefeitura Municipal e SMSA, através de campanhas de conscientização, poderá orientar a população para implantação de sistema de tratamento de esgoto



doméstico individual, constituído de caixa de gordura, fossa séptica e filtro anaeróbio conforme ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997 até a execução de projeto de SES.

Para as áreas rurais, com densidade populacional de até 2 habitantes por hectare, recomenda-se à Prefeitura Municipal, através de Programas de Educação Ambiental, orientar a população rural a implantar sistema de tratamento individual através de Tanque séptico, seguido de Filtro Anaeróbio e Sumidouro conforme ABNT NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97.

Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SMSA realizarem estudos de viabilidade técnica e econômica para implantação de SES – Sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário por Tanque Séptico + Filtro anaeróbio, conforme ABNT NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97, para comunidades de até 250 habitantes de bairros periféricos e/ou rurais não atendidos, tendo em vista a operação adequada e satisfatória destes sistemas em outros municípios.

Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SMSA, orientar a população através de programas de educação ambiental e/ou campanhas de orientação à população quanto à correta manutenção e limpeza de caixas de gordura, tanques sépticos (TS), tendo em vista atendimento da Norma ABNT NBR 7.229/93;

Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SMSA orientar a população quanto à remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos destas instalações sanitárias. A limpeza e transporte destes resíduos deve ser feita por Caminhões limpa-fossa com atividade regularizada (Nº AuA) pela FATMA, procedendo a disposição final conforme legislação específica para Resíduos Sólidos conforme norma ABNT NBR 10.004-2004 – Classificação de Resíduos Sólidos.



REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, C. V., PEGORINI, E. S., HOPPEN, C., TAMANINI, C. R., NEVES, P. S. Produção, Composição e Constituição de Lodo de Estação de Tratamento de Água (ETA). In: ANDREOLI, C. V. (ed.). **Biossólidos: Alternativas de Uso de Resíduos do Saneamento**. Rio de Janeiro, 2006. P. 01- 06.
- ARAUJO, R. O esgoto sanitário. In: Ariovaldo Nuvolari (Coord.). **Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. p. 15-85.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. NORMA NBR 7229/1992. Rio de Janeiro: ABNT, 1992, 15 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação**. NORMA NBR 13969/1997. Rio de Janeiro: ABNT, 1997, 60 p.
- BABBITT, H. E.; DOLAND, J. J.; CLEASBY, J. L. **Abastecimento de Água**. Tradução de Zadir Castelo Branco. São Paulo: Edgar Blücher. 1973. 592 p.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357**. 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. Brasília/DF, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.
- BRASIL. **Decreto Federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto7217>. Acesso em: 12 jan. 2015.
- BRASIL. **Lei Federal nº 8.080 de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8080.htm>. Acesso em: 15 jan. 2015.
- BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997**. Estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/Institucional/Legislacao/leis/lei9433.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2015.
- BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: DOU, 5 jan 2007. Disponível em:



<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 21 jan. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO 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. 2011. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf. Acesso em: 15 jan. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB: Subsídios para definição do projeto estratégico de elaboração do PLANSAB**, 2008. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretariasnacionais/saneamentoambiental/acoes/plansab/Subsidios%20e%20Analises%20ProjEstrategico%20-%20Parte1.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento- PMSS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012.** Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014. 164 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

CAMPO ALEGRE. **Lei nº 3.494 de 24 de julho de 2009.** Cria a Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental – SMSA. Disponível em: <<http://c-mara-municipal-de-campo-alegre.jusbrasil.com.br/legislacao/943330/lei-3494-09#art-6>>. Acesso em: 22 jan. 2015.

CAMPO ALEGRE. **Lei nº 3.320 de 07 de Dezembro de 2007.** Instituí o Código de Postura do município de Campo Alegre. Disponível em: <<http://c-mara-municipal-de-campo-alegre.jusbrasil.com.br/legislacao/319193/lei-3320-07>>. Acesso em: 22 jan. 2015.

CAMPO ALEGRE. **Lei nº 38 de 10 de Outubro de 2006.** Instituí o Código de Obras do município de Campo Alegre. Disponível em: <<https://www.leismunicipais.com.br/codigo-de-obras-campo-alegre-sc>>. Acesso em: 22 jan. 2015.

CAMPO ALEGRE. **Lei Complementar nº 37 de 10 de outubro de 2006.** Instituí o Plano Diretor Participativo do município de Campo Alegre. Disponível em: <<http://c-mara-municipal-de-campo-alegre.jusbrasil.com.br/legislacao/334973/lei-complementar-37-06>>. Acesso em: 22 jan. 2015.

CAMPO ALEGRE. **Lei Orgânica do município de Campo Alegre de 5 de abril de 1990.** Disponível em: <https://www.leismunicipais.com.br/lei-organica-campo-alegre-sc>. Acesso em: 22 jan. 2015.

CETESB – **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água** – Volume I – 2. Ed. revisada – Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa



do Meio Ambiente – São Paulo, 1978.

CRESPO, P. G. **Sistema de esgotos**. Belo Horizonte: Ed. UFMG; Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Escola de Engenharia da UFMG, 1997. 131 p.

CUNHA, P. *et al.* **Saneamento em Santa Catarina x Investimento PAC**. Florianópolis: ABES-SC – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental seção Santa Catarina, 2008. 29 p.

DACACH, N. G. **Sistemas Urbanos de Água**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979.

FARIA, C., **Saneamento Básico**, Net: Infoescola. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/saude/saneamento-basico/>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

FRANCO, Ana Clara Lazzari. **Estudo do balanço hídrico e da dinâmica climática da bacia do alto rio Negro**. Orientadora, Patrícia Kazue Uda; coorientadora, Nadia Bernardi Bonumá. Florianópolis. 2014. 102 p.

GONÇALVES, R. F. (coord.) **Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água**. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

GONÇALVES, M. L.; Zanotelli, C. T.; Oliveira, F. A. **Diagnóstico e prognóstico das disponibilidades e demandas hídricas do Rio Cubatão do Norte – Joinville – Santa Catarina**. – Joinville, SC: UNIVILLE, 2006.

HELLER, L., COSTA, A. M. L. M., BARROS, R., T., V. Saneamento e Município. In: BARROS, R. T. V; CHERNICHARO, C. A. L; VON SPERLING, M. (ed.). **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios**. Belo Horizonte, 1995. v. 2, p.13- 32.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas de saneamento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 CD-ROM

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA– IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 12 jan. 2015.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento**. Release do Ranking de Saneamento das cidades brasileiras com população acima de 300.000 habitantes. 8 pag. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa13/Release-Ranking-2009-final-21-09.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2015.

MACÊDO, J. A. B. **Águas & Águas**. 2. ed. atual e rev. São Paulo: Varela, 2004. 977 p.

MORAES, R. S. et al. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas: Metodologia e Elaboração**. Santo André, SP: SEMASA Saneamento Ambiental, 2001. Disponível em: <www.semasa.sp.gov.br>. Acesso em: 22 jan. 2015.



NUVOLARI, A. (Coord.). Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 520 p.

PHILIPPI JR, A., MALHEIROS, T. F. Saneamento e Saúde Pública: Integrando Homem e Ambiente. In: PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo, 2005. p. 03- 31.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO ALEGRE. Disponível em:
<<http://www.campoalegre.sc.gov.br/home/index.php?>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

REVISTA DAE. SABESP. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Notícias em 26 de Abril de 2010: **Água e saneamento devem voltar ao topo da agenda mundial**. Disponível em:
<http://www.revistadae.com.br/novosite/noticias_interna.php?id=2961>. Acesso em: 27 jan. 2015.

RICHTER. C. A.; AZEVEDO NETTO. J. M. **Tratamento de Água: tecnologia atualizada**. 1.ed. São Paulo: Edgar Blucher. 1991. 332 p.

SANTA CATARINA. **Lei 13.517, de 4 de outubro de 2005**. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências. Disponível em:
<<http://www.imbituba.sc.gov.br/f/saneamento/12016-12017.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994**. Estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em:
<http://www.cubataojoinville.org.br/arquivos/lei_9748.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2015.

SANTA CATARINA. **Lei Nº 14.675, de 13 de abril de 2009**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Florianópolis/SC, 2009. Disponível em: <http://www.sc.gov.br/downloads/Lei_14675.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2015.

SANTA CATARINA. MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA. Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente. **Guia do Saneamento Básico: perguntas e respostas**. Coord. Geral do Promotor de Justiça Luís Eduardo Couto de Oliveira Souto, supervisão da Subprocuradoria Geral de Justiça para Assuntos Jurídicos e apoio da Procuradoria-Geral de Justiça. Florianópolis: Coordenadoria de Comunicação Social, 2008. 80 p.

SANTA CATARINA. VIGILANCIA SANITÁRIA. **Programa Vigiágua/Sisagua**. Disponível na Internet em: http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=81&Itemid=521/. Acesso em: 26 jan. 2015.

SPERLING, M. V.; COSTA, A. M. L. M.; CASTRO, A. de A. Esgotos Sanitário. In: BARROS, R. T. de V. *et al.* (Org). **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios**. Volume II. Belo Horizonte, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental: UFMG. 1995. p. 113-160.



VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Instituto de Filosofia e Teologia de Goiás, 1996. 211 p.

WARTCHOW, D. Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: compromisso com a universalização e a qualidade. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento- PMSS. **Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico**. Brasília, 2009. 193 p. Livro II, p. 275-276.

ZORATTO, A. C., **A importância do tratamento de esgoto doméstico no saneamento básico**. In: II Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2006, Estância Turística de Tupã. Disponível em:
<<http://www.amigosdanatureza.org.br/noticias/306/trabalhos/126.AU-8.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2015.



ANEXO I
Tabela de Indicadores Municipais dos Serviços de Água e
Esgotos (2012) do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre
Saneamento



Campo Alegre		
CARACTERIZAÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS	Código do município	420330
	Município	Campo Alegre
	UF	SC
	Região geográfica	4
	Código do Prestador de Serviço	42033011
	Prestador de Serviço	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
	Sigla	PMCA
	Abrangência	Local
	Tipo de Serviço	Água
	Natureza Jurídica	Administração pública direta
ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	IN003 - Despesa total com os serviços por m ³ faturado [R\$/m ³]	1,86
	IN026 - Despesa de exploração por m ³ faturado [R\$/m ³]	1,86
	IN027 - Despesa de exploração por economia [R\$/ano/econ.]	307,92
	IN004 - Tarifa média praticada [R\$/m ³]	2,27
	IN005 - Tarifa média de água [R\$/m ³]	2,27
	IN006 - Tarifa média de esgoto [R\$/m ³]	
	IN012 - Indicador de desempenho financeiro [percentual]	122,10
	IN029 - Índice de evasão de receitas [percentual]	-11,80
	IN007 - Incidência da desp. de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços [percentual]	88,08
	IN008 - Despesa média anual por empregado [R\$/empregado]	35.315,47
	IN030 - Margem da despesa de exploração [percentual]	81,88
	IN031 - Margem da despesa com pessoal próprio [percentual]	20,29
	IN032 - Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente) [percentual]	72,12
	IN033 - Margem do serviço da dívida [percentual]	0,00
IN034 - Margem das outras despesas de exploração [percentual]	0,00	



ECONÔMICO- FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	IN035 - Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração [percentual]	24,78
	IN036 - Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração [percentual]	88,08
	IN037 - Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração [percentual]	10,99
	IN038 - Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração [percentual]	0,94
	IN039 - Participação das outras despesas na despesa de exploração [percentual]	0,00
	IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total [percentual]	100,00
	IN041 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total [percentual]	
	IN042 - Participação da receita operacional indireta na receita operacional total [percentual]	0,00
	IN054 - Dias de faturamento comprometidos com contas a receber [dias]	
	IN018 - Quantidade equivalente de pessoal total [empregado]	21,00
	IN019 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente) [econ./empreg. eqv.]	130,20
	IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) [ligações/empreg.]	130,20
	IN048 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto [empreg./mil lig.]	2,16
	IN002 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio [econ./empreg.]	462,75
	IN045 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água [empreg./mil lig.]	2,16
	IN101 - Índice de suficiência de caixa [percentual]	136,50
	IN060 - Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos [R\$/kWh]	
OPERACIONAIS ÁGUA E ESGOTOS	IN055 - Índice de atendimento total de água [percentual]	99,85
	IN023 - Índice de atendimento urbano de água [percentual]	99,80
	IN001 - Densidade de economias de água por ligação [econ./lig.]	1,00



OPERACIONAIS ÁGUA E ESGOTOS	IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água [percentual]	85,85
	IN011 - Índice de macromedição [percentual]	98,61
	IN009 - Índice de hidromedidação [percentual]	88,65
	IN010 - Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	65,76
	IN044 - Índice de micromedição relativo ao consumo [percentual]	93,87
	IN057 - Índice de fluoretação de água [percentual]	87,36
	IN052 - Índice de consumo de água [percentual]	70,06
	IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/econ.]	21,60
	IN053 - Consumo médio de água por economia [m³/mês/econ.]	14,70
	IN014 - Consumo micromedido por economia [m³/mês/econ.]	15,10
	IN017 - Consumo de água faturado por economia [m³/mês/econ.]	13,80
	IN022 - Consumo médio per capita de água [L/hab./dia]	114,30
	IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]	
	IN020 - Extensão da rede de água por ligação [m/lig.]	40,00
	IN028 - Índice de faturamento de água [percentual]	65,76
	IN013 - Índice de perdas faturamento [percentual]	34,24
	IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual]	29,94
	IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km]	5,16
	IN051 - Índice de perdas por ligação [L/dia/lig.]	206,23
	IN056 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	
	IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	
	IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto [percentual]	
	IN015 - Índice de coleta de esgoto [percentual]	
	IN016 - Índice de tratamento de esgoto [percentual]	
	IN046 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida [percentual]	



OPERACIONAIS ÁGUA E ESGOTOS	IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação [m/lig.]	
	IN059 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]	
BALANÇO	IN061 - Liquidez corrente	
	IN062 - Liquidez geral	
	IN063 - Grau de endividamento	
	IN064 - Margem operacional com depreciação [percentual]	
	IN068 - Margem operacional sem depreciação [percentual]	
	IN065 - Margem líquida com depreciação [percentual]	
	IN069 - Margem líquida sem depreciação [percentual]	
	IN066 - Retorno sobre o patrimônio líquido [percentual]	
	IN067 - Composição de exigibilidades [percentual]	
QUALIDADE	IN071 - Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	
	IN072 - Duração média das paralisações [horas/paralis.]	
	IN073 - Economias atingidas por intermitências [econ./interrup.]	
	IN074 - Duração média das intermitências [horas/interrup.]	4
	IN077 - Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos [horas/extrav.]	
	IN082 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede [extrav./Km]	
	IN083 - Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	
	IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]	100,00
	IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	0,00
	IN080 - índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual]	100,00
	IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	0,00
	IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]	44,44
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	0,00	



CARACTERIZAÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS	Nº	1
	Código do município	420330
	Município	Campo Alegre
	UF	SC
	Região Geográfica	4
	Código do Prestador de Serviço	42033011
	Sigla	Prefeitura Municipal de Campo Alegre
	Prestador de Serviço	PMCA
	Abrangência	Local
	Tipo de Serviço	Água
	Natureza Jurídica	Administração pública direta
INFORMAÇÕES GERAIS	GE005 - Quantidade total de municípios atendidos [município]	1
	GE05a - Quantidade total de municípios atendidos com abastecimento de água [município]	1
	GE019 - Aonde atende com abastecimento de água	Ambos
	GE008 - Quantidade de sedes municipais atendidas com abastecimento de água [sede]	1
	GE010 - Quantidade de localidades atendidas com abastecimento de água [localidade]	9
	GE001 - Quantidade de municípios com delegação em vigor, em abastecimento de água [município]	0
	GE002 - Quantidade de municípios com delegação vencida, em abastecimento de água [município]	0
	GE003 - Quantidade de municípios sem delegação, em abastecimento de água [município]	0
	GE017 - Ano de vencimento da delegação em abastecimento de água [ano]	
	GE05b - Quantidade total de municípios atendidos com esgotamento sanitário [município]	0
	GE020 - Aonde atende com esgotamento sanitário	
	GE009 - Quantidade de sedes municipais atendidas com esgotamento sanitário [sede]	
	GE011 - Quantidade de localidades atendidas com esgotamento sanitário [localidade]	
	GE014 - Quantidade de municípios com delegação em vigor, em esgotamento sanitário [município]	
	GE015 - Quantidade de municípios com delegação vencida, em esgotamento sanitário [município]	
	GE016 - Quantidade de municípios sem delegação, em esgotamento sanitário [município]	
	GE018 - Ano de vencimento da delegação em esgotamento sanitário [ano]	
INFORMAÇÕES OPERACIONAIS - ÁGUA	GE12a - População total dos municípios com abastecimento de água, segundo IBGE [habitante]	11.766
	GE06a - População urbana dos municípios com abastecimento de água, segundo IBGE [habitante]	7.248



INFORMAÇÕES OPERACIONAIS - ÁGUA	AG001 - População total atendida com abastecimento de água [habitante]	11.748	
	AG025 - População rural atendida com abastecimento de água [habitante]		
	AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água [habitante]	7.237	
	AG021 - Quantidade de ligações totais de água [ligação]	2.833	
	AG002 - Quantidade de ligações ativas de água [ligação]	2.833	
	AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]	2.560	
	AG003 - Quantidade de economias ativas de água [economia]	2.833	
	AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas [economia]	2.560	
	AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]	2.520	
	AG022 - Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas [economia]	2.520	
	AG006 - Volume de água produzido [1.000 m³/ano]	720	
	AG012 - Volume de água macromedido [1.000 m³/ano]	710	
	AG024 - Volume de água de serviço [1.000 m³/ano]	22	
	AG018 - Volume de água tratada importado [1.000 m³/ano]	0	
	AG017 - Volume de água bruta exportado [1.000 m³/ano]	0	
	AG019 - Volume de água tratada exportado [1.000 m³/ano]	0	
	AG007 - Volume de água tratado em ETA(s) [1.000 m³/ano]	450	
	AG015 - Volume de água tratada por simples desinfecção [1.000 m³/ano]	260	
	AG027 - Volume de água fluoretada [1.000m³/ano]	629	
	AG008 - Volume de água micromedido [1.000 m³/ano]	459	
	AG010 - Volume de água consumido [1.000 m³/ano]	489	
	AG011 - Volume de água faturado [1.000 m³/ano]	459	
	AG020 - Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água [1.000 m³/ano]	350	
	AG005 - Extensão da rede de água [km]	112	
	AG028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água [1.000 kWh/ano]		
	INFORMAÇÕES OPERACIONAIS - ESGOTOS	GE12b - População total dos municípios com esgotamento sanitário, segundo o IBGE [habitante]	
		GE06b - População urbana dos municípios com esgotamento sanitário, segundo o SNIS [habitante]	
		ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário [habitante]	
ES025 - População rural atendida com esgotamento sanitário [habitante]			
ES026 - População urbana atendida com esgotamento sanitário [habitante]			



INFORMAÇÕES OPERACIONAIS - ESGOTOS	ES009 - Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	
	ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgoto [ligação]	
	ES003 - Quantidade de economias ativas de esgoto [economia]	
	ES008 - Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	
	ES005 - Volume de esgoto coletado [1.000 m ³ /ano]	
	ES006 - Volume de esgoto tratado [1.000 m ³ /ano]	
	ES012 - Volume de esgoto bruto exportado [1000 m ³ /ano]	
	ES015 - Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador [1000 m ³ /ano]	
	ES013 - Volume de esgoto bruto importado [1000 m ³ /ano]	
	ES014 - Volume de esgoto bruto importado tratado nas instalações do importador [1000 m ³ /ano]	
	ES007 - Volume de esgoto faturado [1.000 m ³ /ano]	
	ES004 - Extensão da rede de esgoto [km]	
	ES028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos [1000 kWh/ano]	
	INFORMAÇÕES FINANCEIRAS	FN026 - Quantidade total de empregados próprios [empregado]
FN001 - Receita operacional direta total (FN002 + FN003 + FN007 + FN038) [R\$/ano]		1.044.140,69
FN002 - Receita operacional direta de água [R\$/ano]		1.044.140,69
FN003 - Receita operacional direta de esgoto [R\$/ano]		
FN007 - Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) [R\$/ano]		0
FN038 - Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R\$/ano]		
FN004 - Receita operacional indireta [R\$/ano]		0
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) (FN001 + FN004) [R\$/ano]		1.044.140,69
FN006 - Arrecadação total [R\$/ano]		1.166.940,78
FN008 - Crédito de contas a receber [R\$/ano]		
FN010 - Despesa com pessoal próprio [R\$/ano]		211.892,81
FN011 - Despesa com produtos químicos [R\$/ano]		8.012,00
FN013 - Despesa com energia elétrica [R\$/ano]		93.927,37
FN014 - Despesa com serviços de terceiros [R\$/ano]		541.100,45
FN020 - Despesa com água importada (bruta ou tratada) [R\$/ano]		0
FN039 - Despesa com esgoto exportado [R\$/ano]		
FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX [R\$/ano]		0
FN027 - Outras despesas de exploração [R\$/ano]	0	



INFORMAÇÕES FINANCEIRAS	FN015 - Despesas de exploração (DEX) (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN020 + FN039 + FN021 + FN027) [R\$/ano]	854.932,63
	FN035 - Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais [R\$/ano]	0
	FN036 - Despesa com variações monetárias e cambiais das dívidas [R\$/ano]	0
	FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (FN035 + FN036) [R\$/ano]	0
	FN019 - Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos [R\$/ano]	
	FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na dex [R\$/ano]	0
	FN028 - Outras despesas com os serviços [R\$/ano]	
	FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS) (FN015 + FN016 + FN019 + FN022 + FN028) [R\$/ano]	854.932,63
	FN034 - Despesa com amortizações do serviço da dívida [R\$/ano]	0
	FN037 - Despesas totais com o serviço da dívida (FN016 + FN034) [R\$/ano]	0
	FN018 - Despesas capitalizáveis [R\$/ano]	
	FN023 - Investimento realizado em abastecimento de água [R\$/ano]	
	FN024 - Investimento realizado em esgotamento sanitário [R\$/ano]	
	FN025 - Outros investimentos [R\$/ano]	
	FN030 - Investimento com recursos próprios [R\$/ano]	
	FN031 - Investimento com recursos onerosos [R\$/ano]	
	FN032 - Investimento com recursos não onerosos [R\$/ano]	
	FN033 - Investimentos totais (FN018 + FN023 + FN024 + FN025; OU FN030 + FN031 + FN032) [R\$/ano]	
	FN041 - Despesas capitalizáveis realizadas pelo(s) município(s) [R\$/ano]	458.500,44
	FN042 - Investimento realizado em abastecimento de água pelo(s) município(s) [R\$/ano]	127.019,23
	FN043 - Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo(s) municípios(s) [R\$/ano]	0
	FN044 - Outros investimentos realizados pelo(s) município(s) [R\$/ano]	0
	FN045 - Investimento com recursos próprios realizado pelo(s) município(s) [R\$/ano]	
	FN046 - Investimento com recursos onerosos realizado pelo(s) municípios(s) [R\$/ano]	
	FN047 - Investimento com recursos não onerosos realizado pelo(s) município(s) [R\$/ano]	



INFORMAÇÕES FINANCEIRAS	FN048 - Investimentos totais realizados pelo(s) município(s) (FN041 + FN042 + FN043 + FN044; OU FN045 + FN046 + FN047) [R\$/ano]	585.519,67
	FN051 - Despesas capitalizáveis realizadas pelo estado [R\$/ano]	0
	FN052 - Investimento realizado em abastecimento de água pelo estado [R\$/ano]	0
	FN053 - Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo estado [R\$/ano]	0
	FN054 - Outros investimentos realizados pelo estado [R\$/ano]	0
	FN055 - Investimento com recursos próprios realizado pelo estado [R\$/ano]	
	FN056 - Investimento com recursos onerosos realizado pelo estado [R\$/ano]	
	FN057 - Investimento com recursos não onerosos realizado pelo estado [R\$/ano]	
	FN058 - Investimentos totais realizados pelo estado (FN051 + FN052 + FN053 + FN054; OU FN055 + FN056 + FN057) [R\$/ano]	0
	INFORMAÇÕES SOBRE QUALIDADE	QD001 - Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água
QD002 - Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]		0
QD003 - Duração das paralisações [hora]		0
QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia]		
QD021 - Quantidade de interrupções sistemáticas [interrupção]		1
QD022 - Duração das interrupções sistemáticas [hora]		4
QD015 - Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas [economia]		
QD020 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de cloro residual livre [amostra]		2.520
QD006 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre [amostra]		2.520
QD007 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão [amostra]		0
QD019 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de turbidez [amostra]		2.520
QD008 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez [amostra]		2.520
QD009 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão [amostra]		0
QD028 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de coliformes totais [amostra]		198
QD026 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais [amostra]		88
QD027 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora	0	



INFORMAÇÕES SOBRE QUALIDADE	do padrão [amostra]	
	QD011 - Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados [extravasamento]	
	QD012 - Duração dos extravasamentos registrados [hora]	
	QD023 - Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços [reclamação]	3.260
	QD024 - Quantidade de serviços executados [serviço executado]	3.260
	QD025 - Tempo total de execução dos serviços [hora]	
INFORMAÇÕES DE BALANÇO	BL001 - Ativo circulante [1.000 R\$/ano]	
	BL002 - Ativo total [1.000 R\$/ano]	
	BL003 - Exigível a longo prazo [1.000 R\$/ano]	
	BL004 - Lucro líquido com depreciação [1.000 R\$/ano]	
	BL005 - Passivo circulante [1.000 R\$/ano]	
	BL006 - Patrimônio líquido [1.000 R\$/ano]	
	BL007 - Receita operacional [1.000 R\$/ano]	
	BL008 - Resultado de exercícios futuros [1.000 R\$/ano]	
	BL009 - Resultado operacional com depreciação [1.000 R\$/ano]	
	BL010 - Realizável a longo prazo [1.000 R\$/ano]	
	BL011 - Lucro líquido sem depreciação [1.000 R\$/ano]	
	BL012 - Resultado operacional sem depreciação [1.000 R\$/ano]	
INFORMAÇÕES SOBRE PLANOS E CONSÓRCIOS	PM001 - Existência de plano municipal de saneamento básico - lei 11.445/2007	Em elaboração
	PM002 - Ano de finalização do plano municipal de saneamento básico	
	PM003 - Último ano de vigência do plano municipal de saneamento básico	
	PM004 - Serviços abrangidos pelo plano municipal de saneamento básico	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
	PM005 - Metas do plano municipal de abastecimento de água	
	PM006 - Metas do plano municipal de esgotamento sanitário	
	PM007 - Celebração do contrato da prestação de serviços em relação ao plano municipal de Saneamento básico	
	PM008 - Situação do contrato da prestação de serviços em relação ao plano municipal de saneamento básico	
	PM009 - Integração do município em algum consórcio intermunicipal regulado pela lei nº 11.107/2005 que envolva as áreas de saneamento	Não
	PM010 - Ano de implantação do consórcio	



	intermunicipal	
	PM011 - Número e data da lei municipal que autorizou a integração ao consórcio municipal	
	PM012 - Demais municípios integrantes do consórcio intermunicipal	
	PM013 - Serviços que são objeto da atuação do consórcio intermunicipal	



ANEXO II: Anotação de Responsabilidade Técnica