



**PREFEITURA
MUNICIPAL
DE MOEMA**



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MOEMA - MG

CONTRATO 03/2014



**DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO
DO SANEAMENTO BÁSICO**
AGOSTO, 2014

cobrape

DIAGNÓSTICO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MOEMA

Execução:



Realização:



01	29/08/2014	Documento Final	BLSST	ASC	ASC	RDA
00	04/08/2014	Minuta de Entrega	BLSST	ASC	ASC	RDA
Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Moema/MG						
R 2						
DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO						

Elaborado por: Bruno de Lima e Silva Soares Teixeira	Supervisionado por: Adriana Sales Cardoso
---	--

Aprovado por: Adriana Sales Cardoso	Revisão	Finalidade	Data
	01	3	Ago/2014

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação

	COBRAPE – UNIDADE BELO HORIZONTE Rua Alvarenga Peixoto, 295 - 3º andar CEP 30180-120 Tel (31) 3546-1950 www.COBRAPE.com.br
---	---

Execução:



Realização:



Elaboração e Execução

COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

Responsável Técnico pela Empresa

Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira

Coordenação Geral

Rafael Decina Arantes

Coordenação Executiva

Adriana Sales Cardoso

Coordenação Setorial

Cíntia Ivelise Gomes

Jane Cristina Ferreira

Fabiana de Cerqueira Martins

Sabrina Kelly Araujo

Sávio Mourão Henrique

Equipe Técnica

Adriana Nakagama

Bruno de Lima e Silva Soares Teixeira

Camila Vani Teixeira Alves

Ciro Lótfi Vaz

Diogo Bernardo Pedrozo

Erica Nishihara

Fernando Carvalho

Girlene Leite

Harley Cavalcante R. Moreira

Heitor Angelini

Homero Gouveia da Silva

Jacqueline Evangelista Fonseca

José Maria Martins Dias

Juliana A. Silva Delgado

Lauro Pedro Jacintho Paes

Luciana da Silva Gomes

Luis Otavio Kaneioshi Montes Imagiire

Pedro Luis N. Souguellis

Priscilla Melleiro Piagentini

Rafaela Priscila Sena do Amaral

Raíssa Vitareli Assunção Dias

Raquel Alfieri Galera

Ricardo Tierno

Rodrigo de Arruda Camargo

Rômulo Cajueiro de Melo

Thais Cristina Pereira da Silva

Wagner Jorge Nogueira

Execução:



Realização:



AGB Peixe Vivo

Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral
Alberto Simon Schwartzman – Diretoria Técnica
Ana Cristina da Silveira – Diretora de Integração
Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Diretora de Administração e Finanças
Patrícia Sena Coelho – Analista Ambiental

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Anivaldo de Miranda Pinto – Presidente
Wagner Soares Costa – Vice Presidente
José Maciel Nunes Oliveira – Secretário
Márcio Tadeu Pedrosa – Coordenador CCR Alto São Francisco
Cláudio Pereira da Silva – Coordenador CCR Médio São Francisco
Manoel Uilton dos Santos – Coordenador CCR Sub Médio SF
Melchior Carlos do Nascimento – Coordenador CCR Baixo São Francisco

Prefeitura Municipal

Julvan Rezende Araújo Lacerda – Prefeito
Alaelson Antônio de Oliveira – Vice-Prefeito

Grupo de Trabalho

Cleudes Cassiano Cruz – Engenheiro Ambiental
Denimar Fernandes Resende – Auxiliar Administrativo
Francisco Luiz de Oliveira – Diretor de Meio Ambiente
Frederico Chaves Soares – Diretor do CRAS
Geraldo Jonas Pinto – Fiscal de Vigilância Sanitária
Heuller Jonathan da Costa Gontijo – Estudante de Engenharia Ambiental
Jonas Antônio dos Santos – Secretário Municipal de Meio Ambiente
José Agostinho das Graças – Secretário de Administração
Juarez Soares Lacerda Lino – Chefe de Gabinete
Luiz Paulo Ap. Gontijo Caetano – Secretário de Cultura, Esportes, Lazer e Turismo
Nicolau Antonio Gontijo – Funcionário da SUCAM (Governo Federal)
Talita Assunção Franco Barros – Diretora do SAAE
Thamila Israel dos Reis – Secretária Municipal de Obras

Execução:



Realização:



APRESENTAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445/07 instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico. De acordo com essa Lei, é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seu Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), abrangendo os quatro eixos do saneamento, tendo como prazo final de apresentação o dia 31 de dezembro de 2015, conforme Decreto Federal nº 8.211, de 24 de março de 2014.

A elaboração e implantação desses PMSBs é um dos instrumentos a ser utilizado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) para se atingir as Metas estabelecidas na Carta de Petrolina (CBHSF, 2011), assinada e assumida por membros do Comitê em 07 de julho de 2011. No Plano de Aplicação Plurianual dos recursos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2013-2015, consta a relação de ações a serem executadas com os recursos dessa cobrança, dentre as quais estão incluídas ações relativas à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (Componente 2 - Ações de Planejamento, Sub Componente II.1: Água Para Todos, Ação Programada II.1.2: Planos Municipais de Saneamento Básico).

Por decisão da Diretoria Colegiada (DIREC) do CBHSF foi lançada, no início do ano de 2013, uma solicitação de Manifestação de Interesse para que as Prefeituras Municipais integrantes da bacia se candidatassem à elaboração dos respectivos PMSB. Atendendo à solicitação da DIREC, a Prefeitura Municipal de Moema encaminhou ao CBHSF demanda de contratação de serviços técnicos para elaboração do seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em reunião da DIREC, realizada em 08 de agosto de 2013, foi definida uma lista de municípios que seriam contemplados numa primeira etapa, a partir de uma análise elaborada pela Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas (AGB Peixe Vivo), observando-se as possibilidades de contratações de conjuntos de PMSB de forma integrada. Sendo assim, foi indicada a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Moema, assim como os de Bom Despacho, Lagoa da Prata, **Moema**, Papagaios e Pompéu para contratação conjunta, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito de bacia hidrográfica.

Execução:



Realização:



A COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos – venceu o processo licitatório realizado pela AGB Peixe Vivo (Ato Convocatório nº 017/2013), firmando com a mesma o Contrato nº 03/2014, referente ao Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010, para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Abaeté/MG, Bom Despacho/MG, Lagoa da Prata/MG, **Moema/MG**, Papagaios/MG e Pompéu/MG.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) têm o objetivo de consolidar os instrumentos de planejamento e gestão afetos ao saneamento, com vistas a universalizar o acesso aos serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

Este documento – **Produto R2: Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico**– apresenta a consolidação dos levantamentos e estudos realizados para o município de Moema, contendo a caracterização e avaliação dos quatro eixos do saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais – assim como outras informações relevantes para a construção e melhor entendimento do quadro do saneamento no município.

Como premissa para a sua elaboração, toma-se como referência a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Desta Lei, merecem destaque o Art. 2º do Capítulo I, que trata dos princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, e o Art. 9º do Capítulo II, sobre o exercício da titularidade, que atribui ao titular dos serviços a responsabilidade de formular a política pública de saneamento básico e, nesse sentido, a elaboração dos planos de saneamento básico, nos termos da Lei em questão.

Execução:



Realização:



SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	X
1 DADOS DA CONTRATAÇÃO	1
2 INTRODUÇÃO	2
3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO	4
3.1 POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO	6
4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS	7
4.1 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO E SUA ÁREA DE ATUAÇÃO	9
4.2 OS COMITÊS ESTADUAIS E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS DE ATUAÇÃO	16
4.3 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO	20
5 OBJETIVOS	22
6 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS	23
7 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO	25
8 DIAGNÓSTICO	27
8.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	27
8.1.1 <i>Inserção do município de Moema no contexto regional</i>	27
8.1.2 <i>Aspectos físicos</i>	31
8.1.2.1 Geologia	31
8.1.2.2 Geomorfologia	33
8.1.2.3 Topografia	35
8.1.2.4 Pedologia	40
8.1.2.5 Processos erosivos e fragilidade à deslizamentos	42
8.1.2.6 Vegetação	45
8.1.2.7 Clima	47
8.1.2.8 Uso e Cobertura do Solo	47
8.1.2.9 Áreas de Preservação Permanente	52
8.1.2.10 Áreas de Proteção Ambiental	55
8.1.2.11 Hidrografia superficial	56
8.1.2.12 Disponibilidades hídricas e monitoramento hidrológico	63
8.1.2.13 Hidrogeologia	68
8.1.3 <i>Gestão ambiental e de recursos hídricos</i>	71
8.1.3.1 Legislação	72
8.1.3.2 Monitoramento da qualidade das águas superficiais	74

8.1.3.3	Enquadramento dos cursos d'água.....	83
8.1.3.4	Situação ambiental de empreendimentos de impacto	86
8.1.3.5	Programas locais existentes de interesse do saneamento básico.....	89
8.1.4	Aspectos socioeconômicos	90
8.1.4.1	Aspectos históricos e culturais	90
8.1.4.2	Demografia	91
8.1.4.3	Projeção Populacional	94
8.1.4.4	Parcelamento, ocupação e uso do solo.....	100
8.1.4.5	Habitação.....	100
8.1.4.6	Áreas de interesse social e ambiental.....	101
8.1.4.7	Assistência social.....	101
8.1.4.8	Desenvolvimento humano e taxa de pobreza	104
8.1.4.9	Educação.....	108
8.1.4.10	Saúde.....	110
8.1.4.11	Atividades e vocações econômicas.....	118
8.1.5	Infraestrutura	120
8.1.5.1	Sistema viário e transportes.....	120
8.1.5.2	Pavimentação de vias	121
8.1.5.3	Energia Elétrica.....	124
8.1.5.4	Sistemas de Comunicação.....	125
8.1.6	Aspectos jurídico-institucionais	125
8.1.6.1	Aspectos gerais de ordem constitucional, institucional e jurídico-legal relacionados com os municípios brasileiros e suas competências.....	126
8.1.6.2	Os serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e a Agência Reguladora – ARSAE/MG	130
8.1.6.3	O Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto São Francisco e a Agência Executiva do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	132
8.1.6.4	Dos princípios regentes do planejamento do saneamento básico brasileiro	133
8.1.6.5	Exame da Lei Federal nº 11.445/2007 e suas repercussões em nível de planejamento e gestão municipal	137
8.1.6.6	Exame e comentários sobre a legislação básica conducente à prestação dos serviços públicos de saneamento básico em Moema	138
	e) Atendimento à DN COPAM Nº 128 de 2008.....	141
8.1.6.7	Visão sintética e contextual dos aspectos institucionais, jurídico-legais e situacionais de Moema ..	143
8.2	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SANEAMENTO BÁSICO	146
8.2.1	Abastecimento de Água Potável.....	148
8.2.1.1	Delimitação de zonas urbanas e rurais	148
8.2.1.2	Prestador do serviço de abastecimento de água.....	153
8.2.1.3	Sistemas produtores de água	166
8.2.1.4	Sistemas de abastecimento do SAAE	167
8.2.1.5	Qualidade da água.....	212

8.2.1.6	Investimentos na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário	223
8.2.1.7	Percentual da população atendida por sistemas coletivos de abastecimento de água	225
8.2.1.8	Avaliação da oferta e demanda de água	227
8.2.1.9	Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS).....	229
8.2.1.10	Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Água.....	230
8.2.1.11	Considerações finais	232
8.2.2	<i>Esgotamento Sanitário</i>	234
8.2.2.1	Prestação do serviço de esgotamento sanitário	234
8.2.2.2	Sistemas identificados	238
8.2.2.3	Percentual da população atendida por coleta e tratamento de esgotos sanitários.....	252
8.2.2.4	Avaliação da carga orgânica gerada e lançada no município.....	254
8.2.2.5	Avaliação da demanda dos serviços de esgotamento sanitário.....	256
8.2.2.6	Impacto do lançamento de esgoto <i>in natura</i> nos cursos d'água de Moema	258
8.2.2.7	Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS).....	260
8.2.2.8	Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Esgoto	260
8.2.2.9	Considerações finais	263
8.2.3	<i>Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	265
8.2.3.1	Geração e caracterização dos resíduos sólidos	266
8.2.3.2	Gestão dos Resíduos Sólidos no Município de Moema.....	277
8.2.3.3	Reciclagem de Materiais.....	322
8.2.3.4	Compostagem de Resíduos.....	328
8.2.3.5	Disposição Final de Resíduos Sólidos- Aterro Controlado Municipal	328
8.2.3.6	Análise econômica dos serviços de limpeza urbana	342
8.2.3.7	Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS).....	344
8.2.3.8	Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Resíduos Sólidos.....	345
8.2.3.9	Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos.....	347
8.2.3.10	Considerações finais	349
8.2.4	<i>Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana</i>	352
8.2.4.1	Gestão das Sub-Bacias do município de Moema	354
8.2.4.2	Simulação Hidrológica	358
a)	Modelagem software HEC-HMS versão 3.3.....	360
(v)	Resultados	367
8.2.4.3	Macro drenagem existente.....	368
8.2.4.4	Micro drenagem existente.....	372
8.2.4.5	Análise Crítica do Sistema de Macro e Micro drenagem existente.....	376
8.2.4.6	Operação do sistema existente	379
8.2.4.7	Caracterização e mapeamento das áreas de risco.....	379
8.2.4.8	Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Drenagem Urbana	387
8.2.4.9	Análise econômica e sustentabilidade dos sistemas.....	389
8.2.4.10	Considerações finais	390

9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	391
10	APÊNDICES.....	409
	MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE ABAETÉ, BOM DESPACHO, LAGOA DA PRATA, MOEMA, POMPÉU E PAPAGAIOS	409
	APÊNDICEII.....	414
	SEMINÁRIO MUNICIPAL SOBRE SANEAMENTO BÁSICO	414
	APÊNDICEIII.....	445
	APÊNDICEIV	446
	PONTOS DE RISCO DE INUNDAÇÃO E ALAGAMENTO NO MUNICÍPIO DE MOEMA.....	446
11	ANEXOS	453
	ANEXO I.....	453

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1– DIVISÃO HIDROGRÁFICA DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	10
FIGURA 4.2– ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	14
FIGURA 4.3– UPGRHS DE MINAS GERAIS	16
FIGURA 4.4– BACIA HIDROGRÁFICA DE ATUAÇÃO DO CBHSF1	19
FIGURA 4.5 – CBHSF, PREFEITOS/REPRESENTANTES DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO, AGB PEIXE VIVO E COBRAPE.....	21
FIGURA 8.1 – MAPA GEOPOLÍTICO DE MOEMA.....	28
FIGURA 8.2 - BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO – UPGRH.....	30
FIGURA 8.3 - MAPA GEOLÓGICO DE MOEMA	32
FIGURA 8.4 - MAPA GEOMORFOLÓGICO DE MOEMA.....	34
FIGURA 8.5 - MAPA ALTIMÉTRICO DE MOEMA.....	37
FIGURA 8.6 - MAPA DE DECLIVIDADE DE MOEMA	39
FIGURA 8.7 - MAPA PEDOLÓGICO DE MOEMA	41
FIGURA 8.8- MAPA DE RISCO À EROÇÃO E DESLIZAMENTOS DE TERRA	44
FIGURA 8.9 – MAPA DE VEGETAÇÃO DE MOEMA	46
FIGURA 8.10 – MAPA DE USO E COBERTURA DE MOEMA.....	51
FIGURA 8.11 – MAPA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE MOEMA	54
FIGURA 8.12 – Córrego do Doce.....	58
FIGURA 8.13 – Córrego do Doce (trecho represado) no Centro Ecológico Doce Vida	59
FIGURA 8.14 –MAPA HIDROGRÁFICO - MOEMA.....	60
FIGURA 8.15– ORDEM DOS CURSOS D’ÁGUA EM MOEMA.....	62
FIGURA 8.16 –PONTOS COM OUTORGA DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE MOEMA	67
FIGURA 8.17 – DISTRIBUIÇÃO DOS SISTEMAS AQUÍFEROS NA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO (DESTAQUE EM VERMELHO PARA A REGIÃO DO MUNICÍPIO DE MOEMA).....	70
FIGURA 8.18 – IQA NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SF003 E SF010 - BACIA DO ALTO SÃO FRANCISCO.....	77
FIGURA 8.19– FREQUÊNCIA DA CT NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SF003 E SF010 ENTRE 2005 E 2013	80
FIGURA 8.20 – IET NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SF003 E SF010 - BACIA DO ALTO SÃO FRANCISCO.....	82
FIGURA 8.21– ENQUADRAMENTO DOS CURSOS D’ÁGUA EM MOEMA	85
FIGURA 8.22 - TAXAS DE MORTALIDADE E DE FECUNDIDADE	93
FIGURA 8.23 - DINÂMICA POPULACIONAL DE MOEMA	96
FIGURA 8.24 - PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DE MOEMA.....	98
FIGURA 8.25 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) DE MOEMA – MG	105
FIGURA 8.26 - EVOLUÇÃO DO IDHM	106
FIGURA 8.27 - FLUXO ESCOLAR POR FAIXA ETÁRIA EM MOEMA – MG	108
FIGURA 8.28 - FLUXO ESCOLAR POR FAIXA ETÁRIA EM MOEMA – MG – 2010.....	109

FIGURA 8.29 - PROPORÇÃO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (%) NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO BOM DESPACHO— 2011	114
FIGURA 8.30 - PROPORÇÃO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA (%) NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO BOM DESPACHO — 2011	116
FIGURA 8.31 - COMPARAÇÃO DAS PROPORÇÕES DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA COM AS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (%)	117
FIGURA 8.32 - PARTICIPAÇÃO DOS SETORES ECONÔMICOS NO PIB DE MOEMA - MG	119
FIGURA 8.33 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO MUNICÍPIO DE MOEMA	121
FIGURA 8.34 – BLOQUETE DA RUA CAETÉS, MOEMA	122
FIGURA 8.35 – PARALELEPÍPEDO, MOEMA	123
FIGURA 8.36 – ASFALTO DA RUA GUARANI, MOEMA	123
FIGURA 8.37 – CALÇAMENTO DE PEDRA, MOEMA	124
FIGURA 8.38– MACROZONEAMENTO URBANO DE MOEMA	150
FIGURA 8.39– MACROZONEAMENTO RURAL DE MOEMA	151
FIGURA 8.40– LOCALIZAÇÃO GERAL DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MOEMA.....	152
FIGURA 8.41 – ESTRUTURA ORGÂNICA DO SAAE.....	157
FIGURA 8.42– ESCRITÓRIO DO SAAE	158
FIGURA 8.43– CARTILHA DA CAMPANHA CONTRA O DESPERDÍCIO DE ÁGUA	159
FIGURA 8.44 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA GERENCIADO PELA SAAE	168
FIGURA 8.45– GRÁFICO REPRESENTATIVO DO FATURAMENTO MENSAL DO SAAE.....	172
FIGURA 8.46– CROQUI ESQUEMÁTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO CENTRO.....	174
FIGURA 8.47– ADIÇÃO DE CLORO E FLÚOR	175
FIGURA 8.48– CASA DE BOMBAS	175
FIGURA 8.49– POÇO TUBULAR RUA MONTEZUMA.....	176
FIGURA 8.50– CERTIFICADO DE OUTORGA POÇO TUBULAR RUA GUARACIABA	177
FIGURA 8.51– POÇO TUBULAR RUA GUARACIABA.....	178
FIGURA 8.52– RESERVATÓRIO DO SISTEMA CENTRO	180
FIGURA 8.53– CERTIFICADO DE OUTORGA POÇO TUBULAR SISTEMA BAIRRO PALMEIRAS	182
FIGURA 8.54– POÇO TUBULAR SISTEMA BAIRRO PALMEIRAS.....	183
FIGURA 8.55–RESERVATÓRIO DESATIVADO SISTEMA BAIRRO PALMEIRAS	185
FIGURA 8.56–RESERVATÓRIO ATIVADO SISTEMA BAIRRO PALMEIRAS	186
FIGURA 8.57–PISO DE CIMENTO DANIFICADO RESERVATÓRIO SISTEMA BAIRRO PALMEIRAS.....	186
FIGURA 8.58– CERTIFICADO DE OUTORGA POÇO TUBULAR DO SISTEMA BAIRRO ALVORADA	188
FIGURA 8.59– POÇO TUBULAR SISTEMA ALVORADA	189
FIGURA 8.60– CONCENTRAÇÃO DE RESÍDUOS, PRÓXIMO AO POÇO DO SISTEMA ALVORADA	189
FIGURA 8.61– RESERVATÓRIO DO SISTEMA ALVORADA	191
FIGURA 8.62– BOTA FORA AO LADO DO RESERVATÓRIO DO SISTEMA ALVORADA.....	192
FIGURA 8.63– POÇO TUBULAR SISTEMA DO LOTEAMENTO RECANTO DO SABIÁ.....	194

FIGURA 8.64– RESERVATÓRIO DO SISTEMA DO LOTEAMENTO RECANTO DO SABIÁ	195
FIGURA 8.65– POÇO TUBULAR SISTEMA DO DISTRITO DE CAIÇARA.....	197
FIGURA 8.66– RESERVATÓRIO DO SISTEMA DO DISTRITO DE CAIÇARA	199
FIGURA 8.67– BARRAMENTO DE CAPTAÇÃO DO SISTEMA DO DISTRITO DA CHAPADA.....	200
FIGURA 8.68– RESERVATÓRIO ARTIFICIAL DE CAPTAÇÃO DO SISTEMA DO DISTRITO DA CHAPADA.....	201
FIGURA 8.69– LOCAL DE ADIÇÃO DE CAL HIDRATADA E PRÉ- CLORAÇÃO NA ETA.....	202
FIGURA 8.70– MEDIDOR DE VAZÃO DA ETA.....	203
FIGURA 8.71– UNIDADES DE DECANTAÇÃO DA ETA	204
FIGURA 8.72– UNIDADES DE FILTRAÇÃO DA ETA.....	205
FIGURA 8.73– VISTA GERAL DA ETA	206
FIGURA 8.74– CASA DE QUÍMICA DA ETA.....	207
FIGURA 8.75– LABORATÓRIO DA ETA	207
FIGURA 8.76– RESERVATÓRIO DE ÁGUA BRUTA	208
FIGURA 8.77– RESERVATÓRIO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO DISTRITO DE CHAPADA	209
FIGURA 8.78 – INTER-RELAÇÃO ENTRE O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E FOCOS ALTERADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	212
FIGURA 8.79 – MAPA DE OCUPAÇÃO DO SOLO NO ENTORNO DO MANANCIAL	214
FIGURA 8.80 – CROQUI DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTO PARA O MUNICÍPIO DE MOEMA	228
FIGURA 8.81 – ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DE MOEMA	240
FIGURA 8.82 - PRIMEIRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO DE MOEMA	242
FIGURA 8.83 - SEGUNDA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO DE MOEMA	243
FIGURA 8.84 – TERCEIRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO DE MOEMA.....	243
FIGURA 8.85 – FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DA ETE DE MOEMA	246
FIGURA 8.86 – VISTA GERAL DA ETE DE MOEMA	247
FIGURA 8.87 – DESARENADOR DA ETE DE MOEMA	247
FIGURA 8.88 – REATOR UASB DA ETE DE MOEMA	248
FIGURA 8.89 – FILTRO ANAERÓBIO DA ETE DE MOEMA.....	248
FIGURA 8.90 – LEITOS DE SECAGEM DA ETE DE MOEMA	249
FIGURA 8.91 – FILTRO DE POLIMENTO DA ETE DE MOEMA	249
FIGURA 8.92 – ESTRUTURA FÍSICA PARA AS FUTURAS INSTALAÇÕES DO LABORATÓRIO, COPA E BANHEIROS DA ETE DE MOEMA	250
FIGURA 8.93 – IQA DO RIO SÃO FRANCISCO NO PONTO DA ESTAÇÃO SF010	259
FIGURA 8.94–COMPARATIVO ENTRE O RESULTADO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DO MUNICÍPIO DE MOEMA E A MÉDIA NACIONAL	268
FIGURA 8.95 – FORMAS DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS, REALIZADAS PELOS MUNICÍPIOS DE MOEMA	269
FIGURA 8.96 – CAMINHÃO COMPACTADOR IVECO EURO CARGO	277
FIGURA 8.97– FORMA DE ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS.....	278
FIGURA 8.98– FORMA DE ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS.....	279
FIGURA 8.99– FORMA DE ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS.....	280
FIGURA 8.100– COLETA DOMICILIAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS	281

FIGURA 8.101– COLETA DOMICILIAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS	281
FIGURA 8.102– COLETA DOMICILIAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS	282
FIGURA 8.103– PONTO CRÍTICO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	284
FIGURA 8.104– LOCAL DE DISPOSIÇÃO E QUEIMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	284
FIGURA 8.105– PONTO CRÍTICO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	285
FIGURA 8.106– ÁREA DE ARMAZENAMENTO DE ROA DO SUPERMERCADO NOVA OPÇÃO	286
FIGURA 8.107– CAMINHÃO MERCEDES 608D UTILIZADO NA COLETA DE ROA	287
FIGURA 8.108– ROA COLETADO SOBRE CAMINHÃO MERCEDES 608D	287
FIGURA 8.109– ÁREA DO ATERRO CONTROLADO PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE ROA.....	288
FIGURA 8.110 – FUNCIONÁRIOS REALIZANDO VARRIÇÃO	290
FIGURA 8.111 – FUNCIONÁRIOS REALIZANDO VARRIÇÃO	291
FIGURA 8.112 – FUNCIONÁRIOS DE VARRIÇÃO	291
FIGURA 8.113 – CAMINHÃO BASCULANTE UTILIZADO PARA COLETA DOS RESÍDUOS DERIVADOS DA PODA, CAPINA E RCC	293
FIGURA 8.114 – CARRETINHA QUE É ACOPLADA AO TRATOR PARA REALIZAÇÃO DA COLETA DOS RESÍDUOS DERIVADOS DA PODA E CAPINA	294
FIGURA 8.115– TRATOR RETROESCAVADEIRA UTILIZADO PARA A COLETA DOS RESÍDUOS DERIVADOS DA CAPINA, CAPINA E RCC	295
FIGURA 8.116– TRATOR COM ROÇADEIRA PARA REALIZAÇÃO DA LIMPEZA DE LOTES VAGOS	296
FIGURA 8.117– TRATOR COM ROÇADEIRA PARA REALIZAÇÃO DA LIMPEZA DE LOTES VAGOS	296
FIGURA 8.118– REALIZAÇÃO DA LIMPEZA DE LOTES VAGOS PELO TRATOR COM ROÇADEIRA ACOPLADA	297
FIGURA 8.119– RESÍDUOS DE PODA, CAPINA E LIMPEZA DE LOTES VAGOS DISPOSTOS NO ATERRO CONTROLADO	298
FIGURA 8.120– RCC DEPOSITADOS NA BEIRA DE VIAS PÚBLICAS	299
FIGURA 8.121 – RCC DEPOSITADOS EM LOTES VAGOS	299
FIGURA 8.122 – RCC DEPOSITADOS NA ÁREA RURAL	300
FIGURA 8.123 – RCC DEPOSITADOS EM LOTES VAGOS	300
FIGURA 8.124 – CAÇAMBAS PARA ACONDICIONAMENTO DE RCC DA EMPRESA PRIVADA DO MUNICÍPIO DE MOEMA	301
FIGURA 8.125 – LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RCC	302
FIGURA 8.126 – LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RCC	303
FIGURA 8.127 – RECIPIENTES PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS PERFUROCORTANTES, RESÍDUOS COMUNS, RESÍDUOS INFECTANTES.....	305
FIGURA 8.128– RECIPIENTES PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS COMUNS.....	305
FIGURA 8.129– RECIPIENTE PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES.....	306
FIGURA 8.130– RECIPIENTE PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS PERFUROCORTANTES FONTE: COBRAPE (2014).....	307
FIGURA 8.131– ARMAZENAMENTO DOS RSS–PSF CHAPADA.....	308
FIGURA 8.132– ARMAZENAMENTO DE RSS – PSF ALEXANDRE OLIVEIRA FILHO.....	309
FIGURA 8.133 – ARMAZENAMENTO DE RSS –PSF JOSÉ LUIZ DA FONSECA	310
FIGURA 8.134– ATUAL ABRIGO PARA ARMAZENAMENTO DE RSS – HOSPITAL PROFESSOR BASÍLIO	311
FIGURA 8.135 – BOMBONAS PARA ARMAZENAMENTO DE RSS – HOSPITAL PROFESSOR BASÍLIO	312
FIGURA 8.136 – BOMBONAS PARA ARMAZENAMENTO DE RSS – HOSPITAL PROFESSOR BASÍLIO	313

FIGURA 8.137 – FUTURO ABRIGO PARA ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS – HOSPITAL PROFESSOR BASÍLIO.....	313
FIGURA 8.138 – FUTURO ABRIGO PARA ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS – HOSPITAL PROFESSOR BASÍLIO.....	314
FIGURA 8.139 – ÁREA DE ARMAZENAMENTO DE PNEUS INSERVÍVEIS.....	317
FIGURA 8.140 – ÁREA DE ARMAZENAMENTO DE PNEUS INSERVÍVEIS.....	317
FIGURA 8.141 – ÁREA DE ARMAZENAMENTO DE PNEUS INSERVÍVEIS.....	318
FIGURA 8.142 – ÁREA DE ARMAZENAMENTO DE PNEUS INSERVÍVEIS.....	318
FIGURA 8.143 – ÁREA PARA ARMAZENAMENTO DE REE.....	319
FIGURA 8.144 – ÁREA PARA ARMAZENAMENTO DE REE.....	320
FIGURA 8.145 – ÁREA PARA ARMAZENAMENTO DE REE.....	320
FIGURA 8.146 – ÁREA PARA ARMAZENAMENTO DE REE.....	321
FIGURA 8.147 – ÁREA DA PREFEITURA CEDIDA PARA SEGREGAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS	322
FIGURA 8.148 – PRENSA PARA COMPACTAÇÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS.....	323
FIGURA 8.149 – ÁREA PARA COMPACTAÇÃO DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS	324
FIGURA 8.150 – RESÍDUOS RECICLÁVEIS COMPACTADOS	325
FIGURA 8.151 – CAMINHÃO MERCEDES LP 321 - COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS	326
FIGURA 8.152 – CATADOR DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO ATERRO CONTROLADO	327
FIGURA 8.153 – BAGS PARA ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS FONTE: COBRAPE (2014).....	327
FIGURA 8.154 – PRENSA PARA COMPACTAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	328
FIGURA 8.155 – LOCALIZAÇÃO DO ATERRO CONTROLADO EM RELAÇÃO AO CENTRO DE MOEMA	331
FIGURA 8.156 – PLACA DE RESTRIÇÃO DE ENTRADA DO ATERRO CONTROLADO DE MOEMA	332
FIGURA 8.157 – VALA PARA DISPOSIÇÃO DE RSD NO ATERRO CONTROLADO	333
FIGURA 8.158 – ÁREA DO ATERRO CONTROLADO UTILIZADA PARA DISPOSIÇÃO DE RSD.....	333
FIGURA 8.159 – DISPOSIÇÃO DE RSD FORA DA VALA CRIADA	334
FIGURA 8.160 – ÁREA DO ATERRO CONTROLADO UTILIZADA PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA PODA E CAPINA.....	335
FIGURA 8.161 – ÁREA DO ATERRO CONTROLADO UTILIZADA PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA PODA E CAPINA.....	335
FIGURA 8.162 – VALA PARA DISPOSIÇÃO DE OSSOS E CARCAÇAS DE ANIMAIS	336
FIGURA 8.163 – VALA PARA DISPOSIÇÃO DE OSSOS E CARCAÇAS DE ANIMAIS	337
FIGURA 8.164 – ÁREA PARA DISPOSIÇÃO DE OSSOS E CARCAÇAS DE ANIMAIS DESATIVADA.....	338
FIGURA 8.165 – RESÍDUOS INDUSTRIAIS DISPOSTOS NO ATERRO CONTROLADO.....	339
FIGURA 8.166 – ÁREA PARA DISPOSIÇÃO DE RSS DESATIVADA	340
FIGURA 8.167 – ENTRADA DO LIXÃO DESATIVADO DE MOEMA.....	341
FIGURA 8.168 – ÁREA DO LIXÃO DESATIVADO DE MOEMA	341
FIGURA 8.169 – ÁREA DO LIXÃO DESATIVADO DE MOEMA	342
FIGURA 8.170 – INTEGRAÇÃO DOS NÍVEIS DE GESTÃO	353
FIGURA 8.171 – PRINCIPAIS SUB-BACIAS DO MUNICÍPIO DE MOEMA	356
FIGURA 8.172 – SUB-BACIAS ELEMENTARES OBJETOS DE ESTUDO	359
FIGURA 8.173 – DIAGRAMA UNIFILAR DO MODELO HEC-HMS – BACIA A	360
FIGURA 8.174 – RIBEIRÃO DO DOCE NO TRECHO URBANO - SEDE	368

FIGURA 8.175 – Córrego do Brejinho no trecho urbano - Sede	369
FIGURA 8.176 – Hidrografia da malha urbana de Moema - Sede.....	370
FIGURA 8.177 – Hidrograma hipotético	372
FIGURA 8.178 – Guias e sarjetas na Rua Tupis – Centro	374
FIGURA 8.179 – Bocas de lobo com grelha na Rua Paraguaçu	375
FIGURA 8.180 – Captações e galerias de águas pluviais no loteamento dos Ipês.....	375
FIGURA 8.181 – Enchente/inundação/alagamento	381
FIGURA 8.182 – Localização de pontos críticos - inundação e/ou alagamento - Sede	383
FIGURA 8.183 – Microbacias urbanas de Moema- Coeficiente de compactidade	385

LISTA DE TABELAS

TABELA 8.1- ALTIMETRIA DE MOEMA	36
TABELA 8.2- FAIXAS DE DECLIVIDADE DE MOEMA	38
TABELA 8.3 - VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MOEMA	45
TABELA 8.4- CHAVE DE INTERPRETAÇÃO UTILIZADA PARA CLASSIFICAÇÃO DAS IMAGENS DE SATÉLITE	49
TABELA 8.5- USOS E COBERTURAS DO SOLO DE MOEMA	50
TABELA 8.6 – DIVISÕES REGIONAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	56
TABELA 8.7 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS NA UPGRH SF1.....	64
TABELA 8.8 –VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS PARA CURSOS D’ÁGUA NO MUNICÍPIO DE MOEMA.....	65
TABELA 8.9 – PONTOS COM OUTORGA DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE MOEMA	66
TABELA 8.10– FAIXAS DO IQA ADOTADAS PELO IGAM.....	76
TABELA 8.11– DADOS DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO RIO SÃO FRANCISCO.....	76
TABELA 8.12– IQA NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SF003 ESF010 - BACIA DO ALTO SÃO FRANCISCO	77
TABELA 8.13– FAIXAS DA CT ADOTADAS PELO IGAM.....	79
TABELA 8.14 – CT NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SF003 E SF010 - BACIA DO ALTO SÃO FRANCISCO.....	79
TABELA 8.15–ESTADOS DE TROFIA ADOTADOS PARA CLASSIFICAÇÃO DO IET.....	81
TABELA 8.16–IET NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SF003 E SF010 - BACIA DO ALTO SÃO FRANCISCO	81
TABELA 8.17– ATIVIDADES DE IMPACTO LICENCIADOS NO MUNICÍPIO DE MOEMA.....	88
TABELA 8.18 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE MOEMA - MG.....	91
TABELA 8.19 - ESTRUTURA ETÁRIA DE MOEMA - MG.....	91
TABELA 8.20 - LONGEVIDADE, MORTALIDADE E FECUNDIDADE EM MOEMA - MG.....	92
TABELA 8.21 - TAXAS DE MORTALIDADE INFANTIL E DE FECUNDIDADE – ANOS 1991/2000/2010	93
TABELA 8.22 - DINÂMICA POPULACIONAL DE MOEMA	96
TABELA 8.23 - PROJEÇÃO PARA O PERÍODO 2014 – 2034	99
TABELA 8.24 - DÉFICIT HABITACIONAL EM MOEMA - MG	100
TABELA 8.25 –FAMÍLIAS E INDIVÍDUOS ATENDIDOS POR PROGRAMAS SOCIAIS DO GOVERNO FEDERAL NO MUNICÍPIO DE MOEMA..	103
TABELA 8.26– POPULAÇÃO EM SITUAÇÃO DE EXTREMA POBREZA NO MUNICÍPIO DE MOEMA.....	103
TABELA 8.27 – TOTAL DE FAMÍLIAS CADASTRADAS NO CADASTRO ÚNICO POR FAIXA DE RENDA EM MOEMA – JUN/2014	104
TABELA 8.28 - RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE EM MOEMA - MG.....	106
TABELA 8.29 - PORCENTAGEM DA RENDA APROPRIADA POR ESTRATOS DA POPULAÇÃO DE MOEMA - MG	107
TABELA 8.30 - DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO MUNICÍPIO DE MOEMA - MG	111
TABELA 8.31 - PROPORÇÃO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (%) – ANOS 2001 – 2011/ MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO BOM DESPACHO.....	113
TABELA 8.32 - PROPORÇÃO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA (%) – ANOS 2001 – 2011/ MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO BOM DESPACHO	115
TABELA 8.33 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS POR TIPO DE PRESTADOR E DE ESTABELECIMENTO	118
TABELA 8.34 - PRODUTO INTERNO BRUTO DE MOEMA – MG	118

TABELA 8.35 - PRODUÇÃO ANIMAL EM MOEMA – MG.....	119
TABELA 8.36 - PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS DE MOEMA EM 2012	120
TABELA 8.37 – CARACTERÍSTICAS DA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS EM MOEMA	121
TABELA 8.38– PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA LEI 11.445/2007	135
TABELA 8.39 - PRAZOS PARA FORMALIZAÇÃO DOS PROCESSOS DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS.....	142
TABELA 8.40–ASPECTOS INSTITUCIONAIS, JURÍDICO-LEGAIS E SITUACIONAIS	144
TABELA 8.41– FORMAS DE ABASTECIMENTO POR DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (PESSOAS) NO MUNICÍPIO DE MOEMA– CENSO 2010	154
TABELA 8.42– TARIFAS APLICÁVEIS AOS USUÁRIOS DO SAAE NO ANO DE 2014	161
TABELA 8.43– ESTRUTURAÇÃO DAS SECRETARIAS MUNICIPAIS QUE DESEMPENHAM FUNÇÕES RELACIONADAS À PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	164
TABELA 8.44– ESTRUTURAÇÃO DO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA EM MOEMA	165
TABELA 8.45 – DESCRIÇÃO DOS PONTOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MOEMA	169
TABELA 8.46 – DISTRIBUIÇÃO DAS ECONOMIAS POR CATEGORIA – RESIDENCIAL, COMERCIAL, INDUSTRIAL E PÚBLICA	170
TABELA 8.47 – MAPA DE FATURAMENTO SAAE.....	171
TABELA 8.48 – PADRÃO DE PORTABILIDADE DA ÁGUA DO POÇO DA RUA MONTEZUMA	179
TABELA 8.49 – MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO POÇO DA RUA GUARACIABA	179
TABELA 8.50 – MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO POÇO DO SISTEMA PALMEIRAS	184
TABELA 8.51 – MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO POÇO DO SISTEMA ALVORADA.....	190
TABELA 8.52 – MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO POÇO DO SISTEMA DO DISTRITO DE CAIÇARA	198
TABELA 8.53 – RESUMO DO SISTEMA COLETIVO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MOEMA	211
TABELA 8.54 – RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PELO SAA DO BAIRRO PALMEIRAS.....	218
TABELA 8.55 – RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PELO SAA CENTRO.....	219
TABELA 8.56 – RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PELO SAA DISTRITO DE CAIÇARA.....	220
TABELA 8.57 – RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA O SAA DISTRITO DE CHAPADA	221
TABELA 8.58 – INVESTIMENTOS PREVISTOS NO PPA DE MOEMA (2014-2017) PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	224
TABELA 8.59 – POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM MOEMA.....	226
TABELA 8.60– MANANCIAS DE ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA DE MOEMA	227
TABELA 8.61 - RESULTADOS DO PRIMEIRO SEMINÁRIO MUNICIPAL DE SANEAMENTO – EIXO ÁGUA	231
TABELA 8.62– FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (PESSOAS) NO MUNICÍPIO DE MOEMA– CENSO 2010	235
TABELA 8.63 – DESCRIÇÃO DOS PONTOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DE MOEMA.....	239
TABELA 8.64 – TABELA ORÇAMENTÁRIA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DE MOEMA.....	245
TABELA 8.65 – POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMAS COLETIVOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM MOEMA	253
TABELA 8.66 - INFORMAÇÕES PARA CÁLCULO DA CARGA ORGÂNICA REMOVIDA PELO TRATAMENTO DE ESGOTO, QUANDO A ETE ENTRAR EM OPERAÇÃO	255

TABELA 8.67 – RESULTADOS DO PRIMEIRO SEMINÁRIO MUNICIPAL DE SANEAMENTO – EIXO ESGOTO.....	261
TABELA 8.68- PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSU DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE MOEMA ATÉ 2034	267
TABELA 8.69–COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DO MUNICÍPIO DE MOEMA(09 DE AGOSTO DE2013).....	268
TABELA 8.70– PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RCC DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE MOEMA ATÉ 2035	271
TABELA 8.71– ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE CADASTRADOS NO CNES.....	274
TABELA 8.72 – ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA EM MOEMA	276
TABELA 8.73– FREQUÊNCIA DAS EQUIPES DE COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS (RSD) DO MUNICÍPIO DE MOEMA	283
TABELA 8.74– EQUIPES DE VARRIÇÃO E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS DE ATUAÇÃO	289
TABELA 8.75 – FREQUÊNCIA MÍNIMA DE RECOBRIMENTO DOS RSU EXIGIDA PELA DN COPAM 118/2008	330
TABELA 8.76 – PROGRAMAS, OBJETIVOS E METAS DA ADMINISTRAÇÃO PARA O QUADRIÊNIO CONSOLIDADO – MOEMA (2014 – 2017)	344
TABELA 8.77 – RESULTADO DA DINÂMICA EM GRUPO DO SEMINÁRIO REALIZADO EM MOEMA.....	346
TABELA 8.78 – GERENCIAMENTO DOS DIFERENTES TIPOS DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO DE MOEMA– TABELA RESUMO	349
TABELA 8.79 – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DA BACIA DO ALTO RIO SÃO FRANCISCO – SF1 EM RELAÇÃO AOS MUNICÍPIOS INSERIDOS EM SEU TERRITÓRIO	357
TABELA 8.80 – PARÂMETROS HIDROLÓGICOS – ÁREA IMPERMEÁVEL	362
TABELA 8.81 – PARÂMETROS HIDROLÓGICOS – COEFICIENTE DE DEFLÚVIO	363
TABELA 8.82 – PARÂMETROS HIDROLÓGICOS – LAG TIME.....	365
TABELA 8.83 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL - HEC HMS - BACIA A	367
TABELA 8.84 – ESTÁGIOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS.....	378
TABELA 8.85 – PONTOS CRÍTICOS DO MUNICÍPIO MOEMA - SEDE	382
TABELA 8.86 – MICROBASIAS URBANAS DE MOEMA- COEFICIENTE DE COMPACIDADE	386
TABELA 8.87 – SÍNTESE DOS RESULTADOS DA DINÂMICA DE GRUPO SOBRE DRENAGEM URBANA	388

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AAF –AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO

ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

ABNT–ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

ABRH – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIDROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS

ACS– AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE

AEIS – ÁREA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL

AGB PEIXE VIVO – ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO

AGÊNCIA RMBH–AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

ANA–AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

ANATEL–AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

ANIP–ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS

ANVISA– AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

APA – ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

APP – ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

ARSAE-MG– AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

BA– BAHIA

BCP– BENEFÍCIO DE PRESTAÇÃO CONTINUADA

BDMG– BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS

CBHSF – COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

CBHSF1–COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES DO ALTO SÃO FRANCISCO

CCR – CÂMARAS CONSULTIVAS REGIONAIS

CEDAG – EMPRESA DE ÁGUAS DO ESTADO DA GUANABARA

CEMIG – COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS

CEPED – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES NATURAIS

CERH-MG –CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS

CETESB– COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

CGU – CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO

CISASF –CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO ALTO SÃO FRANCISCO

CMMA– CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

CMRR – CENTRO MINEIRO DE REFERÊNCIA EM RESÍDUOS

CN – NÚMERO DE DEFLÚVIO

CNES–CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE

CNRH– CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

COBRAPE –COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

CODEMA– CONSELHO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL

CODEVASF – COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E PARNAÍBA

COMAG – COMPANHIA MINEIRA DE ÁGUA E ESGOTOS

COMASP – COMPANHIA METROPOLITANA DE ÁGUAS DE SÃO PAULO

CONAMA– CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE

CONSOCIAL – CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE TRANSPARÊNCIA E CONTROLE SOCIAL

COPAM–CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL

COPASA– COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

CRAS –CENTRO DE REFERÊNCIA DE ASSISTENCIA SOCIAL

CT – CÂMARA TÉCNICA

CT– CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS

CTIL – CÂMARA TÉCNICA INSTITUCIONAL LEGAL

CTOC – CÂMARA TÉCNICA DE OUTORGA E COBRANÇA

CTPPP – CÂMARA TÉCNICA DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

CV–CAVALO VAPOR

DAE – DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO

DATASUS – SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

DBO – DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO

DEMAE – DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTO

DER - MG– DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS

DIREC– DIRETORIA COLEGIADA

DN – DELIBERAÇÃO NORMATIVA

DOM. – DOMICÍLIOS

EMATER –EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

EPI– EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

ESAG – EMPRESA DE SANEAMENTO DA GUANABARA

ETA – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

ETE – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

FDM– FUNDO DE DESENVOLVIMENTO METROPOLITANO

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE MINAS GERAIS

FIP – FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO

FIPE – FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS

FJP– FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO

FSESP – FUNDAÇÃO SERVIÇO ESPECIAL DE SAÚDE PÚBLICA

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

GACG–GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DO CONTRATO DE GESTÃO

GEOSNIC – SISTEMA DE INFORMAÇÕES DAS CIDADES

GO – GOIÁS

GT-PMSB – GRUPO DE TRABALHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

HAB –HABITANTE

HEC-HMS – HYDROLOGIC MODELING SYSTEM

IBGE– INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

ICMS– IMPOSTO SOBRE A CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E SERVIÇOS

IDHM– ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL

IEF– INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS

IET– ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO

IGAM –INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS

INCA–INCINERAÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA

INSEA – INSTITUTO NENUCA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

IPEA–INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA

IPTU–IMPOSTO PREDIAL DE TERRITÓRIO URBANO

IQA– ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

LF – LEGISLAÇÃO FEDERAL

LI– LICENÇA DE IMPLANTAÇÃO

LID – LOW IMPACT DEVELOPMENT

LO– LICENÇA DE OPERAÇÃO

LOM – LEI ORGÂNICA MUNICIPAL

LP– LICENÇA PRÉVIA

MA– MICROÁREA

MDS– MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME

MG– MINAS GERAIS

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

NBR–NORMA BRASILEIRA

OD – OXIGÊNIO DISSOLVIDO

OS – ORDEN DE SERVIÇO

PAIF– PROGRAMA DE ATENÇÃO INTEGRAL ÀS FAMÍLIAS

PAP – PLANO DE APLICAÇÃO PLURIANUAL

PBHSF – PLANO DECENAL DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

PDDU – PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA

PECS– PLANO ESTADUAL DE COLETA SELETIVA

PERH – PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

PIB– PRODUTO INTERNO BRUTO

PLANASA – PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO

PMRS –PLANO METROPOLITANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PMSB – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PNAS– POLÍTICA NACIONAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL

PNRH – POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

PNRS–POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PNSB – POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PNUD –PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO

PPA – PLANO PLURIANUAL

PPP–PARCERIA PÚBLICO PRIVADA

PSF – PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA

PVC–CLORETO DE POLIVINILA

RCC –RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

RDC–RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA

REE–RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS

RMBH –REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

ROA–RESÍDUO DE ORIGEM ANIMAL

RPU – RESÍDUOS DA LIMPEZA DE ÁREAS PÚBLICAS

RSD – RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

RSS–RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

RSU–RESÍDUOS SÓLIDOS

SAA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

SAC – SOLUÇÃO ALTERNATIVA COLETIVA

SAI – SOLUÇÃO ALTERNATIVA INDIVIDUAL

SAMAE– SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO

SARITUR–SANTA RITA TRANSPORTE URBANO E RODOVIÁRIO LTDA.

SCBH– SUB-COMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA

SCS – SOIL CONSERVATION SERVICE

SEDRU– SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E POLÍTICA URBANA

SEIS– SISTEMA ESTADUAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO

SEMAD-MG– SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS

SES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

SF1 – BACIA DO ALTO RIO SÃO FRANCISCO

SF2 – BACIA DO RIO PARÁ

SF3 – BACIA DO RIO PARAPEBA

SF4 –BACIA DO ENTORNO DA REPRESA TRÊS MARIAS

SIAM –SISTEMA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS

SINDA – SISTEMA NACIONAL DE DADOS AMBIENTAIS

SINDUSCON-MG –SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS

SINGREH– SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

SISNAMA– SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

SLU– SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA

SNIRH –SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

SNIS –SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO

SNVS–SISTEMA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

STF –SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL

SUAS –SISTEMA ÚNICO DE ASSISTÊNCIA SOCIAL

SUASA–SISTEMA ÚNICO DE ATENÇÃO À SANIDADE AGROPECUÁRIA

SUPRAM–SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

SUS – SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

TC– TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

TCR–TAXA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

UASB – REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE

UC –UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

UPGRH – UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

URC –UNIDADE REGIONAL COLEGIADA

UTC– USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM

UTE–UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA

VIGIAGUA – VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

ZAM– ZONA DE ATIVIDADE MINERÁRIA

ZCA– ZONA DE CONTROLE AMBIENTAL

ZCC– ZONA COMERCIAL CENTRAL

ZDR– ZONA DE DESENVOLVIMENTO RURAL

ZEa– ZONA DE ESPECIALIZAÇÃO AGRÍCOLA

ZEP– ZONA ESPECIAL DE PRESERVAÇÃO

ZI– ZONA INDUSTRIAL

ZIA– ZONA DE INTERESSE AMBIENTAL

ZIR– ZONA INDUSTRIAL RURAL

ZPU– ZONA PREFERENCIAL DE URBANIZAÇÃO

ZRA– ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

ZRI– ZONA DE RESERVA INSTITUCIONAL

ZRP– ZONA RESIDENCIAL PREFERENCIAL

ZRU– ZONA DE REGULARIZAÇÃO URBANÍSTICA

ZU– ZONA URBANA

ZUC– ZONA DE URBANIZAÇÃO COMPULSÓRIA

ZUM– ZONA DE USO MÚLTIPLO

1 DADOS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: **Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo**

Contrato: **Nº 03/2014**

Assinatura do Contrato em: **21 de fevereiro de 2014**

Assinatura da Ordem de Serviço em: **21 de fevereiro de 2014**

Escopo: **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Abaeté/MG, Bom Despacho/MG, Lagoa da Prata/MG, Moema/MG, Papagaios/MG e Pompéu/MG.**

Prazo de Execução: **10 meses**, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

Valor global do contrato: **R\$ 1.521.497,41** (um milhão, quinhentos e vinte e um mil, quatrocentos e noventa e sete reais e quarenta e um centavos)

Documentos de Referência:

- Ato Convocatório Nº 017/2013
- Características gerais dos municípios de Abaeté/MG, Bom Despacho/MG, Lagoa da Prata/MG, Moema/MG, Papagaios/MG e Pompéu/MG, constantes no Ato Convocatório Nº 017/2013
- Proposta Comercial da COBRAPE

Execução:



Realização:



2 INTRODUÇÃO

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) se configuram em uma ferramenta de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de serviços e obras, servindo de base para a elaboração de Planos de Investimentos com vistas à obtenção de financiamentos para os empreendimentos prioritizados. São instrumentos que definem critérios, parâmetros, metas e ações efetivas para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e não estruturais na área do saneamento básico. É, acima de tudo, um plano de metas, as quais, uma vez atingidas, levarão o município da condição em que se encontra, em termos de saneamento básico, a uma condição pretendida ou próxima dela.

O presente Plano tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município de Moema e definir o planejamento para o setor, considerando-se o horizonte de 20 (vinte) anos e metas de curto, médio e longo prazos. O documento deve defender e justificar linhas de ações estruturantes e operacionais, com base na análise e avaliação das demandas e necessidades de melhoria dos serviços no território. Nesse sentido, este PMSB busca a consolidação dos instrumentos de planejamento e gestão, visando à universalização do acesso aos serviços, à garantia de qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, à promoção da melhoria da qualidade de vida da população e das condições ambientais.

O PMSB de Moema visa garantir o atendimento dos serviços de saneamento básico às populações urbanas e rurais do município, norteado pelo prognóstico de ampliação e implantação de novos sistemas (quando necessário), dentro da perspectiva de obtenção de maior benefício aliado ao desafio do menor custo, levando-se em conta as questões ambientais inerentes.

A elaboração do PMSB deve-se dar em consonância com as políticas públicas previstas para o município e região onde se insere, de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas com as leis, planos e projetos previstos para a área de estudo.

O município de Moema está inserido na mesorregião Central Mineira, microrregião de Bom Despacho, estando localizado no trecho Alto da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

O Rio São Francisco tem uma extensão aproximada de 2.863 km, com uma área de drenagem de 639.219 km² (7,5% do país), abrangendo 504 municípios e sete unidades federativas: Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito Federal. Ao longo de sua bacia vivem, aproximadamente, 15,5 milhões de pessoas (CBHSF, 2014).

Os grandes desafios na bacia do Rio São Francisco se relacionam aos usos múltiplos das águas, envolvendo o abastecimento, a irrigação, o aproveitamento do potencial hidráulico, a navegação e a exploração das atividades de pesca aquicultura, turismo e lazer. Ressalta-se que na região das cabeceiras do Rio São Francisco se encontram diversas lagoas marginais, importantes para a produção de peixes, e represas como a de Três Marias, associada à usina hidrelétrica de mesmo nome.

Dessa forma, o saneamento básico, além de ser indispensável para a melhoria da qualidade de vida e de saúde da população, contribui para a preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Além das ações diretamente relacionadas aos serviços de saneamento básico, outras de caráter interdisciplinar devem ser consideradas nas análises e propostas a serem realizadas no PMSB de Moema, a exemplo das questões urbanísticas, socioeconômicas, ambientais e de saúde, dentre outras.

É dentro desse cenário de visão abrangente e sistêmica que serão desenvolvidas todas as etapas do presente PMSB, tendo a perspectiva de análise integrada como elemento norteador da construção deste importante instrumento de planejamento e gestão.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO

A Constituição Federal, em seu artigo 21, inciso XX, determina ser competência da União “*instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos*”. No artigo 23, inciso IX, aponta a competência conjunta entre União, Estados e Municípios no que se refere à promoção de “*programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico*”.

No que tange à prestação de serviços públicos de interesse local, que possuam caráter essencial, a Constituição Federal determina, em seu artigo 30, como atribuições do Município: (i) *I - legislar sobre assuntos de interesse local*; (ii) *V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial*; (iii) *VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano*.

Com isso, fica estabelecida a competência municipal na prestação, direta ou mediante concessão ou permissão, dos serviços de saneamento básico, que são de interesse local, de caráter essencial, entre os quais o abastecimento de água, a coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários, a coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e a drenagem urbana, obedecendo às diretrizes federais, instituídas na forma de Lei.

Contudo, verificam-se indefinições dentro da gestão municipal quanto às responsabilidades na prestação dos serviços de saneamento básico, seja pelo compartilhamento das responsabilidades entre as diferentes instâncias da administração pública, seja pelo histórico da organização para a prestação desses serviços no território nacional.

Até a primeira metade do século XX, a prestação de serviços públicos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, na grande maioria das

vezes, era realizada por meio dos departamentos ou serviços municipais de água e esgoto (SAEs e DAEs), muitas vezes com o apoio técnico e organizacional da Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP), atual Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), subordinada ao Ministério da Saúde (MS).

Com o surgimento das grandes aglomerações urbanas e consolidação das Regiões Metropolitanas começaram a surgir, a partir da década de 1960, novas formas de organização para a prestação de serviços de saneamento básico. O gerenciamento dos serviços públicos essenciais de saneamento assumiu um caráter metropolitano e regional, como no caso da Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo (COMASP), em São Paulo, da Empresa de Saneamento da Guanabara (ESAG) e a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAG), no Rio de Janeiro, da Companhia Mineira de Água e Esgoto (COMAG) e do Departamento Municipal de Água e Esgotos (DEMAE) em Minas Gerais, sendo que esta última se limitava ao município de Belo Horizonte.

Instituído em modo experimental pelo Banco Nacional de Habitação (BNH) em 1968, e de maneira formal em 1971, o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) surgiu com o objetivo de definir metas a serem alcançadas pelo país na área de saneamento e ordenar a destinação de recursos financeiros para a consecução dessas políticas. Através do PLANASA, foram criadas as empresas estaduais de saneamento, encarregadas da prestação de serviços públicos urbanos de água e esgotos.

No caso de Minas Gerais, assim como em outros Estados, a empresa estadual de saneamento básico foi derivada de instituições que já prestavam serviços na capital e outras regiões. A Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) teve origem na união da COMAG com o DEMAE de Belo Horizonte.

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), instituída em 2007 pela Lei Federal nº 11.445, a prestação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do

Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação, assim como por empresa a que se tenham concedido os serviços(BRASIL, 2007).

3.1 POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A Política Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) estabelece as diretrizes para a universalização dos serviços de saneamento básico, de forma a garantir o acesso aos serviços com qualidade e em quantidade suficiente às necessidades da população. A PLANSAB parte do conceito de saneamento básico como sendo o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- i. Abastecimento de água;
- ii. Coleta e tratamento de esgotos;
- iii. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- iv. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Por sua vez, além da definição conceitual, a Lei nº 11.445/07, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, abriga todas as formas legalmente possíveis de organização institucional dos serviços de saneamento básico, de forma a atender as múltiplas realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil. Entre suas principais determinações, destacam-se o estabelecimento do saneamento básico como objeto do planejamento integrado, juntamente com diretrizes e regras para a prestação e cobrança dos serviços. Ainda de acordo com essa Lei, é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seu PMSB, abrangendo os quatro eixos do saneamento. A obrigatoriedade para apresentação do Plano elaborado pelo titular dos serviços era até 2013, sendo esse prazo prorrogado para o dia 31 de dezembro de 2015, conforme Decreto Federal nº 8.211, de 24 de março de 2014. O não atendimento aodisposto na Lei acarretará na impossibilidade, por parte das prefeituras municipais, de recorrerem a recursos Federais destinados ao setor.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Política Nacional de Saneamento Básico estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem ser pautados em vários princípios, dentre eles o da gestão eficiente dos recursos hídricos. Sendo assim, cabe uma contextualização do panorama dos recursos hídricos e sua relação com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Moema.

✓ ***A Política Nacional de Recursos Hídricos***

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi instituída pela Lei Federal Nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, a qual também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A PNRH baseia-se em seis principais fundamentos, dentre eles os de que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. É um dos seus objetivos, dentre outros, assegurar à população a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos seus usos múltiplos (BRASIL, 1997).

Um dos instrumentos da PNRH para atingir os objetivos propostos é o da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, com a qual é possível obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos (também um instrumento da PNRH).

A Lei Federal 9.433/97 estabelece que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados, prioritariamente, na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras e no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). São órgãos integrantes desse

sistema o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a Agência Nacional de Águas (ANA), os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados (CERH) e do Distrito Federal, os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais –cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos – ,os **Comitês de Bacia Hidrográfica** e as **Agências de Água**.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) têm como área de atuação a totalidade de uma bacia hidrográfica, um grupo de bacias ou sub-bacias contíguas ou a sub-bacia de tributários do curso d'água principal. Os Comitês podem ser de âmbito Estadual ou Federal, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação, sendo que uma bacia hidrográfica é de domínio estadual quando toda sua extensão se localiza dentro de um único estado da Federação, e é de domínio da União quando engloba mais de um estado da Federação ou se localiza na fronteira com outro País. Entre as competências do Comitê está o estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados em sua área de atuação.

A Política Nacional de Recursos Hídricos estabeleceu que a função de Secretaria Executiva desses Comitês deve ser exercida pelas Agências de Bacia, tendo esta a mesma área de atuação de um ou mais Comitês. Essas agências são criadas mediante solicitação do(s) CBH(s) e autorização do CNRH e/ou CERH, sendo uma de suas competências o acompanhamento da administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos e a proposição, ao Comitê de bacia, do plano de aplicação desses recursos.

Nesse contexto, a partir da aprovação do plano de aplicação dos recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é que se dá o início do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Moema.

4.1 O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e sua área de atuação

A bacia hidrográfica do Rio São Francisco abrange sete unidades da Federação, sendo elas Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito Federal (Figura 4.1), com extensão aproximada de 2.863 km e área de drenagem de 639.219 km²,equivalente a 7,5% do território nacional.

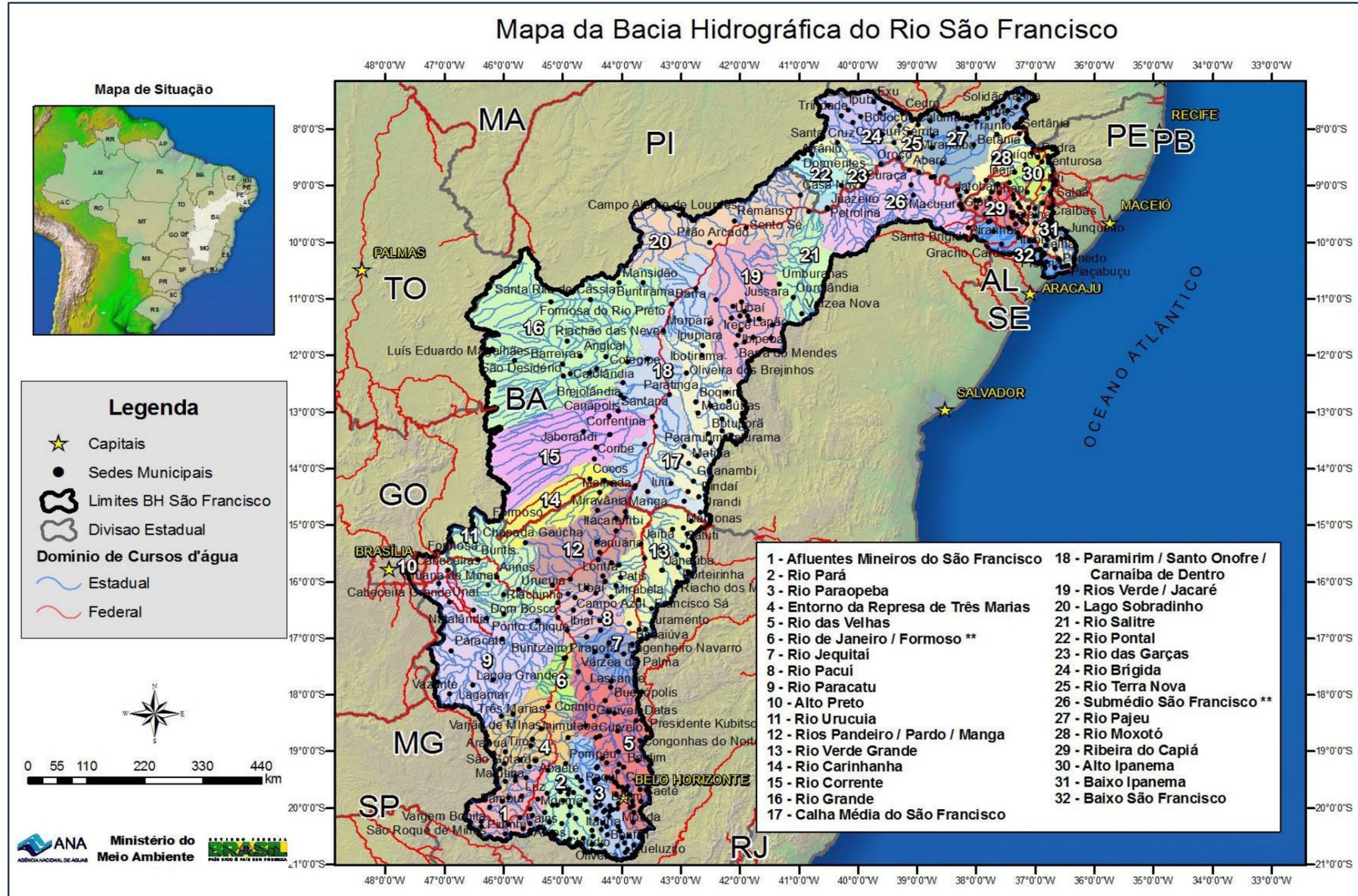


Figura 4.1– Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio São Francisco

Fonte: ANA (2014)

A Bacia do Rio São Francisco possui um grande contraste entre as regiões, entre os estados e entre os meios urbano e rural da bacia. Sendo assim, para fins de planejamento e para facilitar a localização das suas diversas populações, ela foi dividida em quatro regiões distintas. A divisão se fez de acordo com o sentido do curso do rio e com a variação de altitudes. A região denominada Alto São Francisco estende-se da região da Serra da Canastra até a cidade de Pirapora, no centro-norte de Minas Gerais, perfazendo uma área de 111.804 km². Desse ponto até o ponto onde se forma o lago represado de Sobradinho, no município de Remanso, Bahia, a região é denominada Médio São Francisco. É a maior das quatro divisões, alcançando 339.763 km². Após esse trecho, inicia-se a região do SubMédio São Francisco (2ª maior, 155.637 km²), quando o rio inflexiona o seu curso para o leste, constituindo-se na divisa natural entre os estados da Bahia e de Pernambuco, até alcançar o limite com Alagoas. A partir daí o rio segue na direção leste, formando a divisa natural entre os estados de Alagoas e Sergipe, denominando-se Baixo São Francisco, com uma área de 32.013 km², onde o Rio São Francisco deságua no Oceano Atlântico (CBHSF, 2014).

As regiões do Alto, Médio e SubMédio São Francisco são as que possuem maior presença de indústrias e agroindústrias. Na região do Baixo São Francisco, a socioeconomia ribeirinha ainda se vincula significativamente à agropecuária e à pesca tradicionais, porém, com crescimento expressivo da aquicultura, turismo e lazer. O Rio também constitui a base para o suprimento de energia elétrica da região Nordeste do país. Os represamentos construídos nas últimas décadas correspondem, atualmente, a nove usinas hidrelétricas em operação. O São Francisco representa, ainda, um grande potencial para o desenvolvimento do transporte hidroviário. Estima-se que a extensão navegável na calha seja em torno de 1.670 km. Destacam-se dois trechos principais: 1.312 km entre Pirapora (MG) e Juazeiro (BA) e 208 km entre Piranhas (AL) e a foz do Rio São Francisco (CBHSF, 2014).

Alguns dos principais desafios encontrados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco são: (i) a solução aos conflitos para atender aos usos múltiplos da bacia; (ii) a implementação de sistemas de tratamento de esgotos domésticos e

industriais;(iii) a racionalização do uso da água para irrigação no Médio e SubMédio São Francisco;(iv) o estabelecimento de estratégias de prevenção de cheias e proteção de áreas inundáveis; entre outros.

Uma das funções dos Comitês de bacias é arbitrar os conflitos relacionados aos recursos hídricos. Conforme apresentado anteriormente, os Comitês podem ser de âmbito Federal ou Estadual, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação. Sendo assim, em 5 de junho 2001, foi criado o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) por meio de Decreto Presidencial. O CBHSF é de âmbito Federal, órgão colegiado integrado pelo poder público, sociedade civil e usuários de água, que tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, visando à proteção de seus mananciais e ao desenvolvimento sustentável.

O CBHSF é vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos, órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e se reporta à Agência Nacional de Águas, órgão responsável pela coordenação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no país.

O CBHSF tem 62 membros titulares, sendo que 38,7% do total de membros representam os usuários de água, 32,2% representa o poder público (federal, estadual e municipal), 25,8% são da sociedade civil e as comunidades tradicionais representam 3,3% do total dos membros (CBHSF, 2014). As reuniões do Comitê são realizadas ao menos duas vezes por ano, podendo ser convocadas mais reuniões em caráter extraordinário.

As atividades político-institucionais do CBHSF são exercidas, de forma permanente, por uma Diretoria Colegiada (DIREC), que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário), e pelos coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais (CCRs) das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, SubMédio e Baixo São Francisco.

Além das Câmaras Consultivas Regionais, o CBHSF conta com quatro Câmaras Técnicas (CTs) já instituídas – CT Institucional e Legal (CTIL), CT de Outorga e Cobrança (CTOC), CT de Planos, Programas e Projetos (CTPPP) e Grupo de

Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG) – e três CTs em composição (CBHSF, 2014). Essas Câmaras têm por função examinar matérias específicas, de cunho técnico-científico e institucional, para subsidiar a tomada de decisões do plenário. As CTs podem ser compostas por especialistas indicados por membros titulares do Comitê.

A Secretaria Executiva do CBHSF, conforme preconizado pela PNRH, é exercida pela Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas (AGB Peixe Vivo), selecionada em processo seletivo público para ser a Agência de Bacia do Comitê. Para o exercício das funções de agência de água, a AGB Peixe Vivo e a ANA assinaram o Contrato de Gestão nº 014, em 30 de junho de 2010, com a anuência do CBHSF. Esse contrato estabelece o Programa de Trabalho da agência, obrigando-a, entre outras funções, a analisar e emitir pareceres sobre obras e projetos financiados com recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, propor os planos de aplicação desses recursos ao CBHSF e aplicá-los em atividades previstas no plano e aprovadas pelo CBHSF. A estrutura do CBHSF pode ser observada na Figura 4.2.

Execução:



Realização:





Figura 4.2– Estrutura Organizacional do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Fonte: CBHSF (2014)

A abertura da reunião comemorativa dos dez anos do CBHSF, no dia 07 de julho de 2011, foi marcada pela assinatura da Carta de Petrolina. Nesse documento foram estabelecidas como metas um conjunto de ações a serem desenvolvidas pelos poderes públicos, usuários, sociedade civil e populações tradicionais, visando (i) à universalização do abastecimento de água para as populações urbanas e rurais até o ano de 2020, (ii) a universalização da coleta e tratamento de esgotos, da coleta e destinação final dos resíduos sólidos e a implantação de medidas para a solução dos problemas críticos de drenagem pluvial, prevenção e controle de cheias no ambiente urbano até o ano de 2030 e (iii) a implementação de intervenções necessárias para a proteção de áreas de recarga e nascentes e para recomposição das vegetações e matas ciliares (CBHSF, 2011).

O documento foi assinado por representantes de governo de seis das unidades federativas banhadas pelo Rio São Francisco (Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Minas Gerais e Distrito Federal), além de órgãos estaduais e federais, como

a Agência Nacional de Águas e os Ministérios da Integração Nacional, do Meio Ambiente, da Saúde, das Cidades e do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

Objetivando o alcance dessas metas, a Deliberação CBHSF nº 71, de 28 de novembro de 2012, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual (PAP) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2013 a 2015. No PAP consta a relação de ações a serem executadas com os recursos oriundos dessa cobrança, dentre as quais está incluída, no Componente 2 - Ações de Planejamento, Sub Componente II.1: Água Para Todos, a ação relativa à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (Ação Programada II.1.2).

Por decisão da DIRECdo CBHSF, foi lançada, no início do ano de 2013, uma solicitação de Manifestação de Interesse por meio de envio de cartas às Prefeituras Municipais integrantes da bacia, para que as mesmas se candidatassem à elaboração dos respectivos PMSB. Atendendo à solicitação da DIREC, a Prefeitura Municipal de Moema respondeu à essa Manifestação, apresentando ao CBHSF a demanda de contratação de serviços técnicos para elaboração do seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em reunião da DIREC com a AGB Peixe Vivo, realizada em 08 de agosto de 2013, foi definida uma lista de municípios que seriam contemplados numa primeira etapa, a partir de uma análise elaborada em conjunto com a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas (AGB Peixe Vivo), observando-se as possibilidades de contratações de conjuntos de PMSB de forma integrada. Nesse contexto, foi indicada a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Moema, assim como os de Bom Despacho, Lagoa da Prata, Papagaios e Pompéu para contratação conjunta, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito de bacia hidrográfica, a fim de propor soluções que busquem sanar as problemáticas identificadas de modo integrado e em escala regional.

4.2 Os Comitês estaduais e suas respectivas áreas de atuação

Assim como se tem o CBHSF em âmbito Federal, em menor escala foram instituídos comitês de bacias hidrográficas dos rios de domínio do Estado. Os comitês instituídos no âmbito estadual têm como área de atuação os limites das Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), estas implementadas pela Deliberação Normativa CERH-MG nº 06, de 04 de outubro de 2002, sendo um comitê para cada UPGRH (Figura 4.3).

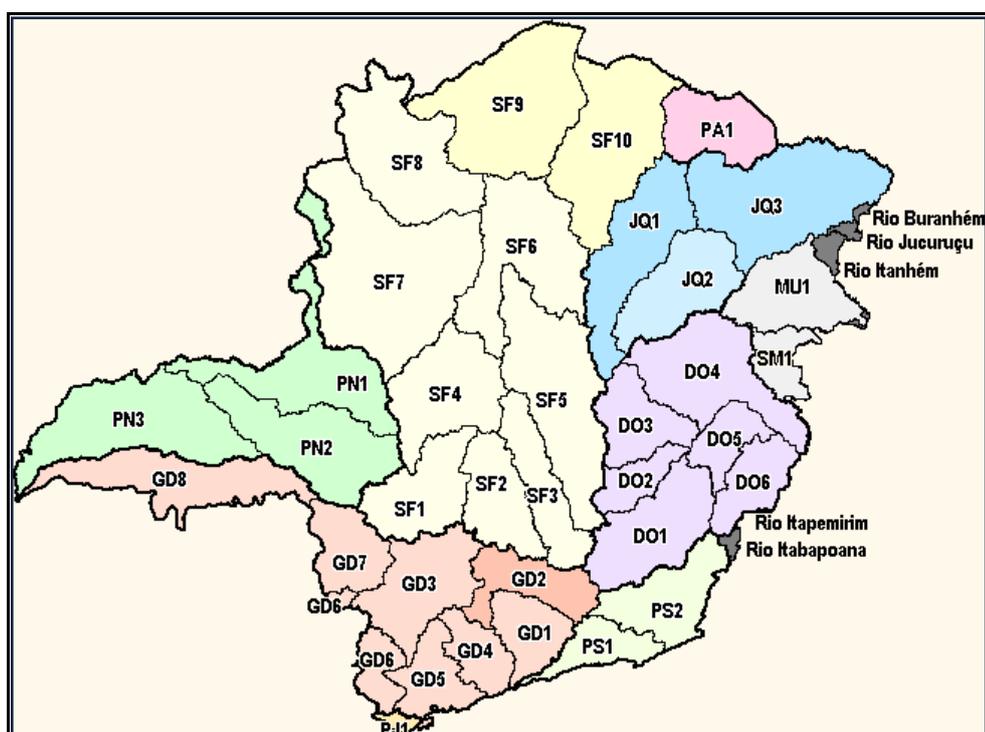


Figura 4.3–UPGRHs de Minas Gerais

Fonte: IGAM (2014)

A fração da Bacia hidrográfica do Rio São Francisco que corresponde ao Estado de Minas Gerais foi dividida em 10 UPGRHs, a saber:

- **SF1:** Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco até a Confluência com o Rio Pará;
- **SF2:** Bacia Hidrográfica do Rio Pará;
- **SF3:** Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba;
- **SF4:** Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias;
- **SF5:** Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;

- **SF6:** *Bacias Hidrográfica dos Rios Jequitaí e Pacuí;*
- **SF7:** *Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Paracatu;*
- **SF8:** *Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia;*
- **SF9:** *Bacias Hidrográfica dos Rios Pandeiros e Calindó;*
- **SF10:** *Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Rio Verde Grande.*

O município de Moema, objeto deste PMSB, pertence à UPGRH SF1 - Alto curso da bacia hidrográfica do Rio São Francisco.

✓ **O Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco**

Em 2004, o Decreto Estadual nº 43.711 instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (CBHSF1), tendo como bacia de atuação a área compreendida pelo Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco até a Confluência com o Rio Pará. Atualmente o CBHSF1 é composto por 32 membros, apresentando estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada.

De acordo com o referido Decreto, o CBH Alto São Francisco tem como finalidade “*promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia*”(MINAS GERAIS, 2004).

Os municípios participantes do CBHSF1 são: **Abaeté**, Arcos, Bambui, **Bom Despacho**, Capitólio, Campos Altos, Córrego Danta, Córrego Fundo, Dolores do Indaiá, Doloresópolis, Estrela do Indaiá, Formiga, Iguatama, Japaraíba, **Lagoa da Prata**, Luz, Martinho Campos, Medeiros, **Moema**, Pains, Pimenta, Pium-hi, Quartel Geral, Santo Antônio do Monte, São Gotardo, São Roque de Minas, Serra da Saudade, Tapirai e Vargem Bonita (IGAM, 2014).

A Deliberação Normativa nº 2, de 2 de dezembro de 2009, do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco, estabelece o Regimento Interno do Comitê e a sua função como órgão colegiado, deliberativo, normativo e consultivo.

A bacia de atuação desse comitê está localizada na região Central e em parte da região Oeste do Estado de Minas Gerais, somando uma população estimada de 210.369 habitantes e ocupando uma área de 14.203km², equivalente a, aproximadamente, 2,22% da área total da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

A região do Alto São Francisco compreende as cabeceiras do Rio São Francisco, cuja nascente situa-se na Serra da Canastra, no município de São Roque de Minas, Minas Gerais. Tem seu trecho compreendido até a seção à montante da afluição do Rio Pará, na divisa dos municípios de Abaeté, Martinho Campos e Pompéu (Figura 4.4). Os principais afluentes localizados à margem direita do Rio São Francisco são: Ribeirão Sujo, Ribeirão dos Patos, Rio São Miguel, Rio São Domingos, Ribeirão da Usina e Ribeirão Santa Luzia. Já pela margem esquerda, os principais afluentes são: Rio Samburá, Ribeirão Ajudas, Rio Bambuí, Rio São Mateus e Rio Veados.

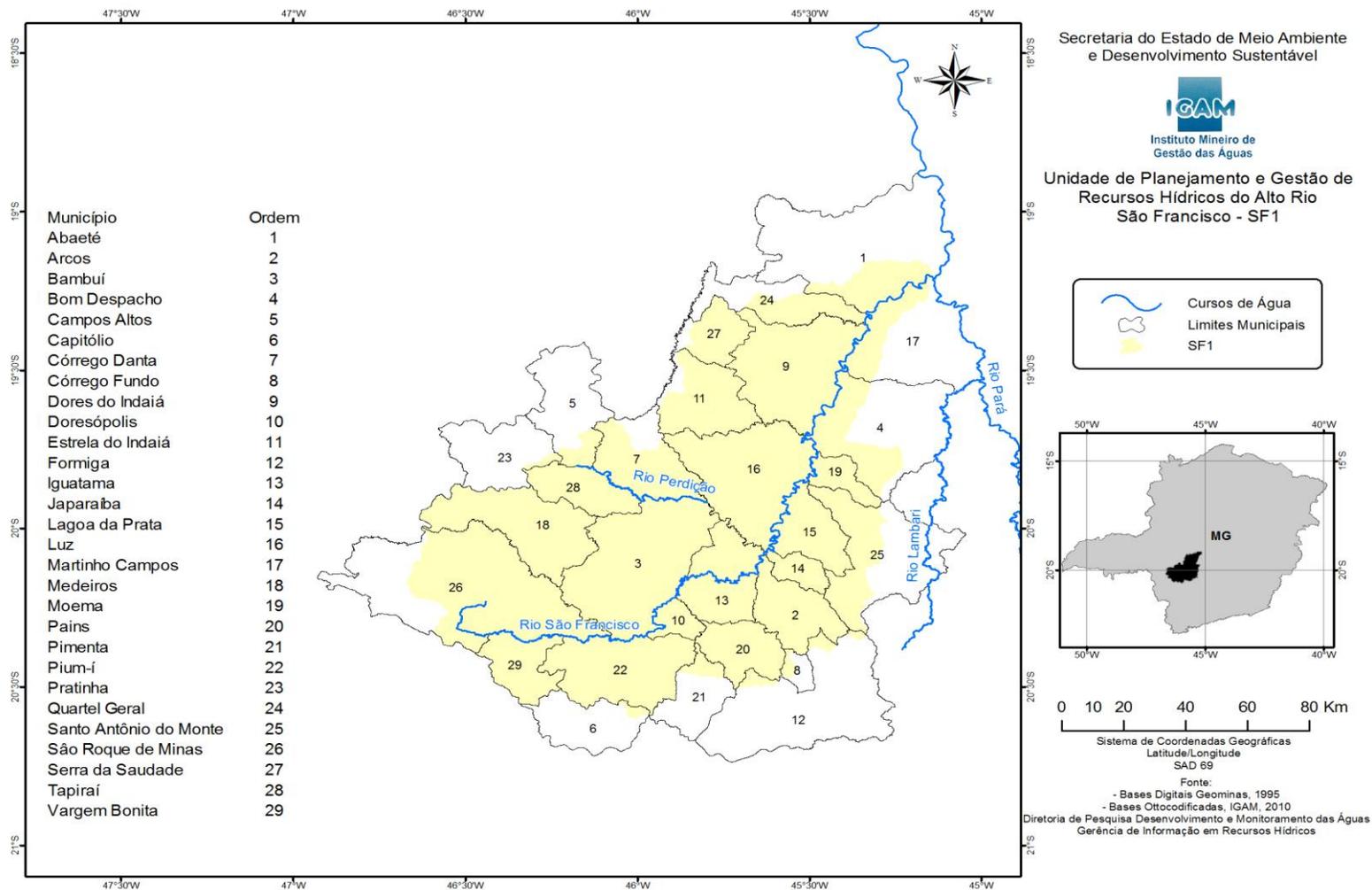


Figura 4.4– Bacia Hidrográfica de atuação do CBHSF1

Fonte: IGAM (2010)

4.3 A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

De acordo com a Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, os “*consórcios ou as associações intermunicipais de bacias hidrográficas, bem como as associações regionais e multissetoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídos, poderão ser equiparados às agências de bacias hidrográficas, para os efeitos desta lei, por ato do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (CERH-MG), para o exercício de funções, competências e atribuições a elas inerentes, a partir de propostas fundamentadas dos comitês de bacias hidrográficas competentes*”.

Nesse quadro, no ano de 2006 é criada a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo –, associação civil de direito privado, composta por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil, tendo como objetivo a execução da Política de Recursos Hídricos deliberada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica. Desde 2007, a AGB Peixe Vivo tem suas funções equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica.

Atualmente, a Agência está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada às ações de Agência de Bacia do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), de acordo com a Resolução CNRH nº 114, de 10 de junho de 2010, que Delega competência à AGB Peixe Vivo para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Além do Comitê Federal, a AGB Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros, o CBH Velhas (SF5) e o CBH Pará (SF2).

Conforme mencionado, a partir da decisão da DIREC do CBHSF em conjunto com a AGB Peixe Vivo, a Agência deu encaminhamento ao trabalho de levantamento das informações que subsidiaram a contratação dos serviços para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Abaeté, Bom Despacho, Lagoa da Prata, Moema, Papagaios e Pompéu, objeto do contrato

firmado entre a Agência e a COBRAPE, financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

No dia 21 de fevereiro de 2014 ocorreu, na sede da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), em Belo Horizonte, reunião entre representantes do CBHSF, Prefeitos e/ou representantes das Prefeituras envolvidas no contrato, AGB Peixe e a COBRAPE, conforme a Figura 4.5 para assinatura do contrato.



Figura 4.5 – CBHSF, Prefeitos/representantes dos municípios da Bacia do Rio São Francisco, AGB Peixe Vivo e COBRAPE

Fonte: AGB Peixe Vivo (2014)

5 OBJETIVOS

O objetivo deste documento – Produto 02: Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico – é a caracterização e avaliação das condições de salubridade ambiental do município de Moema. Os dados e informações apresentados são resultado da consolidação de levantamentos de dados primários e secundários, baseados em entrevistas, visitas a campo, estudos, projetos, planos e demais informações disponíveis.

Os quatro eixos do saneamento básico – abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais – são abordados segundo as suas condições atuais, com o apontamento das suas principais deficiências e causas, no intuito de orientar o Prognóstico e as Alternativas para Universalização dos Serviços, assim como os Programas, Projetos e Ações para atingir os objetivos e metas propostos pelo Plano.

Também as condições demográficas, socioeconômicas, físicas, ambientais, urbanísticas, institucionais, de saúde, infraestrutura, gestão, dentre outras, foram contempladas no âmbito do Diagnóstico, uma vez que se inter-relacionam, direta ou indiretamente, ao saneamento básico.

Este Produto, portanto, visa à construção do panorama do saneamento básico no município de Moema, de forma a subsidiar o desenvolvimento das demais etapas previstas no seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

6 DIRETRIZES GERIAIS ADOTADAS

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico do município de Moemativeram como base fundamental a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Além desta, o presente documento foi amparado em um amplo arcabouço legal que contempla, dentro das esferas nacional, estadual e municipal, leis, planos, normas e decretos afetos a questões sanitárias, ambientais, de recursos hídricos, saúde, planejamento urbano, habitação e gestão.

De acordo com o Termo de Referência do Ato Convocatório nº017/2014, foram também consideradas as seguintes diretrizes:

- A área de abrangência do Plano englobando todo o território municipal, contemplando sede, distritos e localidades, incluindo as áreas rurais;
- O PMSB de Moemacomo instrumento fundamental para a implementação da sua Política Municipal de Saneamento Básico;
- O PMSB de Moemacompatível e integrado com todas as políticas e planos do município e com as diretrizes do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia Hidrográfica do Rio São Francisco;
- O PMSB prevendo o planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento;
- O PMSB de Moemacomo parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- A construção do PMSB de Moemadentro de um horizonte de planejamento de vinte anos, devendo o mesmo ser revisado e atualizado a cada quatro anos;
- A participação e o controle social assegurados na formulação e avaliação do PMSB de Moema;
- A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico assegurada a toda população do município (urbana e rural);

- O processo de elaboração do PMSB de Moema realizado dentro de um perfil democrático e participativo, visando à incorporação das necessidades da sociedade e o alcance da função social dos serviços prestados;
- Ampla divulgação do Diagnóstico, inclusive com a realização de Conferências Públicas;
- Criação de espaços, canais e instrumentos para a participação popular no processo de elaboração do Plano, com linguagem acessível a todos.

Execução:



Realização:



7 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

O desenvolvimento do diagnóstico do município de Moemase guiou pela perspectiva de bacia hidrográfica, considerando, para tanto, as escalas espacial e temporal. Essa visão permite um entendimento mais sistêmico e abrangente da situação atual do município, assim como possibilita a proposição de soluções e medidas de intervenção visando à universalização do saneamento municipal, tanto nas áreas urbanas como rurais.

Ao levantamento e análise de dados secundários, obtidos nas mais diversas fontes, soma-se a aquisição de dados primários levantados em visitas de campo, entrevistas, questionários e reuniões junto ao corpo técnico da Prefeitura Municipal de Moema, o SAAE e a população.

Em relação aos dados secundários, as principais fontes de consulta foram: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF); Fundação Israel Pinheiro (FIP); Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Agência Nacional de Águas (ANA); Instituto Estadual de Florestas (IEF); Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS); Sistema de Informações do Sistema Único de Saúde (DATASUS); dentre outros.

As visitas de campo realizadas foram sempre acompanhadas de técnicos locais e de pessoas conhecedoras dos temas em pesquisa, de forma a verificar e consistir dados e informações. O Grupo de Trabalho instituído por meio do Decreto Municipal nº077/2014 também se mostrou de suma importância para o desenvolvimento desta etapa do trabalho.

A participação e o envolvimento da população na elaboração do presente Diagnóstico se deram por meio de diversos meios de comunicação: telefone, internet (pelo endereço eletrônico pmsaltosaofrancisco@cobrape.com.br, página em rede social: www.facebook.com/pmsbmoema) e contatos pessoais. A realização de um Seminário sobre Saneamento Básico na sede do município, no dia 17 de Julho de

2014, se mostrou o momento mais significativo de contato direto com a população. O objetivo do mesmo foi a promoção de um espaço de informação e reflexão a respeito do saneamento, visando à conscientização e sensibilização da comunidade sobre a relevância do PMSB para a melhoria das condições locais de saúde, educação, desenvolvimento econômico, ambiental e cultural, além de incentivar a participação cidadã na busca de soluções integradas de saneamento, considerando a inserção de Moema na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

O evento contou com uma palestra de uma hora sobre os temas anteriormente mencionados e com uma dinâmica de grupo, a qual teve o intuito de (i) obter informações dos participantes sobre os principais problemas relacionados a cada um dos eixos do saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem) no âmbito municipal; (ii) a proposição de possíveis soluções aplicáveis; e, (iii) a análise dos serviços oferecidos atualmente (aspectos positivos e negativos). Os resultados obtidos no evento foram devidamente analisados e incorporados ao presente documento.

Este diagnóstico, portanto, procura traçar o quadro do saneamento no município de Moema nas suas mais diversas dimensões, abordando, além dos eixos água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem, aspectos físicos, ambientais, socioeconômicos e jurídico-institucionais, entre outros, o que permite uma ampla visão das suas principais deficiências e potencialidades. A análise transversal dos tópicos abordados permite a identificação de problemas inter-relacionados, orientando assim, as etapas futuras de Prognóstico e de proposição de Metas e Ações.

De forma a facilitar a apresentação e análise dos aspectos contemplados neste Diagnóstico, são apresentados registros fotográficos, tabelas, figuras, gráficos e mapas, esses últimos elaborados em ambiente de geoprocessamento, utilizando a geotecnologia de Sistema de Informações Geográficas (SIG). As bases cartográficas utilizadas foram disponibilizadas pelo IGAM, FEAM, IEF e CBHSF, dentre outras.

8 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico do município de Moema visa apresentar as suas atuais condições de saneamento básico como forma de subsidiar a projeção de cenários e a proposição de medidas e ações para a sua universalização, dentro de um horizonte de planejamento de 20 anos. Para tanto, além das questões específicas aos temas *abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem e manejo de águas pluviais*, são levantados aspectos de ordem geral que apresentam interface com a área do saneamento, permitindo um melhor entendimento e contextualização dos seus problemas, lacunas e potencialidades. Portanto, além dos quatro eixos do saneamento propriamente ditos, são abordadas questões físicas, de gestão ambiental e recursos hídricos, socioeconômicas, de infraestrutura e jurídico-institucionais, conforme se discute adiante.

8.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

8.1.1 Inserção do município de Moema no contexto regional

O Município de Moema pertence à unidade federativa de Minas Gerais, estando sua sede municipal situada a 178 km a Leste da capital. Seu território possui limites confrontantes com os municípios de Bom Despacho, Lagoa da Prata, Luz e Santo Antônio do Monte. Seus principais acessos são as rodovias BR-262, MG 170 e MG 262. Administrativamente, possui, além da sede municipal, a localidade de Chapada.

A Figura 8.1 apresenta o mapa geopolítico de Moema, contendo as características citadas acima.

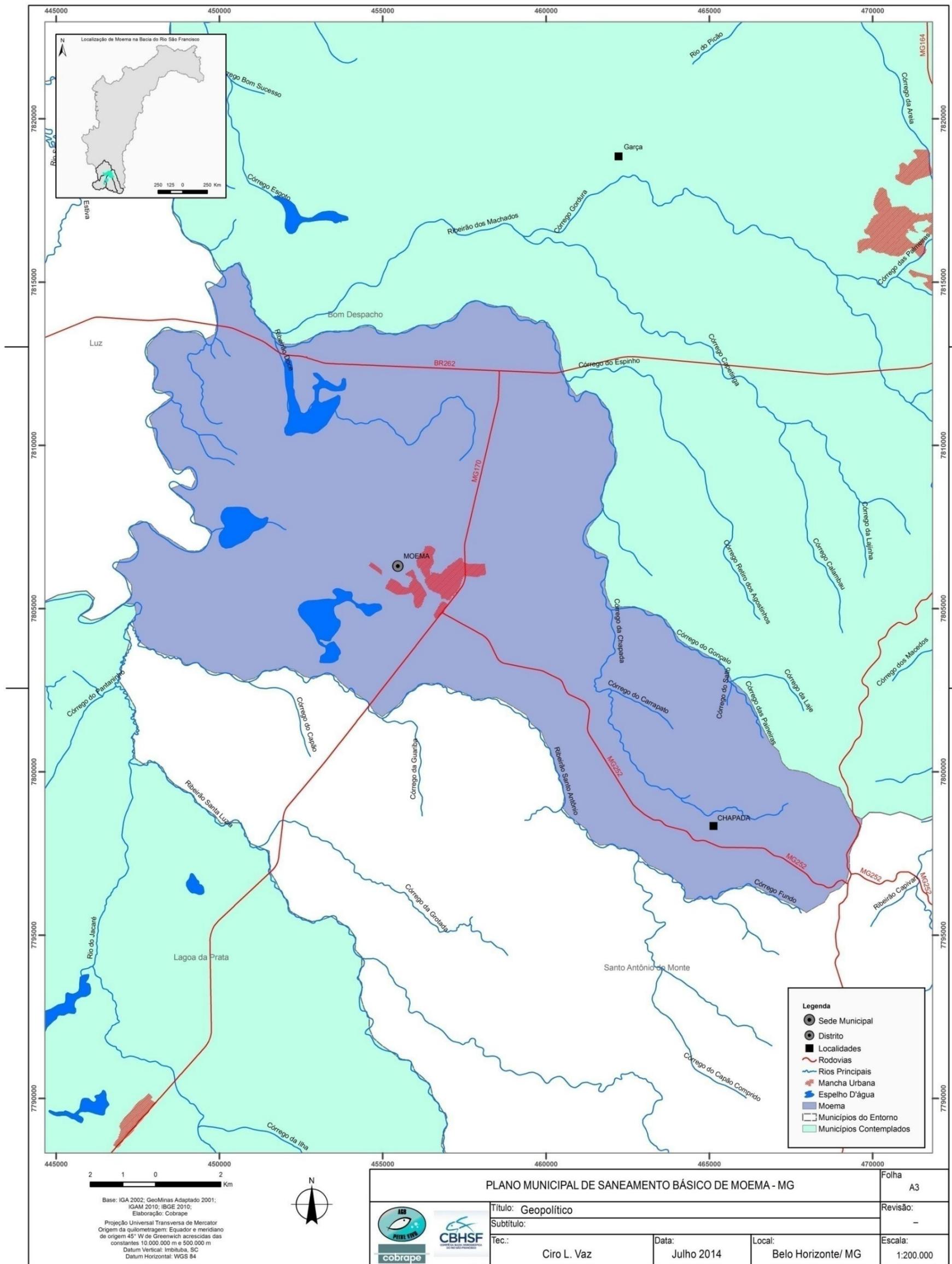


Figura 8.1 – Mapa Geopolítico de Moema

Fonte: IGA 2002; Geominas 2001; IGAM 2010; COBRAPE(2014)

Segundo dados do censo demográfico do IBGE 2010, o município localiza-se na Mesoregião Central Mineira, fazendo parte da Microregião de Bom Despacho. Possui área de 202,663km² e densidade demográfica de 34,68hab/km², contando, portanto, com uma população de 7.028 habitantes, sendo que destes, 6.040 (86%) residem em área urbana e os demais 988 (14%), em área rural. Sua área urbana é de 5,10km², contando com uma população de 5.747 habitantes na sede e densidade de 1.236hab/km².

O município de Moema encontra-se inserido no Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHRSF), dentro da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) SF1 – Afluentes do Alto São Francisco de acordo com o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/MG), através da deliberação normativa CERH - MG nº 06, de 04 de outubro de 2002 (Figura 8.2).

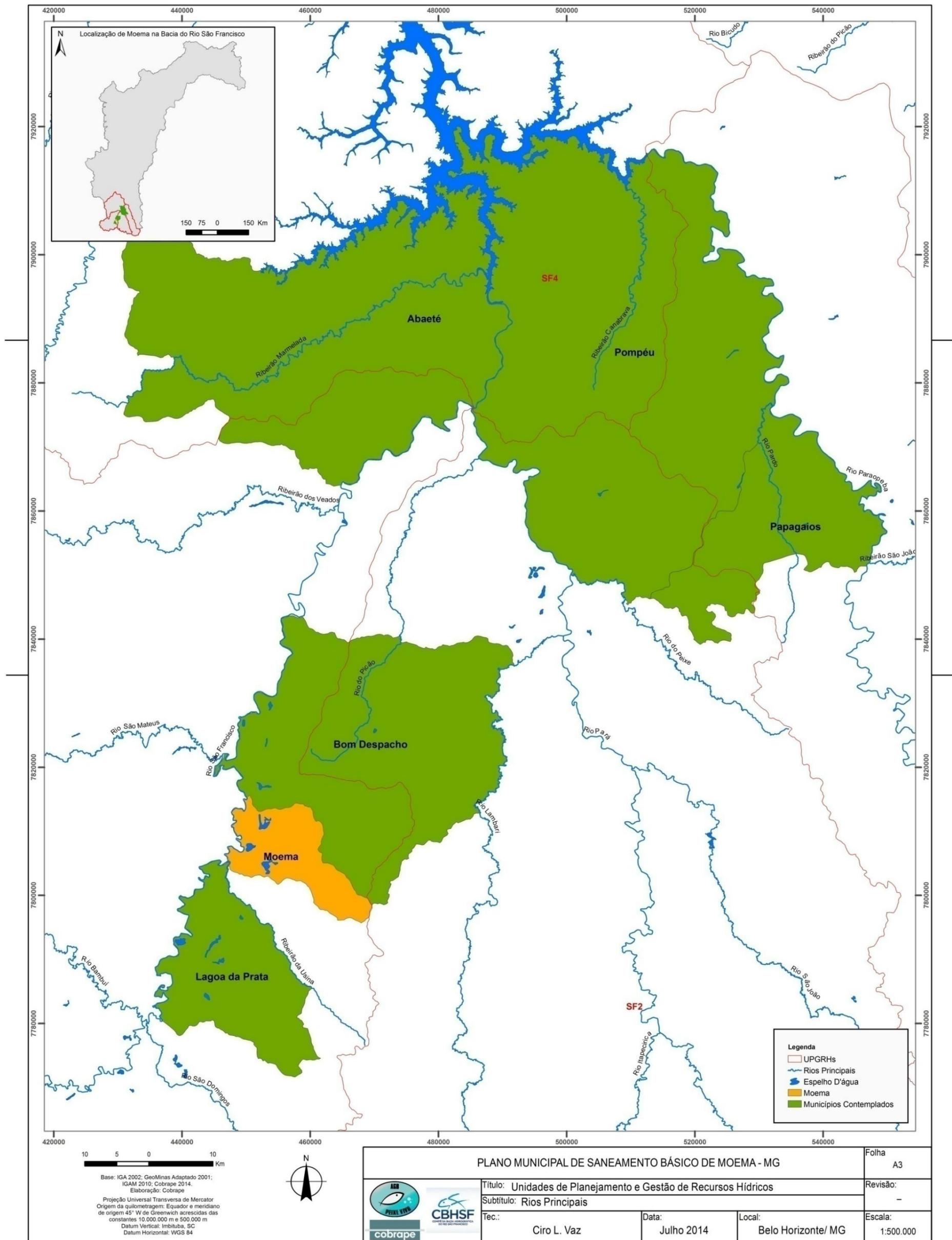


Figura 8.2 - Bacia do Rio São Francisco – UPRH

Fonte: IGAM 2010

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco contém todo o território municipal, o qual se divide em 08 sub-bacias hidrográficas, sendo as principais: Rio do Jacaré, Ribeirão dos Machados e Ribeirão Santo Antônio.

8.1.2 Aspectos físicos

Neste item são descritos os aspectos físicos que caracterizam o município de Moema, com destaque para os geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climatológicos e de vegetação. São também consideradas questões referentes aos usos e coberturas do solo, com referência às Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação (UCs) e Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Por fim, são abordadas questões afetas à hidrografia superficial e hidrogeologia.

8.1.2.1 Geologia

No território de Moema ocorrem as seguintes Unidades Geológicas: a) Coberturas Detrito –Lateríticas – Ferruginosas; b) Depósitos Aluvionares; c) Formação Sete Lagoas; d) Formação Paraopeba; e) Complexo Divinópolis. (Ver Figura 8.3).

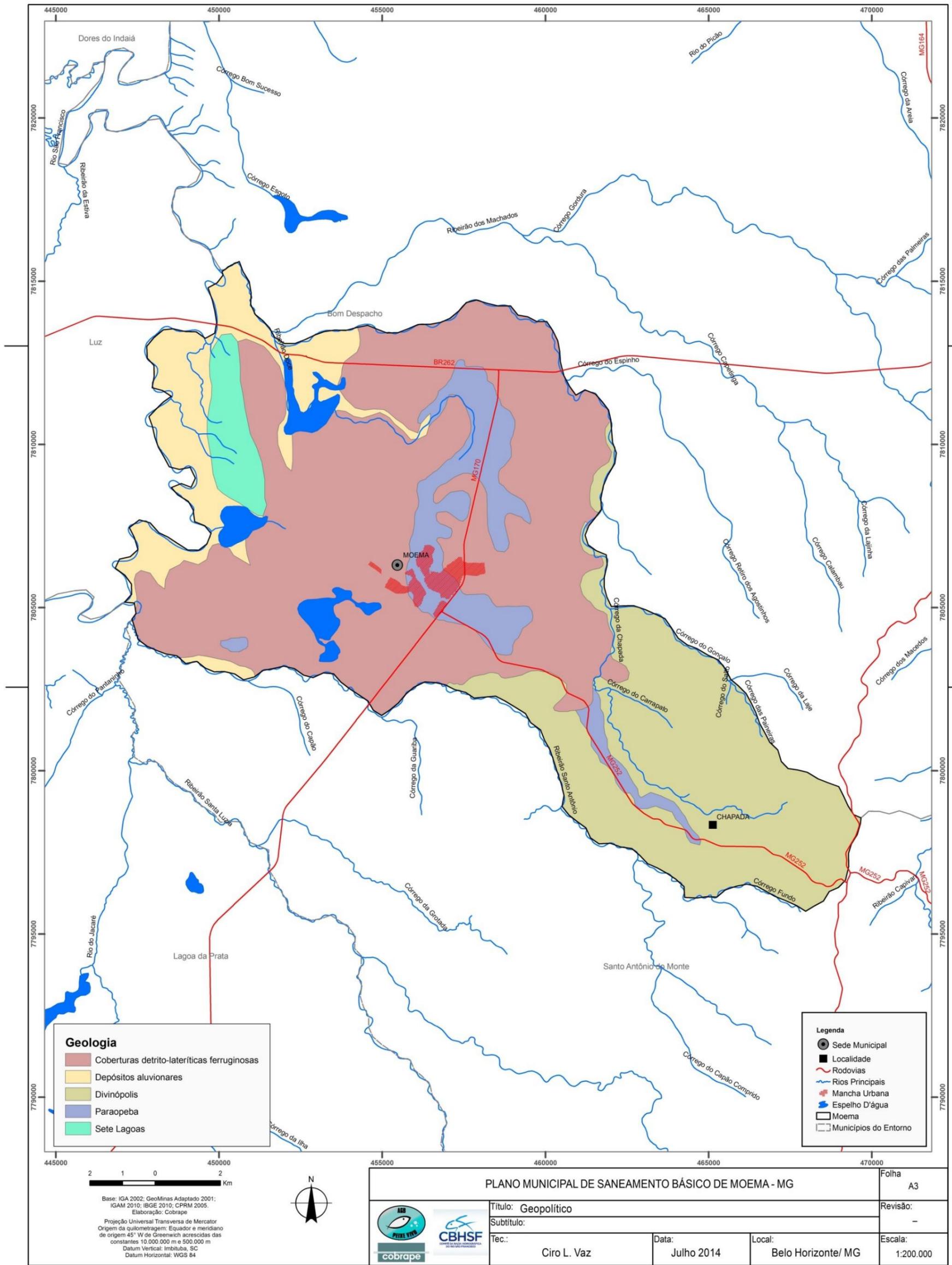


Figura 8.3 - Mapa Geológico de Moema

Fonte: CPRM (2005)

A seguir são descritas as Unidades Geológicas de Moema:

- a) **Coberturas Detrito –Lateríticas – Ferruginosas**; Associadas a processos erosivos, intempéricos e sedimentares, sendo muito comuns na região de cristas e encostas, onde ocorrem ao lado dos afloramentos.
- b) **Depósitos Aluvionares**: Correspondem a depósitos fluviais recentes, sendo comuns ao longo de planícies fluviais;
- c) **Formação Sete Lagoas**: Essa formação também é uma unidade do grupo Bambuí, sendo composta por dolomitos, calcários e pelitos com estromatólitos bem preservados.
- d) **Formação Paraopeba**: Essa formação do grupo Bambuí é composto por seis litofácies distintas: diamictitos, siltitos, arenitos, conglomerados, jaspilitos e calcáreos.
- e) O **Complexo Divinópolis** apresenta rochas de caráter francamente milonítico, com lineação de agregados minerais ferromagnesianos, biotita e hornblenda de forte pleocroísmo verde azulado, prontamente visível nos afloramentos e, sillimanita fibrosa.

8.1.2.2 Geomorfologia

O município de Moema apresenta as seguintes unidades geomorfológicas: a) Várzeas e Terraços Fluviais e b) Depressão do São Francisco com Modelado de Dissecação e Pediplano, sendo a morfologia estreitamente associada à erosão diferencial das unidades geológicas distribuídas ao longo do território municipal.

A Figura 8.4 apresenta o mapa Geomorfológico de Moema.

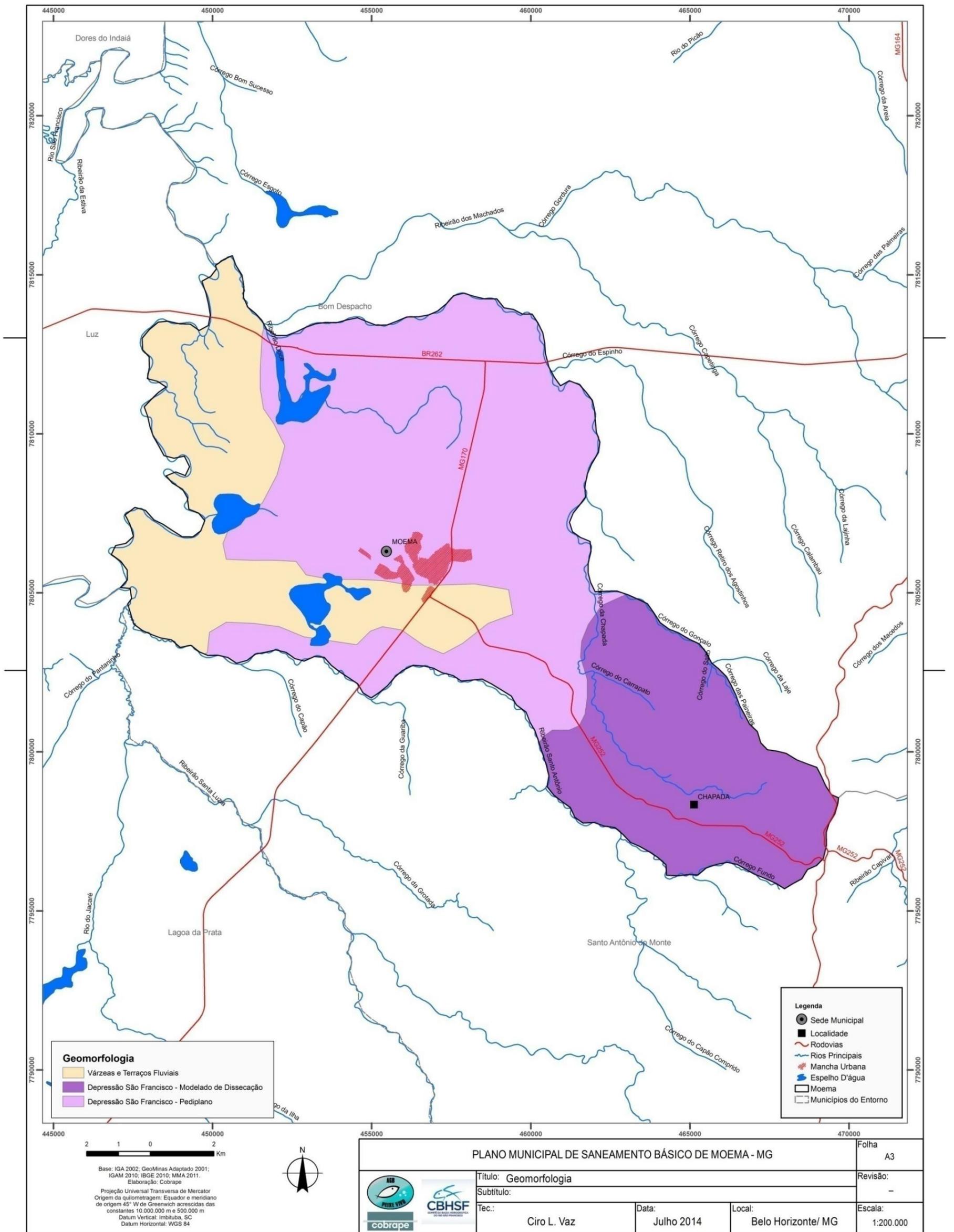


Figura 8.4 - Mapa Geomorfológico de Moema

Fonte: Projeto MMA (2011)

A seguir são descritas as Unidades Geomorfológicas de Moema (MMA, 2011):

- a) As **Várzeas e Terraços Fluviais** correspondem à áreas de planícies compostas por várzeas e terraços, sujeita a inundações na época das enchentes. Ocorrem ao longo do Rio São Francisco e de seus principais afluentes;

- b) A **Depressão do Alto São Francisco** caracteriza-se por uma superfície de aplainamento retocada pela instalação da rede de drenagem, rampeada em direção ao Vale do São Francisco e dissecada em alguns trechos em feições de lombas e colinas de encostas côncavo-convexas, ravinadas. Nas áreas planas ocorrem depressões fechadas, de formas alongadas e circulares, ligadas ou não à rede de drenagem. Trata-se da área da Alta Bacia do Rio São Francisco, onde os vales geralmente têm fundo plano e canais meandrantés. Os Modelados de Dissecação correspondem à dissecação fluvial que não obedecem à controle estrutural marcante, definida pela configuração das variáveis forma de topo, densidade de drenagem e aprofundamento das incisões. O pediplano se associa à superfície de aplainamento elaborada durante fases sucessivas de retomada de erosão, sem no entanto perder suas características de aplainamento, cujos processos as vezes geram sistemas com planos inclinados às vezes com concavidades.

8.1.2.3 Topografia

Um modelo digital de elevação foi elaborado pela COBRAPE, por meio de uma imagem de satélite SRTM, fornecida pela EMBRAPA, sendo extraídas informações acerca das classes de altitude e declividade do município de Moema. A Tabela 8.1 apresenta as faixas de altitude presentes no município, com suas respectivas áreas e o percentual referente a cada faixa altimétrica. A Figura 8.5 apresenta o mapa de Altimetria de Moema.

Tabela 8.1- Altimetria de Moema

Faixa de Altitude (m)	Área (km2)	(%)
610-650	77,541	38,919
650-700	53,188	26,696
700-750	35,498	17,817
750-800	20,172	10,125
800-850	8,031	4,031
850-900	3,486	1,750
900-940	1,320	0,663

Fonte: COBRAPE (2014)

A observação do Mapa Altimétrico de Moema mostra que o relevo municipal apresenta uma declinação no sentido Sudeste- Noroeste, com valores altimétricos que decrescem nesse sentido.

As menores cotas altimétricas observadas em Moema associam-se à faixa de altitude situada entre 610-650 metros e correspondem à porção Noroeste do mesmo, aonde se situam os baixos cursos dos Ribeirões Doce e Santo Antônio. Essa faixa de altitude corresponde à maior do município, com área total de cerca de 77 Km², aproximadamente 39 % do total.

A faixa que cobre as cotas altimétricas de 650-700 corresponde à áreas de divisores hidrográficos e médio cursos dos rios principais que atravessam o município de Moema. Esta faixa de altitude é a de segunda maior presença no território municipal, cobrindo uma área relativa de, aproximadamente, 27 %.

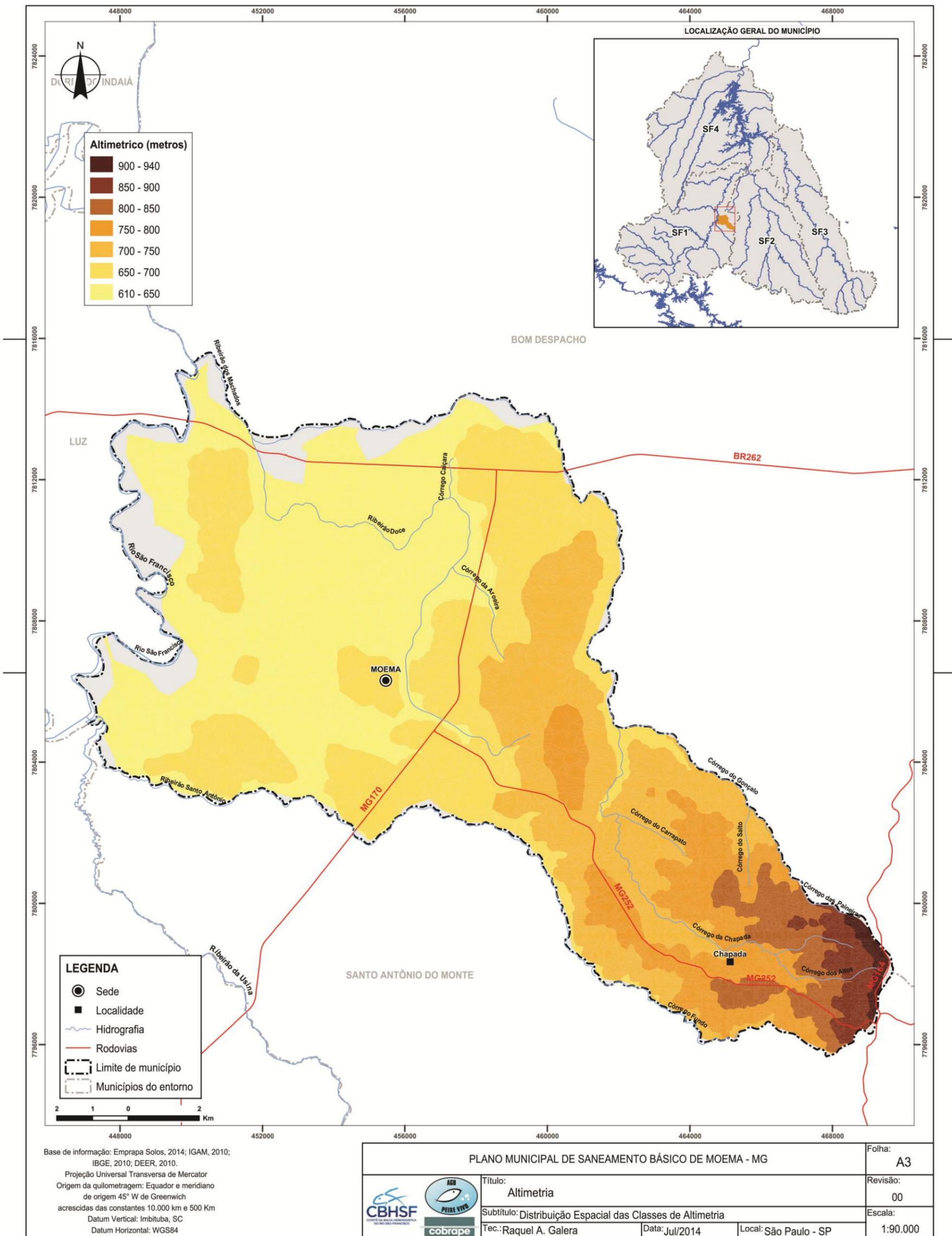


Figura 8.5 - Mapa Altimétrico de Moema

Fonte: Emprapa Solos (2014)

Entre 700-750 metros de altitude, encontram-se dispostos o médio cursos da bacia do córrego da chapada. Esta faixa de altitude corresponde a uma área total de, aproximadamente, 35 Km², correspondendo à terceira maior do território de Moema.

As demais faixas de altitude (750-940) correspondem às encostas, cristas e superfícies elevadas do município, dispostas na porção Sudeste do mesmo. Essas faixas de relevo, juntas, ocupam uma área relativa de aproximadamente 17 %.

A Tabela 8.2 apresenta as faixas de declividade de Moema, extraídas a partir do modelo digital de elevação elaborado pela COBRAPE, contendo os tipos de relevo existentes no município, assim como as áreas total e relativa de cada faixa. A Figura 8.6 apresenta o mapa de declividade de Moema.

Tabela 8.2- Faixas de Declividade de Moema

Declividade (%)	Relevo	Área total (km ²)	Área Relativa (%)
0-3	Plano	115,370	61,039
3-8	Suavemente Ondulado	63,950	33,834
8-20	Ondulado	9,588	5,073
20-45	Fortemente Ondulado	0,100	0,053
45-75	Montanhoso	0,004	0,002
75-90	Escarpado	0,000	0,000

Fonte: COBRAPE (2014)

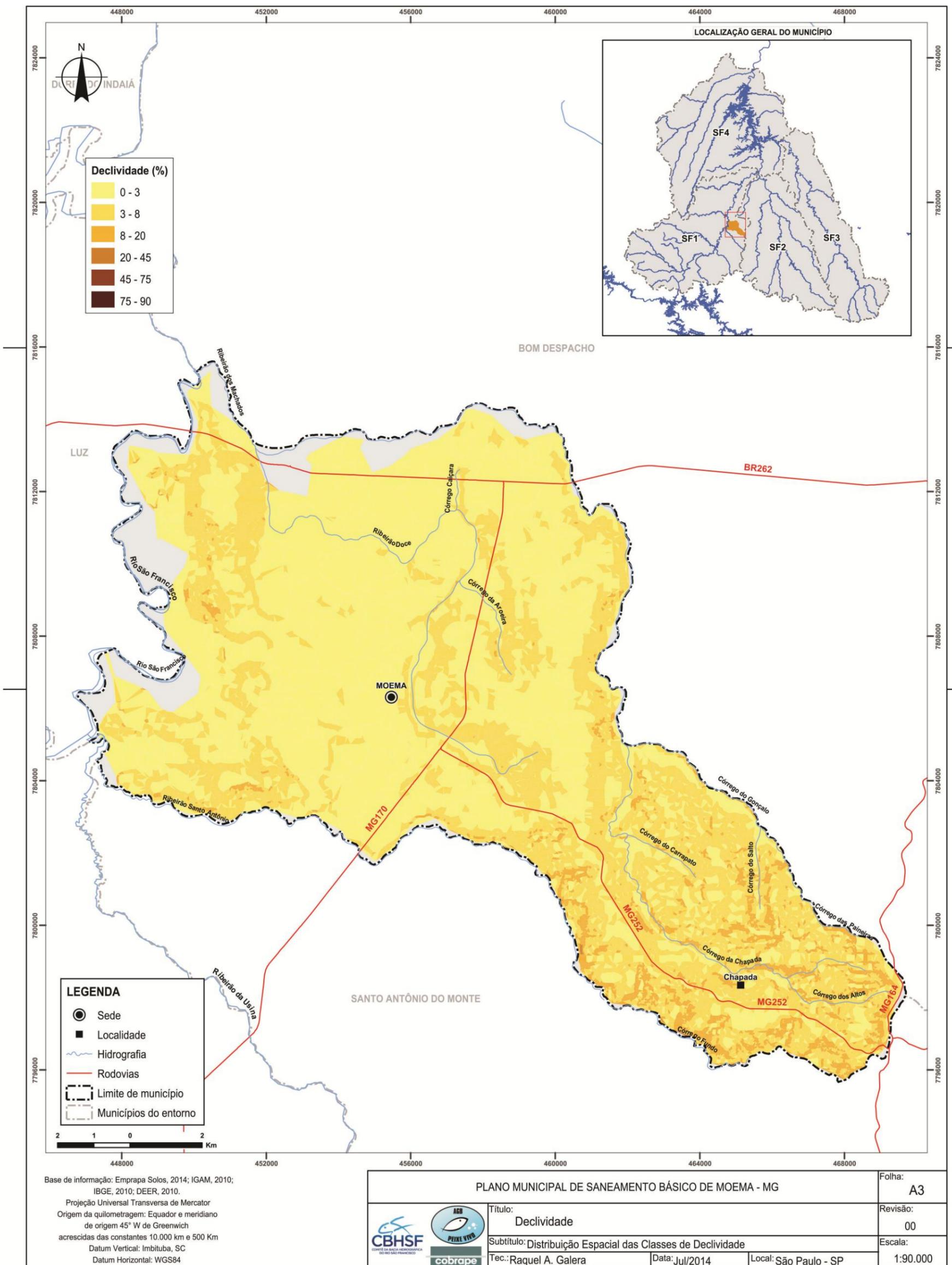


Figura 8.6 - Mapa de Declividade de Moema

Fonte: Embrapa Solos (2014)

O tipo de relevo Plano corresponde às áreas das planícies fluviais do município de Moema, assim como depressões e áreas rebaixadas, correspondendo, a um total de 61% do território municipal, sendo o tipo de relevo predominante no município de Moema.

A faixa de declividade que se situa entre 3 e 8 % corresponde à encostas aplainadas do território municipal, correspondendo à uma área relativa de, aproximadamente, 34%.

Os demais tipos de relevo presenciados ao longo do território de Moema correspondem a terrenos mais íngremes e áreas serranas, perfazendo, juntas uma área relativa total de aproximados 6%.

8.1.2.4 Pedologia

No município de Moema observam-se, basicamente, 03 tipologias de solos, a saber: Cambissolo, Gleissolo e Latossolo Vermelho- Escuro (Figura 8.7).

As tipologias de solo mencionadas apresentam-se descritas a seguir (EMBRAPA SOLOS, 2014):

- a) Os **Cambissolos** são solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Os cambissolos do município de Bom Despacho possuem caráter álico, indicando a presença de sais mais solúveis em água fria que o sulfato de cálcio (gesso), em quantidade tóxica à maioria das culturas. A atividade da fração de argila, relacionada à capacidade de troca de cátions, para os cambissolos de Bom Despacho é baixa (valor inferior a 27 cmolc/kg de argila). Possuem textura argilosa com horizonte A moderado;

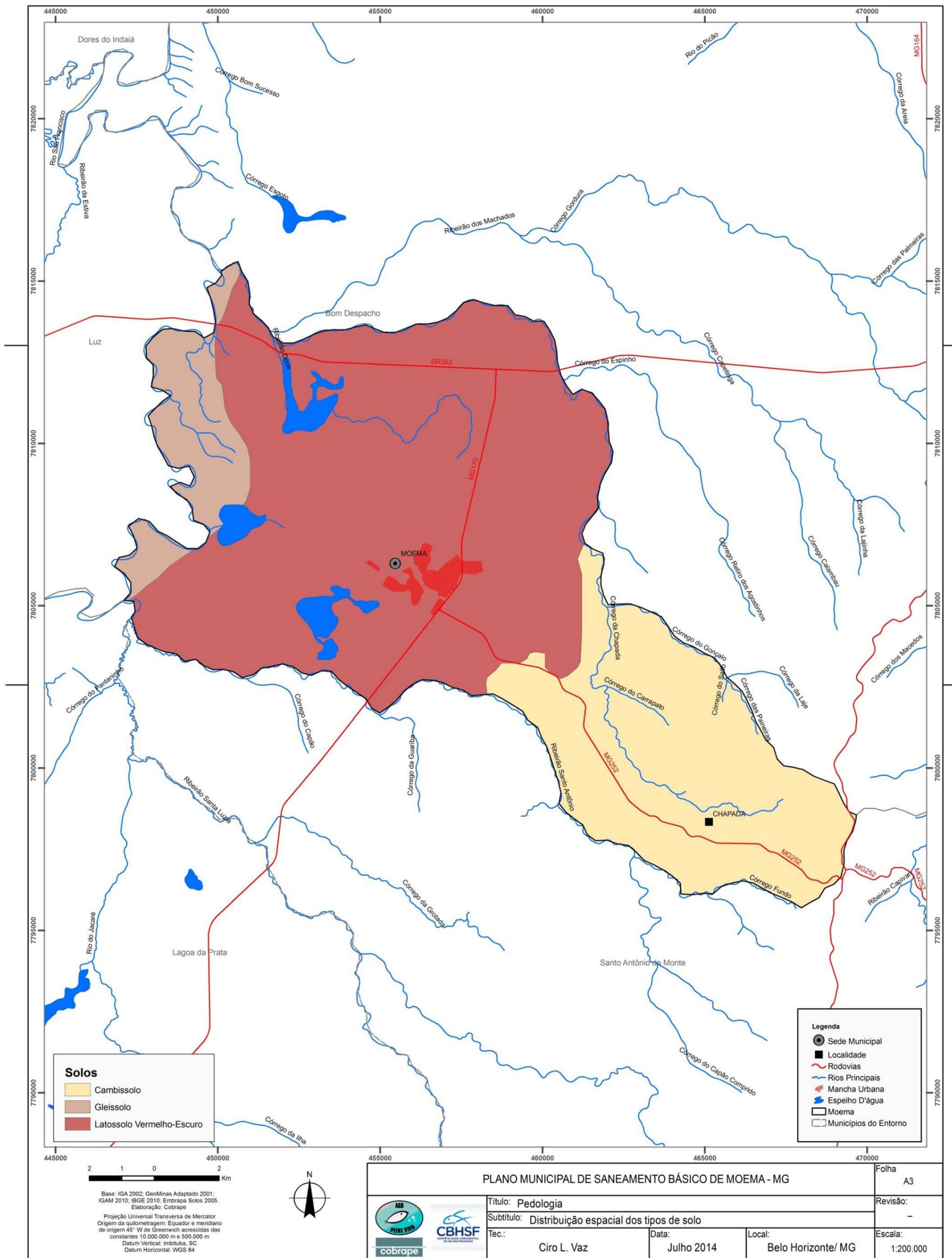


Figura 8.7 - Mapa Pedológico de Moema

Fonte: Embrapa Solos (2014)

- a) Os **Gleissolos** são solos minerais, hidromórficos, desenvolvidos de sedimentos recentes não consolidados, de constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa. Podem ocorrer com algum acúmulo de matéria orgânica, porém, com o horizonte glei iniciando dentro de 50 cm da superfície, ou entre 50 e 125 cm, desde que precedido por horizontes com presença de mosqueados abundantes e cores de redução. Compreende solos mal a muito mal drenados e que possuam características resultantes da influência do excesso de umidade permanente ou temporário, devido a presença do lençol freático próximo à superfície, durante um determinado período do ano;
- b) O **Latossolo- Vermelho- Escuro** é um tipo de solo com horizonte B latossólico com baixa capacidade de permuta de cátions, baixa relação textural, baixos conteúdos de silte e alto grau de intemperismo. Apresentam coloração tipicamente avermelhada nas matizes 2,5YR e 10YR. A textura pode variar desde média até muito argilosa e, mais comumente, tem como material de origem o arenito, siltito, folhelho, argilito, gnaisse e granito.

8.1.2.5 Processos erosivos e fragilidade a deslizamentos

A compreensão acerca da susceptibilidade à erosão das bacias de drenagem dispostas sobre a superfície terrestre é fundamental para a compreensão e manutenção do equilíbrio dinâmico dos ambientes fluviais, evitando a ocorrência de impactos sobre os rios, como o assoreamento e a erosão marginal dos leitos fluviais. Nos ambientes urbanos, a manutenção do equilíbrio da carga sedimentar dos cursos d'água é fundamental para a conservação e manutenção das estruturas de drenagem.

O risco à erosão e deslizamentos estima o risco potencial de erosão de um solo, assim como a propensão à ocorrência de deslizamentos de terra, considerando, além de suas propriedades intrínsecas, as condições climáticas, de uso/cobertura do solo e topográficas às quais o solo está sujeito. De modo a avaliar o risco à ocorrência de processos erosivos e deslizamentos de terra no município de Moema, foi utilizado um modelo de análise multicritério elaborado por Vaz *et al* (2011), que

buscou, a partir de um procedimento de álgebra de mapas, a elaboração de um indicador da susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos na área da *Meta 2010* do Projeto Manuelzão, que corresponde à toda porção do Alto Curso da Bacia do Rio das Velhas e à porção da Região Metropolitana de Belo Horizonte inserida dentro da referida bacia.

O mapa de risco à erosão e deslizamento de terra do município de Moema é composto pelo cruzamento das seguintes variáveis: uso/cobertura do solo; declividade e erodibilidade dos solos. A cada uma das variáveis foram dados pesos e notas relativos, segundo a influência respectiva de cada uma dessas sobre os processos erosivos, conforme metodologia proposta por Vaz *et al* (2011).

A Figura 8.8 apresenta o referido mapa, com a representação das áreas de maior e menor susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos e deslizamentos de terra ao longo das sub-bacias hidrográficas do território de Moema.

De acordo com o mesmo, o município demonstra que as áreas urbanas da sede municipal, em quase sua totalidade, índices que vão de Muito Baixa a Baixa, o que demonstra que seus cursos d'água não tendem a apresentar elevada carga sedimentar, diminuindo a susceptibilidade a danos sobre as estruturas de drenagem e aos processos de assoreamento dos córregos que cruzam a região.

As áreas que apresentam índice de susceptibilidade à erosão Muito Alta e Alta encontram-se, principalmente, nas áreas montanhosas e escarpadas das encostas inseridas na porção Sudeste do município, onde se encontra a localidade de Chapada, refletindo a elevada declividade dessas áreas.

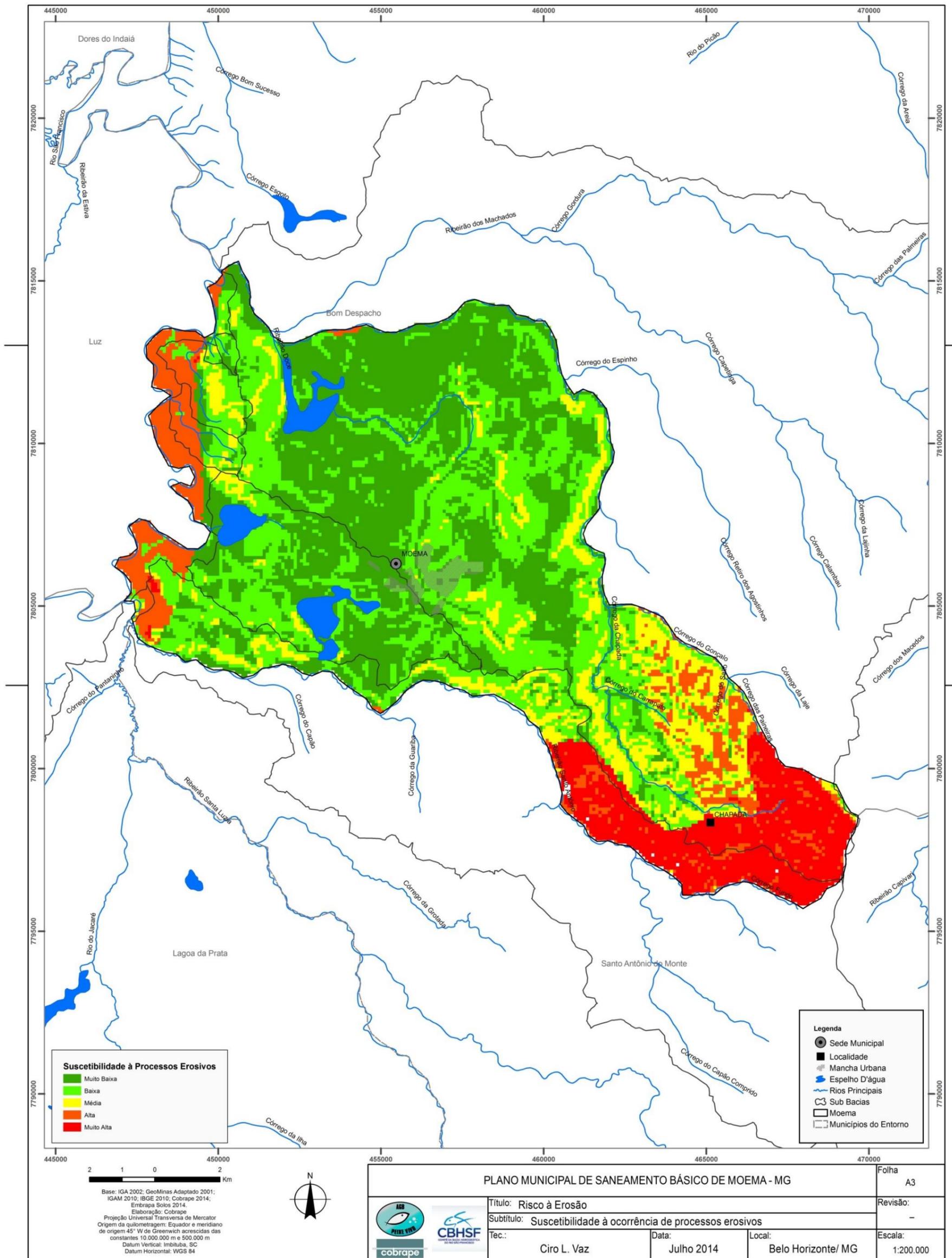


Figura 8.8- Mapa de risco à erosão e deslizamentos de terra

Fonte:Embrapa Solos (2014); COBRAPE (2014)

8.1.2.6 Vegetação

Dentro dos limites territoriais do município de Moema verificam-se os seguintes tipos de formações vegetais: Cerrado; e Floresta Estacional Semidecidual.

A Figura 8.9 apresenta a distribuição espacial dos tipos de vegetação encontrados no município de Moema. A Tabela 8.3 contém as áreas totais e relativas das fitofisionomias dispostas sobre o território caeteense, descritas na seqüência (IEF, 2009).

Tabela 8.3 - Vegetação do Município de Moema

Vegetação	Área (km ²)	Área (%)
Cerrado	4,693	25,32
Floresta estacional semidecidual	13,843	74,68

Fonte: IEF (2009)

- a) O **Cerrado** é um tipo de vegetação cujo clima comporta uma estação seca, caracterizada pela presença de árvores baixas, inclinadas e tortuosas, de troncos grossos, com ramificações irregulares e retorcidas, geralmente com evidências de queimadas e presença de grande quantidade de gramíneas no sub-bosque. A ocorrência do Cerrado no território de Moema se apresenta de forma dispersa, correspondendo à aproximadamente 25% da área total de vegetação do município;
- b) A **Floresta Estacional Semidecidual** é uma fisionomia florestal com dossel superior (conjunto formado pelas copas das árvores) de 4 metros a 25 metros de altura, com árvores emergentes chegando a 40m e sub-bosque denso. Em Moema, essa tipologia de vegetação assume a maior área total em relação à vegetação presente no território municipal, com aproximadamente 75 Km², o que corresponde a cerca de 14 % do total.

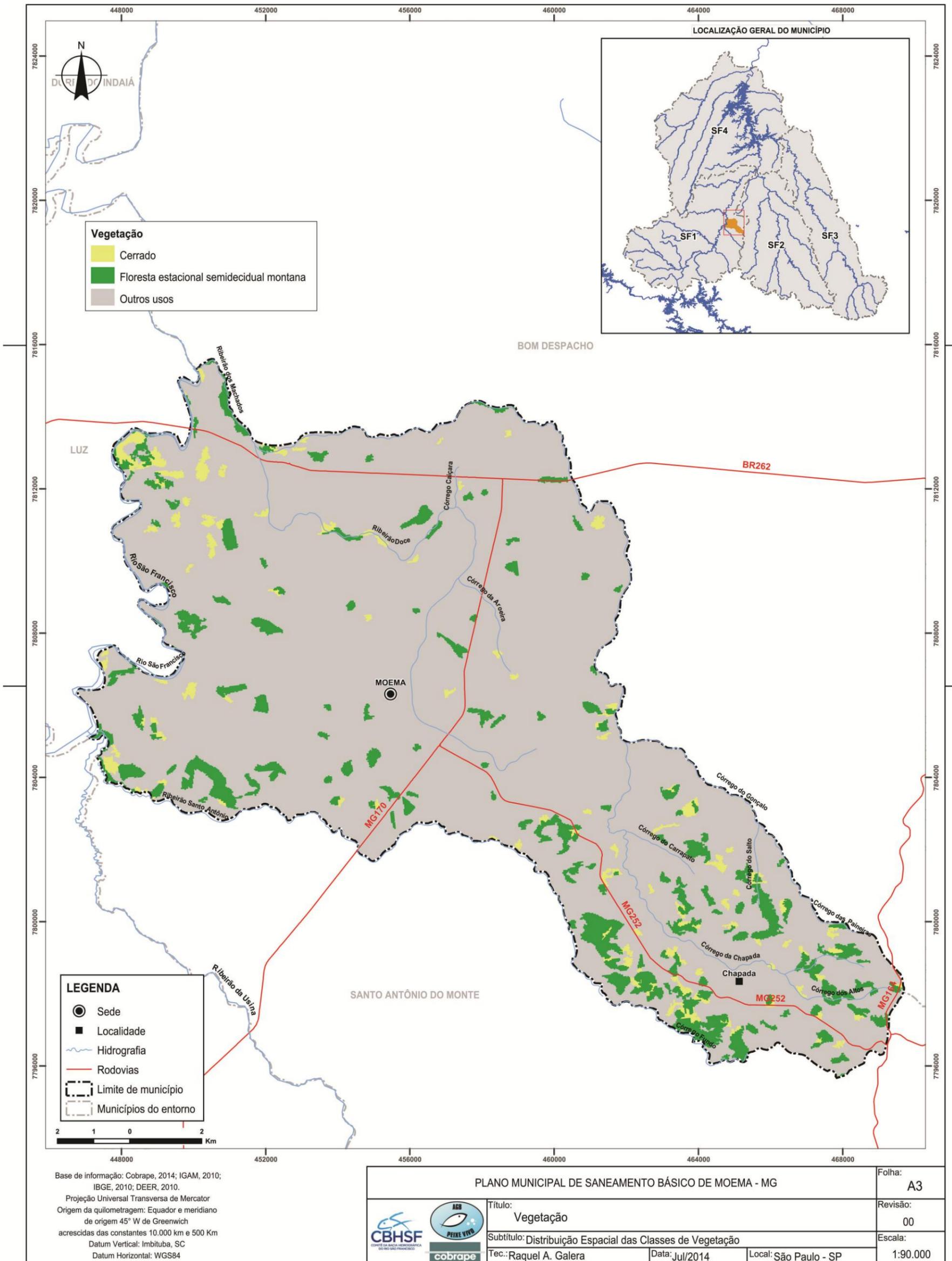


Figura 8.9 – Mapa de Vegetação de Moema

Fonte:IEF (2009)

8.1.2.7 Clima

O clima da região do projeto é úmido, com verões chuvosos e invernos secos. As temperaturas têm médias anuais de 19° a 25°C. As chuvas ocorrem no período de outubro a março e a estação seca, nem sempre bem definida, nos meses de junho a outubro. O índice pluviométrico anual é entre 1350 mm a 1550 mm, distribuídos em duas estações contrastantes (MMA, 2011).

Durante o inverno predomina a influência da Frente Polar Atlântica e do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). As características de tempo que caracterizam esse fenômeno são condições de céu claro, ventos fracos, baixos valores de umidade à tarde e grande amplitude térmica. No verão, as linhas de instabilidade ocorrem com maior frequência e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) contribui para altas taxas de precipitação, com quatro dias consecutivos de chuva, no mínimo.

A coexistência de núcleos de máxima intensidade pluviométrica sobre as áreas serranas e valores mínimos nas regiões dos vales fluviais e demais áreas rebaixadas mostra claramente a influência da orografia por meio da constituição de um anteparo físico ao transporte de umidade, interferindo significativamente na formação da precipitação pluviométrica média em alguns locais do município.

8.1.2.8 Uso e Cobertura do Solo

Para a identificação dos Usos e Coberturas do Solo do município de Moema foi efetuado um mapeamento com base em imagens do satélite *landsat* com cena de órbita de ponto 219/073.

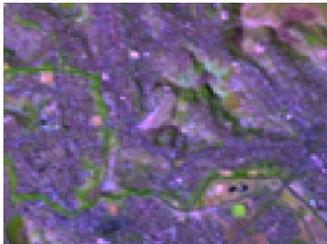
Para o mapeamento da área de estudo foram utilizadas as bandas 5, 4 e 3 do sensor satélite. Essas três bandas espectrais foram escolhidas por apresentarem características espectrais compatíveis com o objetivo do mapeamento das classes de uso e cobertura do solo.

A geração de uma chave de interpretação (Tabela 8.4) foi imprescindível para o processo de diferenciação dos alvos (classes), essa chave teve a finalidade de facilitar a interpretação e diminuir dúvidas recorrentes a este método de classificação. Os padrões apresentados no campo “Amostra” do quadro abaixo correspondem à visualização de uma composição falsa-cor RGB 543.

Para este estudo, classificou-se as imagem em quatro classes, a saber: “Água”, “Pasto/Cultivos agrícolas”, “Eucalipto” e “Área Urbana”. A base de vegetação do IEF foi sobreposta ao mapeamento realizado para a identificação das demais classes relacionadas à fitofisionomias da região.

A Tabela 8.5 apresenta as classes de uso e cobertura do solo do município de Moema, assim como a área total e o percentual de cada uma delas sobre o território municipal. O mapa de Uso e Cobertura do Solo de Moema pode ser visto na Figura 8.10.

Tabela 8.4- Chave de Interpretação utilizada para classificação das imagens de satélite

Classe	Amostra	Forma	Cor	Textura
Água		Irregular	Tons de azul escuro a preto	Liso
Pasto/ Cultivos agrícolas		Irregular e Regular	Rosa claro e Rosa escuro	Lisa
Eucalipto		Regular	Verde claro	Lisa
Área Urbana		Irregular	Roxo	Muito Rugosa

Fonte:COBRAPE(2014)

Tabela 8.5- Usos e Coberturas do Solo de Moema

Classe de uso	Área (km ²)	Área (%)
Água	4,788722	2,36
Eucalipto	3,68973	1,82
Mancha Urbana	2,198092	1,08
Pasto/Cultivos Agrícolas	173,502628	85,56
Floresta Semidecidual	13,940123	6,87
Cerrado	4,657923	2,30

Fonte: COBRAPE (2014)

- a) As formações de **Água** ocupam uma área de aproximados 5 km² ao longo do território municipal;
- b) O uso do solo relacionado a **Pasto/Cultivos agrícolas** foi o uso antrópico de maior relevância no mapeamento elaborado, correspondendo a uma área total de aproximados 173 km² (cerca de 86 % de todo o território);
- c) A silvicultura do **Eucalipto** é pouco empregada em Moema, correspondendo à uma área plantada total de aproximados 4 km²;
- d) A **Mancha Urbana** está presente em cerca de 2% do território de Moema, com aproximadamente 1 Km², estando concentrada na sede municipal.

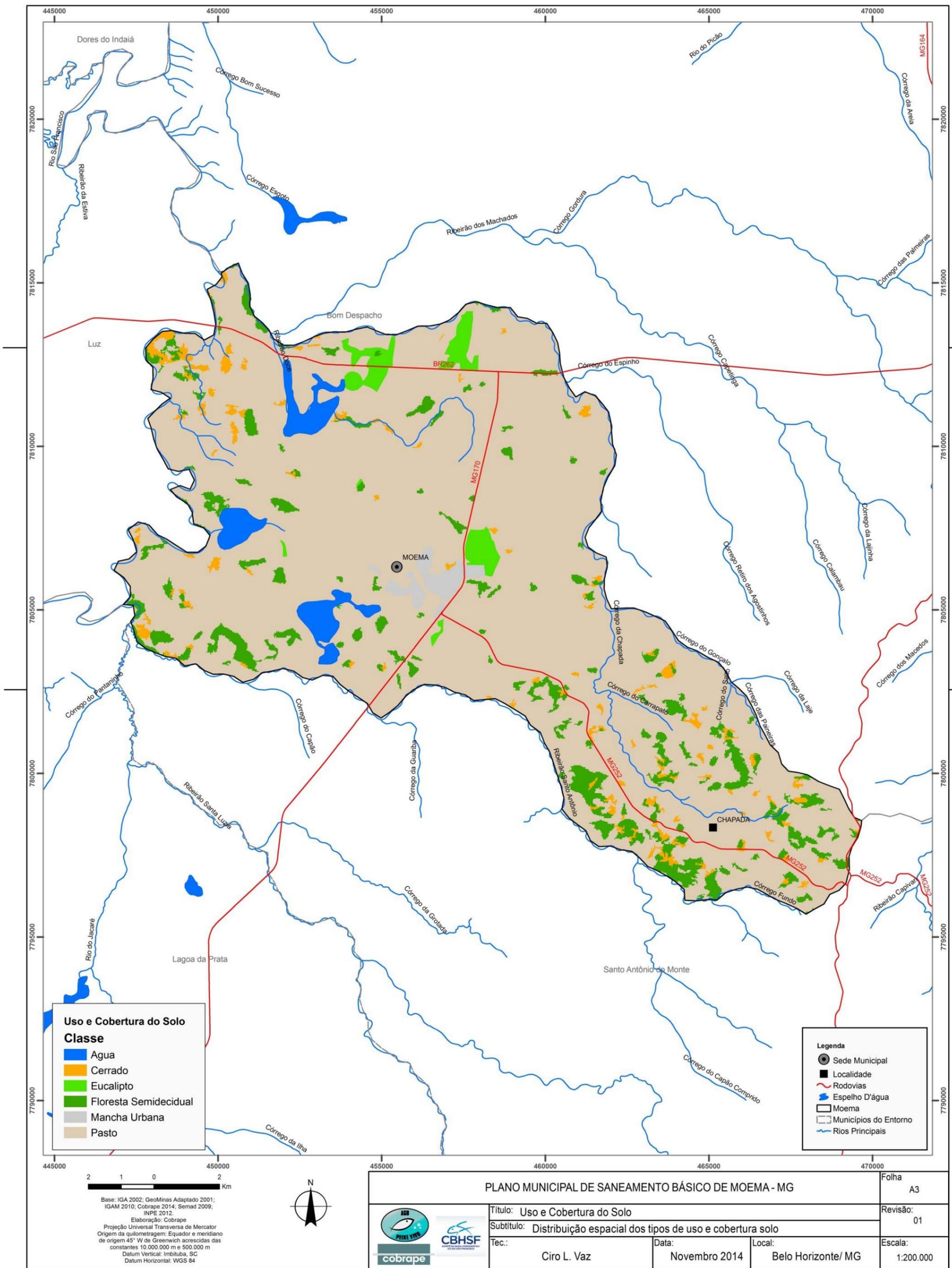


Figura 8.10 – Mapa de Uso e Cobertura de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)

8.1.2.9 Áreas de Preservação Permanente

A Lei nº 12.651 (Novo Código Florestal) de 25 de maio de 2012 estabeleceu normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Reserva Legal, dentre outras premissas. Para os efeitos desta lei, considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:

- As faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, com distância de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; e 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
- As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- As encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

O mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do município de Moema é de grande importância no processo de recuperação da cobertura vegetal e

de proteção ambiental, sendo de reconhecida relevância para orientar a tomada de decisões referentes à regularização ambiental, uma vez que impede e/ou condiciona o licenciamento dessas áreas e, conseqüentemente, a sua utilização.

Para a elaboração do mapeamento das Áreas de Preservação Permanente de Moema foi levantada a legislação básica vigente, tanto em nível federal quanto estadual, que dispõem sobre as APPs, sendo elas:

- Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 que “institui o Código Florestal”;
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, do Novo Código Florestal;
- Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002 que “dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno”;
- Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 que “dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente”;
- Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006 que “dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP”;
- Lei Estadual nº 14.309/02, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade de Minas Gerais;
- Decreto Estadual nº 43.710, que regulamenta a lei 14.309/02.

A Figura 8.11 apresenta o mapa com a delimitação das Áreas de Preservação Permanente de Moema, cujas áreas totais constam da Tabela 8.5.

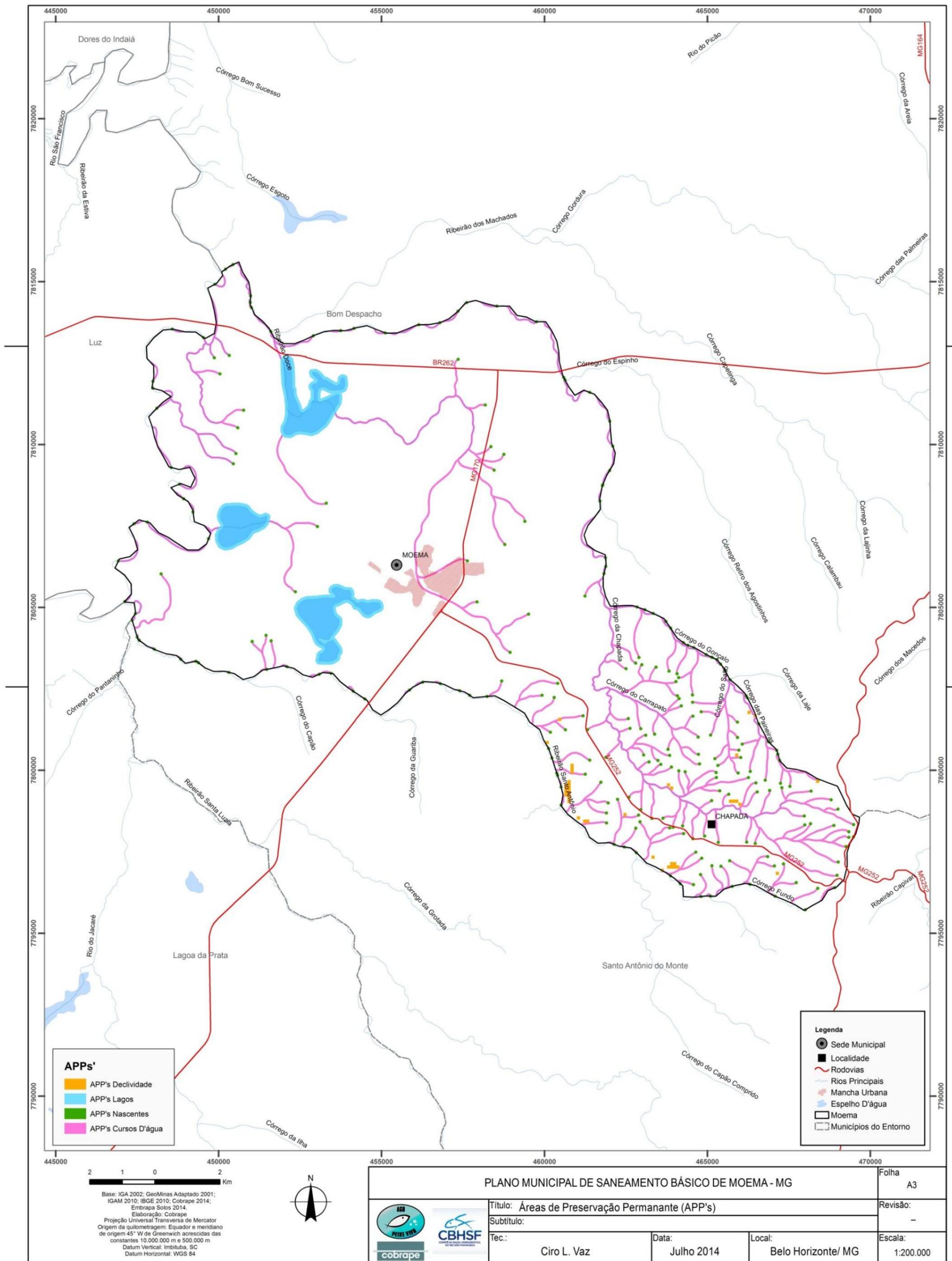


Figura 8.11 – Mapa de Áreas de Preservação Permanente de Moema

Fonte: COBRAPE(2014); Embrapa Solos (2014)

Tabela 8.5-Áreas de Preservação Permanente de Moema

Tipo	Área (Km²)
Cursos D'água	13,679409
Declividade	0,374884
Lagos	7,471787
Nascente	1,920768

Fonte: COBRAPE (2014)

8.1.2.10 Áreas de Proteção Ambiental

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Para os fins previstos nessa Lei, entende-se por unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Segundo a mesma lei, a Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Segundo informações da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Minas Gerais e da Prefeitura Municipal de Moema, o município de Moema não apresenta, ao longo de seu território, a presença de Áreas de Proteção Ambiental e Unidades de Conservação.

8.1.2.11 Hidrografia superficial

O Rio São Francisco tem uma extensão aproximada de 2.863 km, com uma área de drenagem de 639.219 km² (7,5% do país), abrangendo 504 municípios e sete unidades federativas: Minas Gerais (36,8%), Bahia (48,2%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%), e Distrito Federal (0,2%). Ele nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para Leste, desaguando no Oceano Atlântico, na divisa entre Alagoas e Sergipe (CBHSF, 2014).

Devido à grande dimensão territorial da bacia do Rio São Francisco, ela foi dividida em regiões de acordo com o sentido do curso do rio e com a variação de altitudes, de modo a viabilizar e facilitar o planejamento na bacia. A Tabela 8.6 apresenta essa divisão e suas respectivas porcentagens em relação à área total da bacia.

Tabela 8.6 – Divisões regionais da bacia hidrográfica do Rio São Francisco

Região	Área (Km ²)	%
Alto São Francisco	111.804	17,5
Médio São Francisco	339.763	53
Submédio São Francisco	155.637	24,4
Baixo São Francisco	32.013	5,1

Fonte: CBHSF (2014)

A porção mineira da bacia pertence às regiões do Alto e Médio São Francisco. A Região Hidrográfica do Alto São Francisco abrange vários municípios do Estado de Minas Gerais, desde sua nascente até o município de Pirapora, entre eles os municípios de Abaeté, Bom Despacho, Moema, Lagoa da Prata, Papagaios e Pompéu. A Região Hidrográfica do Médio São Francisco abrange o município de Pirapora até a represa de Sobradinho, na Bahia, englobando, entre outros, os municípios de Pirapora (MG), Manga (MG), Cristalina (GO), Formosa (GO), Cabeceiras (GO), Brasília (Distrito Federal) e Sobradinho (BA).

Os principais afluentes mineiros do Rio São Francisco, em sua margem direita são o Rio Pará, Rio Paraopeba, Rio das Velhas, Rio Jequitaí, Rio Pacuí e Rio Verde Grande, e em sua margem esquerda o Rio Indaiá, Rio Borrachudo, Rio Abaeté, Ribeirão dos Tiros, Rio Paracatu, Rio Urucuia, Rio Pandeiros, Rio Pardo, Rio Peruaçu, Rio Calindó e Rio Carinhanha.

A fração da Bacia hidrográfica do Rio São Francisco que corresponde ao Estado de Minas Gerais foi dividida em dez Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), implementadas pela Deliberação Normativa CERH-MG nº 06, de 04 de outubro de 2002, sendo que os principais afluentes citados anteriormente estão inseridos nessas UPGRHs.

Conforme já apresentado no item 8.1.1o município de Moema, objeto deste PMSB pertence à UPGRH SF1 - Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco até a confluência com o Rio Pará. Moema é banhado a Oeste pelo Rio São Francisco e apresenta duas principais sub-bacias:

- Sub-bacia Ribeirão Santo Antônio: Essa sub-bacia não possui zona urbana em sua área de abrangência, estando localizada na porção Sul-Sudeste da Sede do município, na divisa com o município de Santo Antônio do Monte. É cortada no sentido Sudoeste-Nordeste pela Rodovia MG-70. Os principais cursos d'água encontrados nessa sub-bacia são o Córrego do Capão, Córrego da Guariba e Córrego do Capão Comprido, todos estes com nascente no município de Santo Antônio do Monte, e o Ribeirão Santo Antônio, que faz a divisa deste município com Moema. Os tributários do Ribeirão Santo Antônio com nascente em Moema são menores que os contribuintes localizados em Santo Antônio do Monte. O Ribeirão Santo Antônio tem sua foz no Rio do Jacaré (com nascente em Lagoa da Prata), que recebe ainda contribuições do Ribeirão Santa Luzia antes de desaguar no Rio São Francisco.
- Sub-bacia do Ribeirão dos Machados: Essa é a sub-bacia com maior área de drenagem no município de Moema, Parte da Sede Administrativa de Moema está na área de abrangência dessa sub-bacia, assim como o distrito

de Chapada. O Ribeirão dos Machados tem como alguns de seus tributários o Córrego da Chapada, Córrego do Carrapato, Córrego do Salto, Córrego do Doce (Figura 8.13 e Figura 8.12) e Córrego do Gonçalves, este último faz a divisa dos municípios de Moema e Bom Despacho.



Figura 8.12 – Córrego do Doce

Fonte: Prefeitura Municipal de Moema (2014)



Figura 8.13 – Córrego do Doce (trecho represado) no Centro Ecológico Doce Vida

Fonte: Prefeitura Municipal de Moema (2014)

Além das sub-bacias apresentadas, que possuem maior área de drenagem, o município de Moema apresenta algumas sub-bacias “sem nome”, sendo uma delas abrangendo uma porção da Sede do município. E ainda, destacam-se três espelhos d’água no município, sendo um a Sudoeste, um a Oeste e o outro a Noroeste da Sede de Moema, sendo esse último próximo à BR-262 e à foz do Ribeirão Doce, quando este deságua no Ribeirão dos Machados.

Os cursos d’água apresentados podem ser observados na Figura 8.14, sendo estas sub-bacias abordadas de forma mais aprofundada no item de avaliação da drenagem.

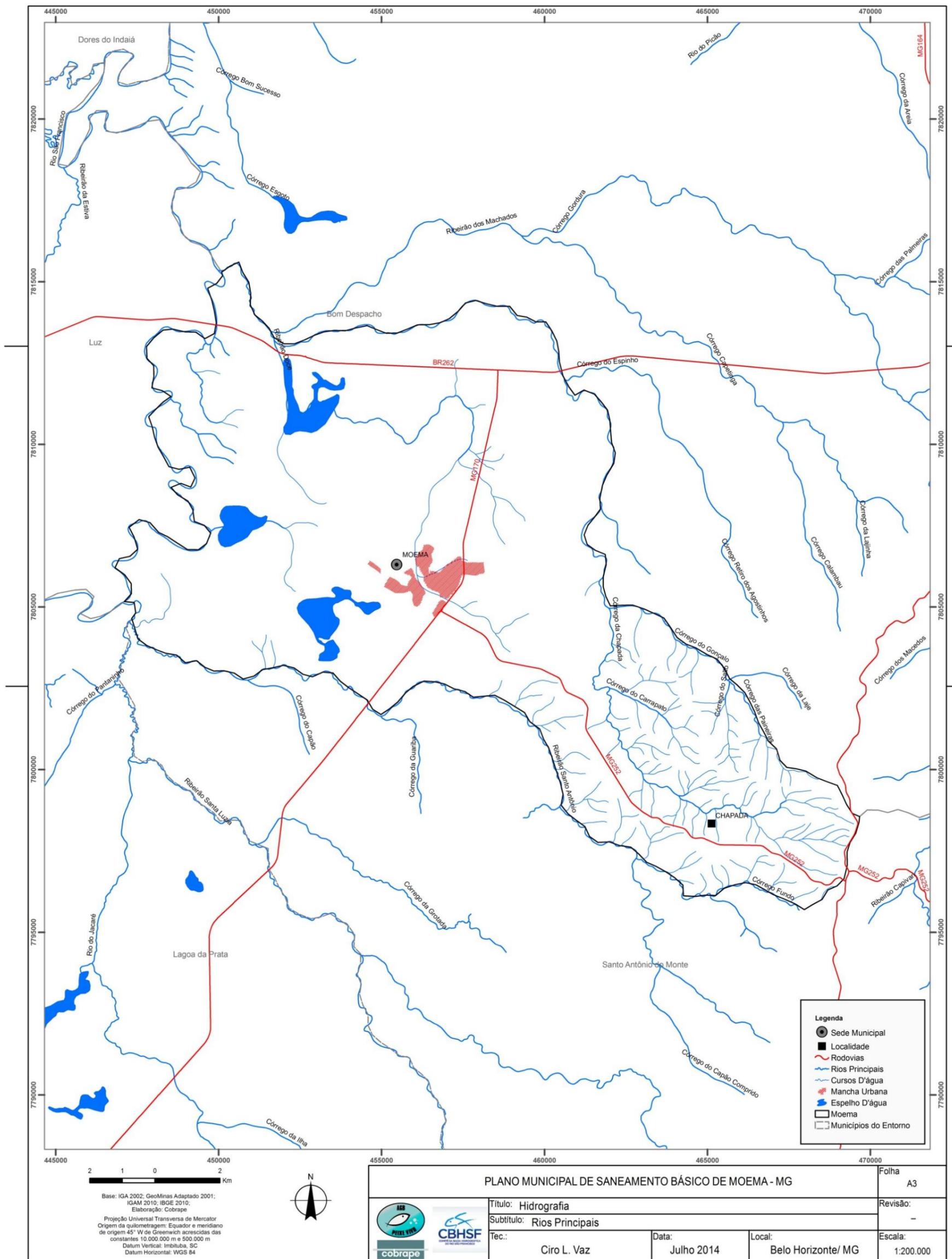


Figura 8.14 –Mapa hidrográfico - Moema

Fonte:IGAM (2010)

A hierarquia dos cursos d'água expressa a ordem de grandeza dos mesmos, indicando uma tendência de que os rios de maior ordem tendem a apresentar maiores vazões e planícies fluviais. Para analisar a ordem do curso d'água principal das bacias presentes em Moema, utilizou-se os critérios propostos por Strahler (1994), que diz que os menores canais que não recebem tributários são de primeira ordem, desde sua nascente até a confluência. Os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem, e só recebem afluentes de primeira ordem. Quando há o encontro entre dois canais de segunda ordem, surge um canal de terceira ordem, que pode receber tanto tributários de primeira como de segunda ordem. Ao encontrar-se com outro canal de terceira ordem, surge um canal de quarta ordem que poderá receber canais de ordem inferior, e assim sucessivamente.

A análise do mapa de Ordem dos cursos d'água do município de Moema demonstra que seus rios de maior ordem são o Rio São Francisco (ordem 8), o Ribeirão dos Machados, após a confluência com o córrego da Mumbuca (ordem 6) e o Ribeirão Santo Antônio, após a confluência com o Rio do Jacaré (ordem 6). O Rio São Francisco recebe as águas de canais de ordem 1, 2 e 5, sendo os de maior ordem o Ribeirão dos Machados e o Ribeirão Santo Antônio. Essa análise indica esses cursos d'água como os principais tributários existentes no município Moema (Figura 8.15).

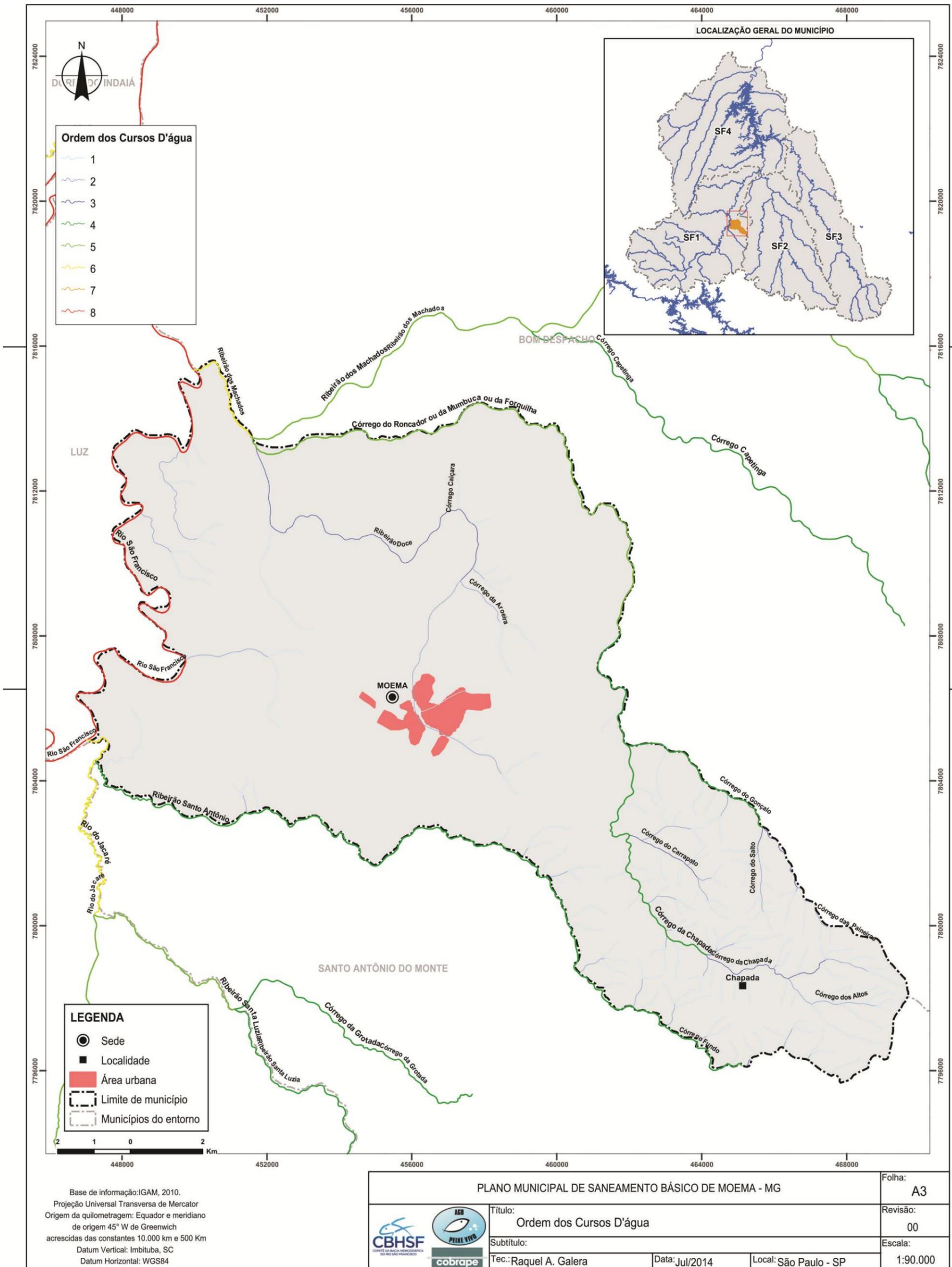


Figura 8.15– Ordem dos cursos d'água em Moema

Fonte: IGAM (2010)

8.1.2.12 Disponibilidades hídricas e monitoramento hidrológico

Entende-se por disponibilidade hídrica a quantidade de água que pode ser retirada de um manancial sem que se comprometa a flora e a fauna da bacia. A definição da disponibilidade hídrica de um curso d'água é algo que demanda estudos multidisciplinares amplos e locais. O Estado de Minas Gerais, por meio da Portaria Administrativa IGAM n.º 49, de 01 de julho de 2010, regulamenta como vazão de referência o equivalente à $Q_{7,10}$ (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de Tempo de Retorno). A Portaria fixa, como limite máximo outorgável a vazão de 30% da $Q_{7,10}$, ficando garantido, a jusante de cada derivação, um fluxo residual equivalente a 70% da $Q_{7,10}$. Na hipótese de o curso d'água ser regularizado por barramento, o limite poderá ser superior a 30% da $Q_{7,10}$, desde que se garanta um fluxo residual igual ou superior a 70% da $Q_{7,10}$.

A disponibilidade de água em rios, lagos e aquíferos depende de diversos aspectos relacionados, entre outros, ao clima, ao relevo e à geologia da região e deve atender aos usos múltiplos na bacia, quais sejam: abastecimento para população, abastecimento de indústrias, conservação do ecossistema, criação de animais, diluição de águas residuais, calados para navegação, irrigação de áreas agrícolas, aquicultura, produção de energia através de hidrelétricas, recreação e turismo.

No Estado de Minas Gerais é desenvolvido o HIDROTEC, um programa de pesquisa e desenvolvimento direcionado à geração e transferência de tecnologia de suporte para o planejamento, dimensionamento, manejo e gestão de projetos envolvendo os recursos hídricos, tendo como principal produto o “Atlas Digital das Águas de Minas”. A última edição do Atlas data de 2011, sendo os estudos hidrológicos atualizados a cada sete anos.

Os estudos são realizados nas 14 regiões hidrográficas do Estado de Minas Gerais e suas respectivas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH). Para a UPGRH SF1, que corresponde ao Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco até a confluência com o Rio Pará, foram utilizadas como fontes de dados hidrológicos 11 estações fluviométricas instaladas em

diferentes trechos e cursos de água das bacias, conforme apresentado na Tabela 8.7.

Tabela 8.7 – Estações Fluviométricas na UPGRH SF1

Nº	Estação	Rio/Ribeirão	Área de drenagem (Km ²)
UPGRH SF1 – Alto São Francisco			
1	Vargem Bonita	São Francisco	305
2	Faz. da Barra	Santo Antônio	743
3	Faz. Samburá	Samburá	738
4	Faz. Ajudas	Ajudas	235
5	Iguatama	São Francisco	4846
6	Tapiraí-Jusante	Perdição	543
7	M.B.Sucesso	Bambuí	269
8	Ponte Chumbo	São Francisco	9255
9	Taquaral	Jorge Grande	623
10	P. Andorinhas	São Francisco	13087
11	Abaeté	Marmelada	297

Fonte: Adaptado de UFV (2011)

Com base na regionalização hidrológica utilizando-se o programa computacional RH4.0 e as informações das estações fluviométricas citadas, abrangendo o período de série histórica de 1970 a 2007, o Atlas apresenta, entre outras informações, as seguintes variáveis e funções hidrológicas, que permitem analisar a disponibilidade hídrica dos cursos d'água de interesse:

- Q_{mlp} : vazão média de longo período;
- $Q_{7,10}$: vazão mínima de sete dias de duração e período de retorno de 10 anos;
- Q_{95} : vazão com intervalo diário e 95% da curva de permanência;
- Q_{90} : vazão com intervalo diário e 90% da curva de permanência.

Os resultados obtidos para os cursos d'água principais das sub-bacias existentes no município de Moemapodem ser observados na Tabela 8.8.

Tabela 8.8 –Variáveis hidrológicas para cursos d'água no município de Moema

Curso d'água	Q _{mlp} (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Q ₉₅ (m ³ /s)
Rio São Francisco	170,2975	26,1338	41,477
Córrego Barro Preto	0,2593	0,048	0,0546
Córrego da Chapada	0,4835	0,048	0,1033
Córrego do Gonçalo	0,1984	0,037	0,0416
Ribeirão Doce	0,0726	0,014	0,0149

Fonte: Adaptado de UFV (2011)

Conforme observado na tabela, alguns cursos d'água apresentam variáveis com valores próximos. Isso ocorre devido à similaridade de suas características meteorológicas, geográficas e da "tendência" das curvas meteorológicas de frequência individuais entre essas áreas.

As outorgas deferidas e vigentes com as respectivas vazões autorizadas no município de Moema estão relacionadas na Tabela 8.9 e podem ser visualizadas na Figura 8.16. Ressalta-se que, além das outorgas apresentadas neste PMSB, existem nas sub-bacias citadas usos insignificantes (captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1 litro/segundo) – que são dispensados de outorga – e processos ainda em análise no órgão responsável, podendo sofrer modificações constantes.

Tabela 8.9 – Pontos com outorga de uso dos recursos hídricos no município de Moema

Ponto	Empreendedor	Tipo de captação	Localização		Curso d'água	UPGRH	Vazão (m³/s)	Vigência	Finalidade
			Latitude	Longitude					
1	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE MINAS GERAIS - DER/MG	Superficial	-	-	-	-	-	2030	Travessia rodo-ferroviária (pontes e bueiros)
2	JOSÉ RAFAEL SOARES FILHO	Superficial	19°46'49"	45°27'35"	RIBEIRÃO DOCE	SF1: Nascentes até a confluência com o rio Pará	0,0140	2014	Irrigação
3	ORLANDO SILVA E OUTROS	Superficial	19°52'33"	45°21'44"	CORREGO CHAPADA	SF1: Nascentes até a confluência com o rio Pará	0,0005	2016	Irrigação
4	POSTO DE COMBUSTÍVEL NOSSA SENHORA APARECIDA	Subterrâneo	19°47'6"	45°24'57"	RIBEIRÃO DOS MACHADOS	SF1: Nascentes até a confluência com o rio Pará	0,0014	2017	Consumo Humano; consumo industrial, lavagem de veículos
5	PROGRESSO AGROPECUÁRIA LTDA	Subterrâneo	19°49'2"	45°23'0"	RIBEIRÃO DOCE	SF1: Nascentes até a confluência com o rio Pará	0,0013	2017	Consumo Humano e dessedentação de animais
6	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO	Subterrâneo	19°50'54"	45°24'35"	RIBEIRÃO DA USINA	SF1: Nascentes até a confluência com o rio Pará	0,0014	2027	Abastecimento Público
7	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO	Subterrâneo	19°50'7"	45°25'27"	RIBEIRÃO DOS MACHADOS	SF1: Nascentes até a confluência com o rio Pará	0,0044	2027	Abastecimento Público
8	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO	Subterrâneo	19°50'38"	45°25'15"	RIBEIRÃO DOS MACHADOS	SF1: Nascentes até a confluência com o rio Pará	0,0114	2027	Abastecimento Público
9	TFA COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS LTDA	Subterrâneo	19°51'4"	45°24'49"	RIBEIRÃO DOS MACHADOS	SF1: Nascentes até a confluência com o rio Pará	0,0008	2016	Consumo Humano; Lavagem de veículos
10	UILER PEDRA	Subterrâneo	19°50'22"	45°24'24"	RIBEIRÃO DOS MACHADOS	SF1: Nascentes até a confluência com o rio Pará	2,3000	2014	Consumo Humano; Lavagem de veículos

Fonte: SIAM (2014)

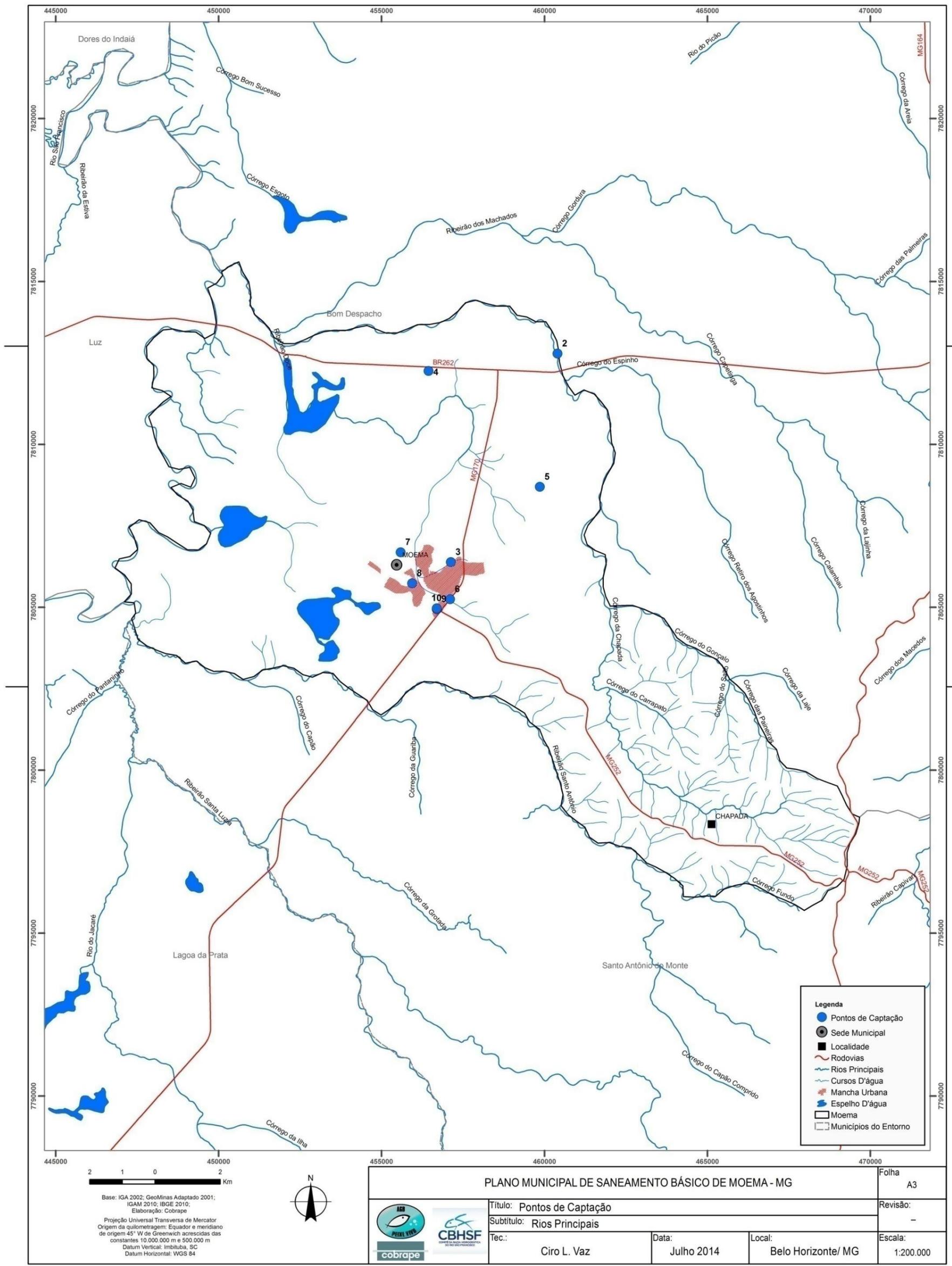


Figura 8.16 –Pontos com outorga de uso dos recursos hídricos no município de Moema

Fonte: IGAM (2010); SIAM(2014)

Em relação ao monitoramento pluviométrico, de acordo com o sistema HidroWeb (ANA, 2014), o município de Moema não possui nenhuma estação de monitoramento instalada.

8.1.2.13 Hidrogeologia

As águas subterrâneas integram o ciclo hidrológico que infiltra nos solos, formando os aquíferos. Muitas vezes, trata-se de um componente de grande importância para o abastecimento público. Os aquíferos são formações geológicas com capacidade de acumular e transmitir água através de seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carreamento de materiais rochosos. Podem ser, genericamente, divididos em quatro tipos, de acordo com a forma de percolação e acumulação da água no seu interior:

a) **Aquíferos Granulares:** constituídos por rochas sedimentares, com porosidade primária intersticial e/ou mantos de alteração (solo, regolito) provenientes do intemperismo da rocha original;

b) **Aquíferos Cársticos:** desenvolvidos em ambientes de rochas carbonáticas, onde a capacidade de acumulação e circulação da água é condicionada por cavidades de dissolução;

c) **Aquíferos Cárstico-fissurados:** correspondem aos depósitos de rochas pelíticas associadas às carbonáticas;

d) **Aquíferos Fraturados ou fissurados:** aqueles dependentes da atuação de mecanismos adicionais ou secundários, desenvolvidos a partir de estruturas de deformação, originando as fendas (fraturas) por onde se dá a circulação e o armazenamento da água subterrânea.

A Figura 8.17 apresenta os principais tipos de aquíferos encontrados na Bacia do Rio São Francisco (ZOBY *et al*, 2004). Em relação ao contexto hidrogeológico o município de Moema está inserido em maior porção em aquífero do tipo Fraturado Cristalino-Sul, no entanto ainda apresenta os tipos Fraturado-Cárstico e Poroso

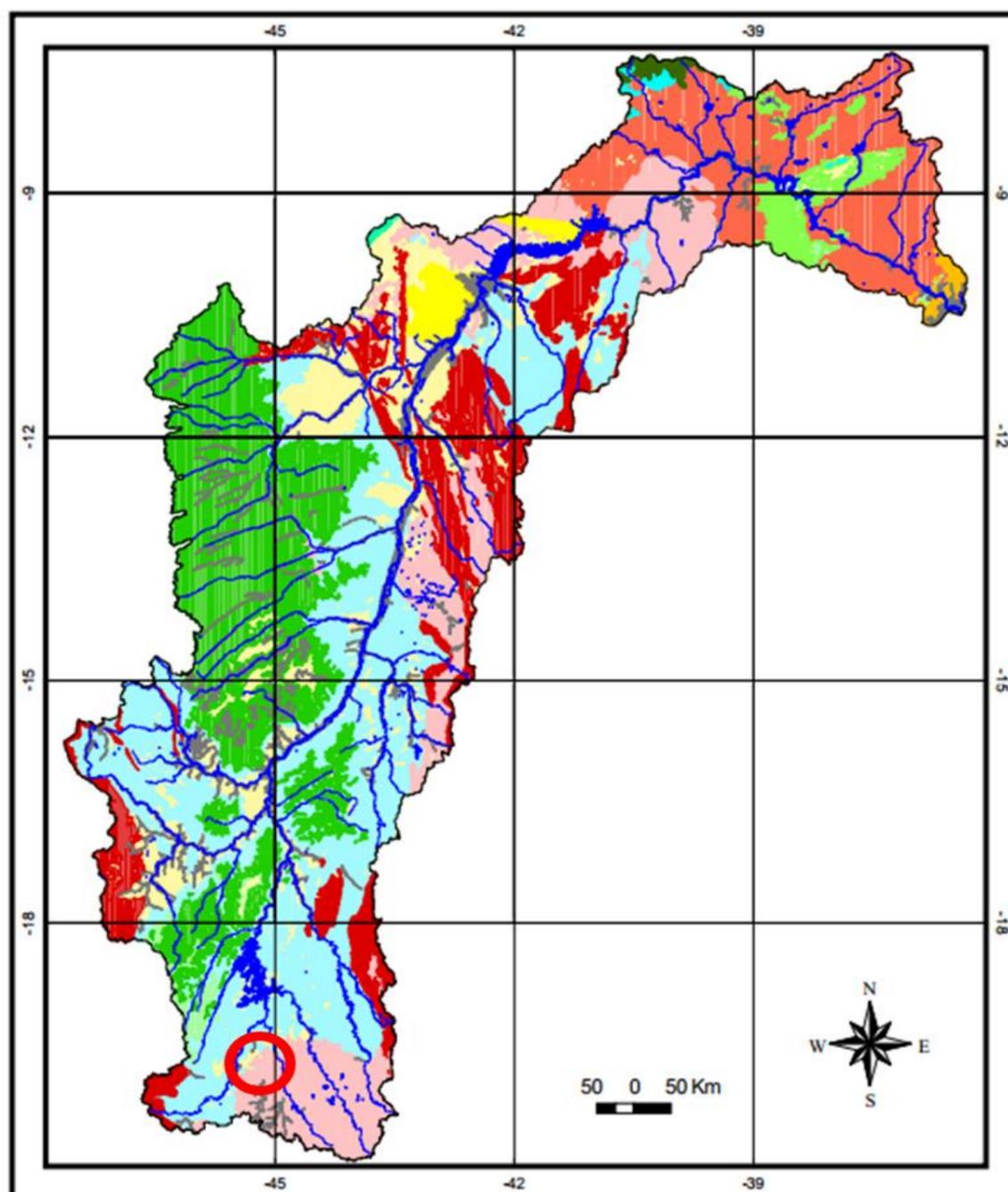
Cobertura Detrítico-Laterítica, conforme pode ser observado no destaque da Figura 8.17 (ZOBY *et al*, 2004).

Execução:



Realização:





LEGENDA

Domínio Aquífero	Sistema Aquífero	Símbolo	Área de Recarga (km ²)	Vazão dos poços (m ³ /h)	Capacidade específica (m ³ /h/m)	Reserva Explotável* (m ³ /s)
Poroso	Aluviões e Depósitos Litorâneos		24.207	10 - 30 ¹	---	38,6
	Dunas		8.518	---	---	4,6
	Cobertura Detrítico-laterítica		117.306	10 - 20 ¹	---	91,2
	Barreiras		1.972	4 - 25	0,183 - 2,786	2,8
	Marizal		4.822	7 - 21	0,495 - 2,960	1,3
	São Sebastião		153	11 - 35	0,528 - 3,131	0,1
	Ilhas		1.155	5 - 35	0,326 - 1,880	0,3
	Inajá		444	3 - 6	0,129 - 0,383	0,1
	Tacaratu (Mauriti)**		2.851	3 - 10	0,147 - 0,798	1,8
	Urucuia-Areado		104.982	6 - 15	0,186 - 1,154	135,3
	Exu		2.881	1 - 7 ²	---	0,3
	Cabeças		171	5 - 24	1,199 - 4,033	0,03
	Serra Grande		54	3 - 14	0,136 - 1,569	0,04
	Aquíferos menos importantes, aquícludes e aquítardees		5.481	---	---	2,7
Fraturado- Cárstico	Santana		662	1 - 18 ²	0,01 - 1,36 ²	0,1
	Bambuí-Catinga		146.227	4 - 25	0,108 - 3,128	26,5
Fraturado	Cristalino - Metassedimento		56.360	2 - 9	0,058 - 0,278	3,6
	Cristalino Sul		79.896	2 - 12	0,058 - 0,511	5,2
	Cristalino Norte		80.434	1 - 3	0,020 - 0,180	3,9

Figura 8.17 – Distribuição dos Sistemas Aquíferos na Bacia do Rio São Francisco (Destaque em vermelho para a região do município de Moema)

Fonte: ZOPY *et al* (2004)

8.1.3 Gestão ambiental e de recursos hídricos

Conforme já apresentado, o município de Moema está inserido na Bacia Hidrográficas do Alto São Francisco (SF1). A Bacia hidrográfica do Alto São Francisco possui uma área de 14.200 Km², correspondendo a 2,41% da área total território de mineiro e abrange 29 municípios, dentre eles Moema, Bom despacho e Lagoa Prata.

Para uma gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos foi criado o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco, por meio do Decreto nº 43.711 de 08 de janeiro de 2004, que tem como um dos principais objetivos realizar a gestão ambiental integrada da região da bacia.

Diante desse quadro e conforme apresentado no item referente à hidrografia do município, a gestão de recursos hídricos de Moema deve estar integrada à gestão dos demais municípios que fazem parte da bacia do SF1, em especial à gestão dos municípios de Bom Despacho (para onde enviasuas contribuições por meio do Ribeirão Doce, pertencente à sub-bacia do Ribeirão dos Machados), e de Santo Antônio do Monte e Lagoa da Prata, de onde recebe contribuições, por meio dos afluentes da sub-bacia do Rio do Jacaré (Lagoa da Prata), do Ribeirão Santo Antônio e do córrego doCapão Comprido (Santo Antônio do Monte).

Assim, entende-se a importância da gestão ambiental conjunta e consorciada dos municípios afins dentro da bacia hidrográfica, de forma a proporcionar o ganho ambiental em ações de preservação e de melhoria da qualidade de vida da população.

No item a seguir, são descritas algumas legislações ambientais vigentes que vêm proporcionando o controle e a preservação dos recursos hídricos nos âmbitos federal, estadual e municipal.

Execução:



Realização:



8.1.3.1 Legislação

Em relação ao arcabouço legal existente na área de recursos hídricos é necessário ressaltar as legislações disponíveis nas instâncias de governo – federal, estadual e municipal – referentes ao seu uso, enquadramento, proteção e gestão:

➤ Legislação Federal

- Decreto Federal nº 24.643 de 10 de julho de 1934. "Código de Águas";
- Resolução CONAMA nº 005 de 09 de outubro de 1995. "Cria dez Câmaras Técnicas Permanentes para assessorar o Plenário do CONAMA (Assuntos Jurídicos, Controle Ambiental, Ecossistemas, Energia, Gerenciamento Costeiro, Mineração e Garimpo, Recursos Hídricos e Saneamento, Recursos Naturais Renováveis, Transportes, Uso do Solo) e estabelece suas competências";
- Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. "Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989";
- Decreto Federal nº 4.613, de 11 de março de 2003. "Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, 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";
- Resolução CNRH 91 de 05 de novembro de 2008. "Dispõe sobre procedimentos gerais para o Enquadramento".

➤ Legislação Estadual

- Deliberação Normativa COPAM nº 10, de 16 de dezembro de 1986. “Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamento de efluentes nas coleções de águas, e dá outras providências.” Esta deliberação foi revogada pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1, de 05 de Maio de 2008;
- Lei Estadual Nº 10.793 de 02 de julho de 1992. “Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado”;
- Lei Estadual Nº 10.595 de 07 de janeiro de 1992. "Proíbe a utilização de mercúrio e cianeto de sódio nas atividades de pesquisa mineral, lavra e garimpagem nos rios e cursos de água do Estado e dá outras providências”;
- Lei Estadual Nº 12.503 de 30 de maio de 1997. “Cria o Programa Estadual de Conservação da Água”;
- Lei Estadual Nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999. “Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências”;
- Lei Estadual Nº 13.771 de 11 de dezembro de 2000. "Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e dá outras providências”;
- Decreto Estadual Nº 41.578 de 08 de março de 2001. "Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos”;
- Lei Estadual Nº 14.596 de 23 de janeiro de 2003. "Altera os artigos, 17, 20, 22, e 25 da lei 13. 771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do estado e dá outras providências”;
- Lei Estadual Nº 15.082 de 27 de abril de 2004. "Dispõe sobre os rios de preservação permanente e dá outras providências”;

- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1 de 05 de maio de 2008. “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”.

➤ **Legislação Municipal**

- Não foi levantada legislação concernente a este tema em Moema.

As legislações citadas acima fornecem diretrizes e padrões, dando subsídio a atividades como o monitoramento de qualidade da água e o enquadramento dos cursos d'água em classes de usos, conforme detalhado nos itens a seguir.

8.1.3.2 Monitoramento da qualidade das águas superficiais

O monitoramento da qualidade das águas no estado de Minas Gerais é realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio do Projeto Águas de Minas, em execução desde 1997, tendo como objetivos principais:

- Conhecer e avaliar as condições da qualidade das águas superficiais em Minas Gerais;
- Divulgar a situação de qualidade das águas para os usuários e apoiar o estabelecimento de metas de qualidade;
- Fornecer subsídios para o planejamento da gestão dos recursos hídricos,
- Verificar a efetividade de ações de controle ambiental implementadas e propor prioridades de atuação.

Atualmente a rede básica de monitoramento (macro-rede) conta com 546 estações de amostragem distribuídas entre as diferentes bacias hidrográficas de Minas Gerais. Nas regiões em que são dominantes as pressões ambientais decorrentes de atividades industriais, minerárias e de infraestrutura, são operadas redes de monitoramento específicas para cada tipo de pressão antrópica (IGAM, 2014). Atualmente, o projeto opera 299 estações de monitoramento da qualidade das águas superficiais na Bacia Rio São Francisco, sendo que 257 delas compõem a rede básica de monitoramento e 52 estações compõem a rede dirigida (IGAM, 2014).

Dessas, 25 estão dispostas na bacia do Alto São Francisco e Entorno da Represa de Três Marias, que compõem a mesma rede de amostragem.

Os resultados do monitoramento da qualidade das águas colhidos pelo IGAM são tabulados e publicados no Relatório Trimestral de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais. O mais recente Relatório Trimestral realizado é referente ao 4º Trimestre de 2013.

Como produto do monitoramento realizado, é calculado o Índice de Qualidade das Águas (IQA), criado em 1970 nos Estados Unidos, pela National Sanitation Foundation. A partir de 1975, o mesmo começou a ser utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Nas décadas seguintes, outros Estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade das águas utilizado no país, segundo o Portal da Qualidade das Águas da Agência Nacional de Águas.

O IQA reflete a contaminação das águas em decorrência da matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes. Tem seus valores compreendidos entre 0 e 100 e foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta, visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Seu cálculo é feito a partir da ponderação de nove parâmetros que são, em sua maioria, indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos. Os parâmetros, com seus respectivos pesos (w), foram fixados em função da sua importância para a “conformação” global da qualidade da água, sendo eles: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato, fosfato total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais.

Segundo o IGAM, que é o instituto responsável por planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade das águas no estado de Minas Gerais, as faixas do IQA foram definidas conforme apresentado na Tabela 8.10.

Tabela 8.10– Faixas do IQA adotadas pelo IGAM

Faixas do IQA em Minas Gerais	
91 - 100	Excelente
71 - 90	Boa
51 - 70	Média
26 - 50	Ruim
0 - 25	Muito ruim

Fonte: IGAM (2014)

Em Moema existe uma estação de monitoramento de qualidade da água (SF010), sendo esta localizada no Rio São Francisco, na divisa com o município de Luz. Para análise da qualidade da água e inferência da contribuição do município nessa qualidade, será utilizada ainda uma estação localizada à montante do município, a SF003. Os dados dessas estações podem ser observados na Tabela 8.11.

Tabela 8.11– Dados das estações de monitoramento de qualidade das águas superficiaisno Rio São Francisco

Estação	Data de estabelecimento	Curso de água	Descrição	Município	Coordenadas	
					Latitude	Longitude
SF003	05/08/1997	Rio São Francisco	Rio São Francisco na cidade de Iguatama	Iguatama (MG)	20°10'18,2"	45°43'34,2"
SF010	10/08/2005	Rio São Francisco	Rio São Francisco sob a ponte na BR-262, entre os municípios de Moema e Luz	Luz (MG), Moema (MG)	19°46'19,8"	45°28'40,0"

Fonte: IGAM (2014)

Os valores do IQA nas estações relacionadas acima, entre os anos de 2005 a 2013, são apresentados na Tabela 8.12e na Figura 8.18.

Tabela 8.12– IQA nas estações de monitoramento SF003 eSF010 - Bacia doAlto São Francisco

Ano	IQA (média no ano)			
	SF003		SF010	
2005	63,6	Média	54,2	Média
2006	75,3	Boa	68,1	Média
2007	62,0	Média	62,6	Média
2008	64,6	Média	68,3	Média
2009	63,6	Média	61,5	Média
2010	64,2	Média	62,4	Média
2011	59,0	Média	52,6	Média
2012	71,9	Boa	65,2	Média
2013	72,9	Boa	68,2	Média

Fonte: IGAM (2014)

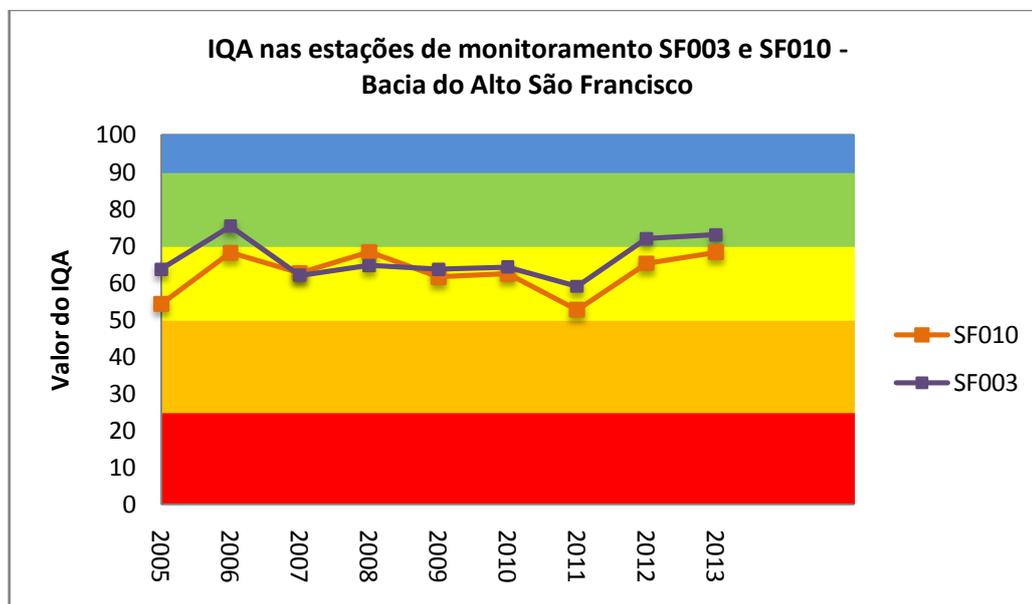


Figura 8.18 – IQA nas estações de monitoramento SF003 e SF010 - Bacia doAlto São Francisco

Fonte: IGAM (2014)

De acordo com os dados apresentados, o IQA do Rio São Francisco, no trecho entre os municípios de Iguatama e Moema foi, predominantemente, classificado como Médio. Na maioria dos períodos analisados os valores do IQA na estação SF003 se apresentaram superiores aos do IQA na estação SF010, sendo que em 2012 e 2013 a SF003 apresentou IQA Bom e a SF010 IQA Médio. Essa alteração do IQA no ponto localizado em Iguatama em relação ao ponto localizado em Moema pode indicar contribuições desse último município. No entanto, cabe-se ressaltar que o município de Moema não é o único contribuinte nesse trecho, pois o Rio São Francisco recebe ainda afluentes de outros municípios, como Lagoa da Prata e Arcos, que também podem contribuir nessa alteração do IQA.

De acordo com o Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas do 4º Trimestre de 2013 (IGAM, 2014), nenhuma das duas estações de monitoramento (SF003 e SF010) apresentou violações em relação aos limites legais.

Como produto do monitoramento da qualidade das águas, o IGAM trabalha ainda com mais dois indicadores de qualidade: a contaminação por tóxicos e o Índice de Estado Trófico (IET).

A Contaminação por Tóxicos (CT) avalia a presença de 13 substâncias tóxicas nos corpos de água, quais sejam: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobredissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total. Os resultados das análises laboratoriais são comparados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos corpos de água pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), na Deliberação Normativa Conjunta nº 01/08.

A classificação é feita a partir da ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedam os limites de classe de enquadramento dos trechos do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem, sendo consideradas as faixas apresentadas na Tabela 8.13.

Tabela 8.13– Faixas da CT adotadas pelo IGAM

Faixas da CT em Minas Gerais	
< 20%	Baixa
20% < CT <100%	Média
> 100%	Alta

Fonte: IGAM (2014)

A pior condição de CT nos pontos SF003 e SF010 estão apresentadas na Tabela 8.14.

Tabela 8.14–CTnas estações de monitoramento SF003 e SF010 - Bacia do Alto São Francisco

Ano	CT (pior condição no ano)	
	SF003	SF010
2005	MÉDIA	BAIXA
2006	BAIXA	MÉDIA
2007	ALTA	ALTA
2008	ALTA	BAIXA
2009	BAIXA	BAIXA
2010	BAIXA	MÉDIA
2011	BAIXA	BAIXA
2012	BAIXA	BAIXA
2013	BAIXA	BAIXA

Fonte: IGAM (2014)

A frequência das faixas de CT entre os anos de 2005 e 2013 podem ser visualizadas na Figura 8.19.

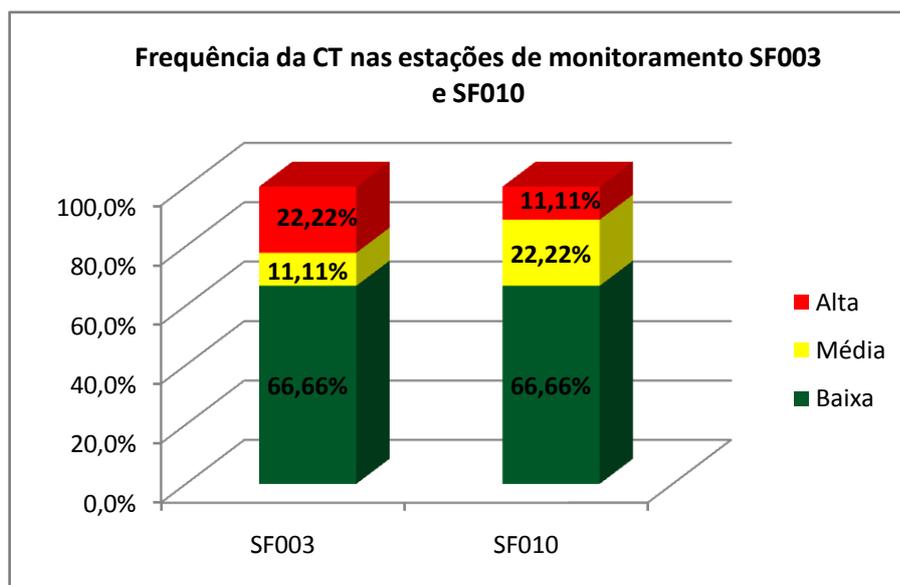


Figura 8.19– Frequência da CT nas estações de monitoramento SF003 e SF010 entre 2005 e 2013

Fonte: IGAM (2014)

Conforme apresentado na Figura 8.19, as estações SF003 e SF010 apresentam, predominantemente, CT Baixa, sendo que o SF003 apresentou CT Alta um maior número de vezes em relação ao SF010. Nos últimos três anos, os dois pontos não apresentaram CT Alta ou CT Média em nenhuma das amostragens.

O Índice de Estado Trófico (IET) classifica os corpos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas (eutrofização). Como decorrência do processo de eutrofização, o ecossistema aquático passa da condição de oligotrófico e mesotrófico para eutrófico ou mesmo hipereutrófico (IGAM, 2014). A classificação deste índice é feita conforme os estados de trofia adotados, apresentados na Tabela 8.15.

Tabela 8.15–Estados de trofia adotados para classificação do IET

Faixas do IET em Minas Gerais	
IET > 67	Hipereutrófico
63 < IET < 67	Supereutrófico
59 < IET < 63	Eutrófico
52 < IET < 59	Mesotrófico
47 < IET < 52	Oligotrófico
IET ≤ 47	Ultraoligotrófico

Fonte: IGAM (2014)

Os valores do IET nas quatro estações objeto deste PMSB, entre os anos de 2007 a 2013, são apresentados na Tabela 8.16.

Tabela 8.16–IET nas estações de monitoramento SF003 e SF010 - Bacia do Alto São Francisco

Ano	IET (média no ano)	
	SF003	SF010
2007	52,7	58,4
2008	60,3	53,5
2009	59,4	49,3
2010	53,7	54,5
2011	56,3	59,8
2012	55,0	51,8
2013	52,2	58,5

Fonte: IGAM (2014)

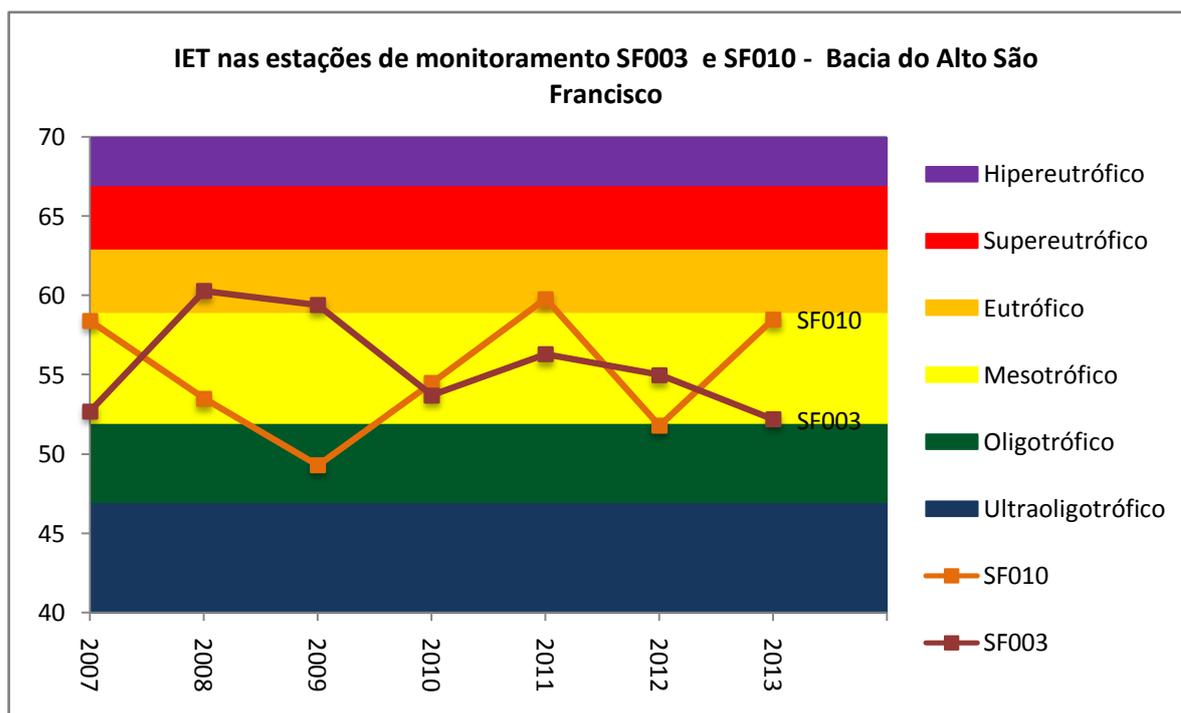


Figura 8.20 – IET nas estações de monitoramento SF003 e SF010 - Bacia do Alto São Francisco

Fonte: IGAM (2014)

Conforme apresentado na Tabela 8.16 e Figura 8.20, o IET nas estações de monitoramento SF003 e SF010 foi predominantemente Mesotrófico. O ponto SF003, apesar de ainda se apresentar no estado mesotrófico, mostra uma pequena melhora nos valores do IET nos últimos três anos, enquanto o SF010 passou do estado oligotrófico em 2012 para mesotrófico em 2013. Como o IET demonstra o enriquecimento por nutrientes nos cursos d'água, essa alteração de estado trófico pode indicar um aumento no lançamento de efluentes sanitários nesse trecho.

Conforme os dados apresentados pode-se observar que é de fundamental importância que sejam realizadas ações voltadas principalmente ao eixo de esgotamento sanitário, a fim de elevar a qualidade ambiental em alguns trechos do Alto Curso do Rio São Francisco e também preservar a qualidade da água nos trechos que se encontram em bom estado de conservação.

Em relação ao monitoramento de águas subterrâneas realizado pelo IGAM, atualmente o município de Moema não é atendido pelo programa.

8.1.3.3 Enquadramento dos cursos d'água

O enquadramento dos corpos d'água é considerado como o objetivo a ser alcançado ou mantido para o controle da poluição, para que se atinjam os níveis de qualidade necessários ao atendimento das comunidades e demais usos preponderantes. No estado de Minas Gerais, as diretrizes para o enquadramento e classificação dos corpos d'água e dos usos preponderantes da bacia são estabelecidas na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, definindo que o enquadramento se dará conforme deliberação dos respectivos comitês de bacia hidrográfica.

Vale destacar a classificação dos cursos de água em classes conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005 e a DN COPAM/CERH nº 01/2008:

- **Classe Especial** – águas destinadas: (i) ao abastecimento para consumo humano, com filtração e desinfecção; (ii) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e (iii) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral;
- **Classe 1** – águas que podem ser destinadas: (i) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; (ii) à proteção das comunidades aquáticas; (iii) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; (iv) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e (v) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas;
- **Classe 2** – águas que podem ser destinadas: (i) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; (ii) à proteção das comunidades aquáticas; (iii) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; (iv) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e (v) à aquicultura e à atividade de pesca;

- **Classe 3** – águas que podem ser destinadas: (i) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; (ii) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; (iii) à pesca amadora; (iv) à recreação de contato secundário; e (v) à dessedentação de animais;
- **Classe 4** – águas que podem ser destinadas: (i) à navegação; (ii) à harmonia paisagística; e (iii) aos usos menos exigentes.

A Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1) ainda não possui enquadramento dos cursos d'água e nem proposta para seu enquadramento (IGAM, 2014). Sendo assim, conforme estabelece a DN COPAM/CERH nº01/2008, Capítulo VI – Disposições Finais e Transitórias: Art. 37 – *“enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais foram melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente”*.

O mapa de enquadramento dos cursos d'água em Moema pode ser observado na Figura 8.21.

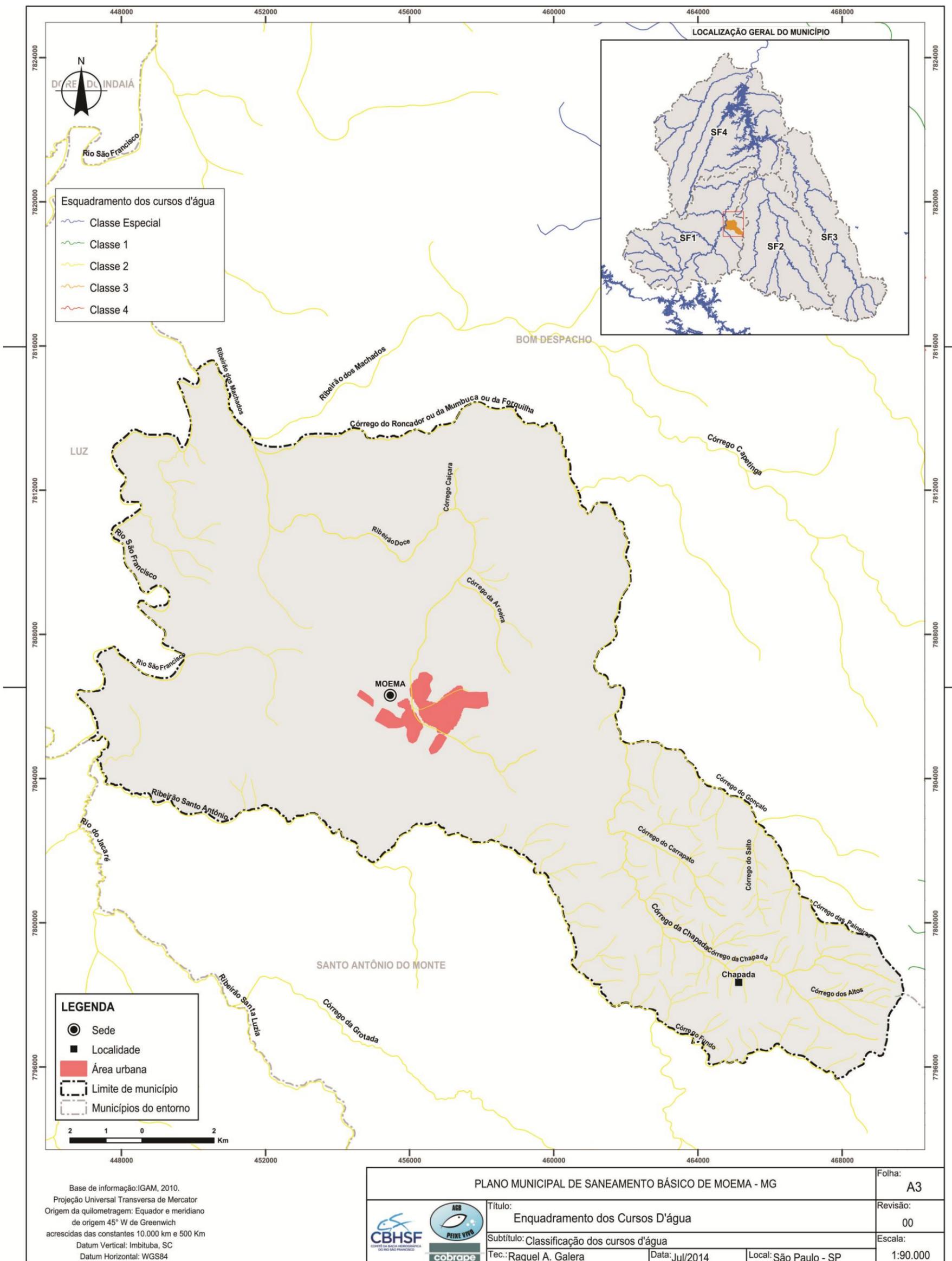


Figura 8.21– Enquadramento dos cursos d'água em Moema

Fonte: IGAM (2010)

8.1.3.4 Situação ambiental de empreendimentos de impacto

Neste item são descritos os aspectos ambientais que caracterizam o licenciamento de empreendimentos de impacto no município de Moema, no âmbito do Estado. O licenciamento de empreendimentos de impacto é realizado na instância do Governo do Estado de Minas Gerais, pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), por meio da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, integrante da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

De acordo com a Lei Estadual 7.772/80, alterada pela Lei 15.972/06, o licenciamento ambiental é o procedimento administrativo por meio do qual o poder público autoriza a instalação, ampliação, modificação e operação de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores.

Em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental e da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) são exercidas pelo COPAM, pelas Unidades Regionais Colegiadas (URCs) e pela Subsecretaria de Gestão e Regularização Ambiental Integrada, onde estão inseridas as Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs), que representam a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF).

As SUPRAMs têm por finalidade planejar, supervisionar, orientar e executar as atividades relativas à Política Estadual de Proteção do Meio Ambiente e de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, formuladas e desenvolvidas pela SEMAD, dentro de suas áreas de abrangência territorial.

O município de Moema está inserido na área de atuação da SUPRAM Alto São Francisco, a qual gerencia a questão do licenciamento ambiental de empreendimentos por meio do Núcleo Regional de Regularização Ambiental de Arcos.

Conforme dados da SEMAD, para a regularização ambiental considera-se a seguinte classificação dos empreendimentos, nos termos da Deliberação Normativa Copam 74/04:

- **Classe 1:** pequeno porte e pequeno ou médio potencial poluidor;
- **Classe 2:** médio porte e pequeno potencial poluidor;
- **Classe 3:** pequeno porte e grande potencial poluidor ou médio porte e médio potencial poluidor;
- **Classe 4:** grande porte e pequeno potencial poluidor;
- **Classe 5:** grande porte e médio potencial poluidor ou médio porte e grande potencial poluidor;
- **Classe 6:** grande porte e grande potencial poluidor.

Para os empreendimentos classes 1 e 2, considerados de impacto ambiental não significativo, é obrigatória a obtenção da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF). Para as demais classes (3 a 6), o caminho para a regularização ambiental é o processo de licenciamento, com o requerimento das licenças dividido em três etapas:

- **Licença Prévia (LP)** – autoriza a fase preliminar de planejamento do empreendimento;
- **Licença de Implantação (LI)** – autoriza a instalação do empreendimento face às prerrogativas ambientais pertinentes, constando de planos, programas e projetos para o controle ambiental;
- **Licença de Operação (LO)** – autoriza a operação do empreendimento após fiscalização e cumprimento das licenças anteriores.

A Tabela 8.17 apresenta a relação de atividades de impacto instaladas no município de Moema que se encontram ambientalmente regularizados.

Tabela 8.17– Atividades de impacto licenciados no município de Moema

Nº	Atividade	Classe	Tipo
1	Fabricação de peças, ornatos e estruturas de cimento ou de gesso.	1	AAF
2	Preparação do leite e fabricação de produtos de laticínios.	1	AAF
3	Extração de argila usada na fabricação de cerâmica vermelha.	1	AAF
4	Extração de argila usada na fabricação de cerâmica vermelha.	1	AAF
5	Extração de areia e cascalho para utilização imediata na construção civil	1	AAF
6	Preparação do leite e fabricação de produtos de laticínios.	1	AAF
7	Usinas de produção de concreto asfáltico.	3	LO
8	Preparação do leite e fabricação de produtos de laticínios.	1	AAF
9	Postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis.	1	AAF
10	Industrialização da carne, inclusive desossa, charqueada e preparação de conservas.	1	AAF
11	Extração e beneficiamento de calcário.	I - A	LO
12	Preparação do leite e fabricação de produtos de laticínios.	1	AAF
13	Postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis.	1	AAF
14	Transporte rodoviário de produtos perigosos, conforme Decreto Federal 96.044, de 18-5-1988.	1	AAF
15	Moldagem de termoplástico organo-clorado, sem a utilização de matéria-prima reciclada ou com a utilização de matéria-prima reciclada a seco.	1	AAF
16	Tratamento de esgotos sanitários.	1	AAF
17	Aparelhamento, beneficiamento, preparação e transformação de minerais não metálicos, não associados à extração.	1	AAF
18	Extração de areia e cascalho para utilização imediata na construção civil	1	AAF
19	Postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis.	1	AAF
20	Postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis.	1	AAF

Fonte: SIAM (2014)

A partir da relação previamente apresentada verifica-se, no atual estágio de licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto no município de Moema, predominância de empreendimentos de pequeno porte e pequeno ou médio potencial poluidor. Frente aos licenciamentos instalados, torna-se indispensável o controle ambiental das atividades que ofereçam risco de contaminação das águas superficiais no município de Moema.

8.1.3.5 Programas locais existentes de interesse do saneamento básico

Com relação à existência de programas locais de interesse do saneamento básico, o município de Moema conta com alguns estudos desenvolvidos a fim de subsidiar o planejamento de ações de preservação e proteção ambiental, a saber:

- **Projeto de recuperação hidroambiental na bacia do Rio Jacaré:** o projeto está em andamento desde o ano de 2013, com previsão de conclusão em 2015, e tem como objetivo promover a recuperação hidroambiental da bacia do Rio do Jacaré, que abrange os municípios de Moema, Lagoa da Prata e Santo Antônio do Monte. Nesse projeto serão realizadas ações de recuperação de áreas degradadas, construção de terraços, adequação de estradas rurais, bacias de contenção (barraginhas) e proteção e reflorestamento de APP's. O projeto é executado pela empresa NEOGEO Geotecnologia com recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia do Rio São Francisco.

8.1.4 Aspectos socioeconômicos

8.1.4.1 Aspectos históricos e culturais

São desconhecidos os nomes dos primeiros habitantes, mas guarda a tradição que os senhores Manoel Costa Gontijo, espanhol de nascimento, e Pedro Ferreira da Silva, foram os primeiros brancos a fixarem residência na região, dedicando-se à lavoura.

A partir daí, entusiasmados com a terra fértil e pastagens perenes, foram aparecendo novos moradores.

O povoado instalado em terras doadas por Pedro Ferreira da Silva e Antônio Dionísio Ferreirateve seu primeiro nome "Largo de São Pedro" originado de uma capela em devoção a São Pedro.

Anos mais tarde, em virtude de uma viatura carregada de rapadura ter caído no córrego que atravessava o povoado, o córrego passou a ser conhecido como Córrego Doce, passando o povoado a ser conhecido como "Doce".

Formação Administrativa: Distrito criado com a denominação de Moema (ex-Povoado de Doce), pela Lei Estadual nº 843, de 07-09-1923, subordinado ao município de Bom Despacho.

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-07-1950. Elevado à categoria de município com a denominação de Moema, pela Lei Estadual nº 1039, de 12-12-1953, desmembrado de Bom Despacho. Instalado em 01-01-1954.

Em divisão territorial datada de 01-07-1960, o município é constituído de distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

8.1.4.2 Demografia

Segundo o Atlas de Desenvolvimento Urbano (PNUD,2013), entre 2000 e 2010, a população de Moema teve uma taxa média de crescimento anual de 0,76%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 1,89%. No Estado, estas taxas foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,01% entre 1991 e 2000. No país, foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000. Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização cresceu -2,07%. (Tabela 8.18)

Tabela 8.18 - Evolução da População de Moema - MG

População	1991		2000		2010	
	População	%	População	%	População	%
Total	5.505	100,00	6.513	100,00	7.028	100,00
Homens	2.768	50,28	3.322	51,01	3.553	50,55
Mulheres	2.737	49,72	3.191	48,99	3.475	49,45
Urbana	4.831	87,76	5.819	89,34	6.040	85,94
Rural	674	12,24	694	10,66	988	14,06
Taxa de urbanização		87,76		89,34		85,94

Fonte: PNUD (2013)

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Moema passou de 48,70% para 43,99% e a taxa de envelhecimento evoluiu de 5,99% para 8,88%. Entre 1991 e 2000, a razão de dependência foi de 57,78% para 48,70%, enquanto a taxa de envelhecimento evoluiu de 4,58% para 5,99% (Tabela 8.19).

Tabela 8.19 - Estrutura Etária de Moema - MG

População	1991		2000		2010	
	População	%	População	%	População	%
Menos de 15 anos	1764,00	32,04	1743,00	26,76	1523,00	21,67
15 a 64 anos	3489,00	63,38	4380,00	67,25	4881,00	69,45
64 anos ou mais	252,00	4,58	390,00	5,99	624,00	8,88
Razão de dependência	87,78	1,05	48,70	0,75	43,99	0,63
Índice de envelhecimento		4,58		5,99		8,88

Fonte: PNUD (2013)

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Moema reduziu 48%, passando de 27,3 por mil nascidos vivos em 2000 para 14,0 por mil

nascidos vivos em 2010. Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 15,1 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente. (Tabela 8.20).

Tabela 8.20 - Longevidade, Mortalidade e Fecundidade em Moema - MG

	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	65,50	70,50	75,90
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	36,70	27,30	14,00
Mortalidade até 5 ano de idade (por mil nascidos vivos)	48,10	29,80	16,30
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	2,30	2,30	2,20

Fonte: PNUD (2013)

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Em Moema, a esperança de vida ao nascer aumentou 10,3 anos nas últimas duas décadas, passando de 65,5 anos em 1991 para 70,5 anos em 2000, e para 75,9 anos em 2010. Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado é de 75,3 anos e, para o país, de 73,9 anos.

De acordo com os dados do Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil 2013, com dados extraídos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Moema reduziu 48%, passando de 27,3 por mil nascidos vivos em 2000 para 14,0 por mil nascidos vivos em 2010. Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 15,1 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente. As causas de óbito são algumas afecções originadas no período perinatal, causas externas de morbidade e mortalidade, além de outras causas definidas. A Tabela 8.21 apresenta um panorama das taxas de mortalidade infantil e de fecundidade, retratando o desenvolvimento humano das localidades abaixo relacionadas e suas desigualdades.

Tabela 8.21 - Taxas de mortalidade infantil e de fecundidade – anos 1991/2000/2010

Localidades	Mortalidade Infantil			Taxa de Fecundidade Total		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Abaeté	29,40	21,60	14,00	2,70	2,40	2,30
Lagoa da Prata	36,70	28,90	15,50	2,30	2,30	2,00
Bom Despacho	30,50	22,60	12,90	3,00	2,20	2,20
Moema	36,70	27,30	14,00	2,30	2,30	2,20
Papagaios	36,70	33,60	15,40	2,90	2,30	2,20
Pompéu	30,40	29,90	15,20	2,70	2,40	2,30

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil (2013)

Quanto às taxas de mortalidade infantil e fecundidade, nota-se uma pequena diminuição no índice de fecundidade – passando de 2,3 filhos por mulher, no ano de 1991, para 2,2, em 2010. Como ilustração, a Figura 8.22 representa a evolução dos dados de mortalidade e fecundidade da população dos Censos demográficos de 1991, 2000 e 2010.

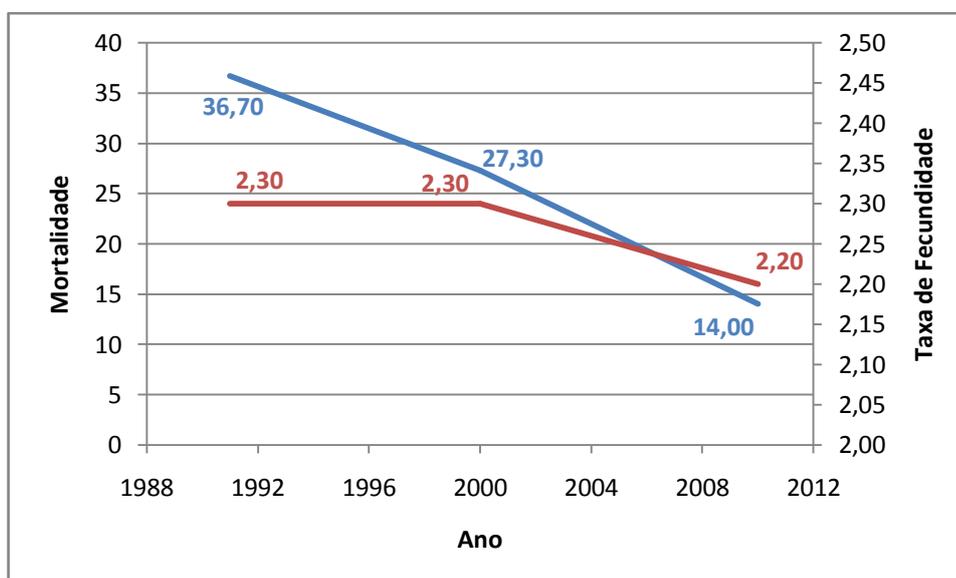


Figura 8.22 - Taxas de mortalidade e de fecundidade

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil (2013)

Ainda segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013, a esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Em Moema, a esperança de

vida ao nascer aumentou 10,3 anos nas últimas duas décadas, passando de 65,5 anos em 1991 para 70,5 anos em 2000, e para 75,9 anos em 2010. Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado é de 75,3 anos e, para o país, de 73,9 anos.

8.1.4.3 Projeção Populacional

Toda e qualquer ação de planejamento tem no futuro seu campo de ação, ou seja, o planejamento corresponde a um trabalho de antecipação aos acontecimentos. Sendo assim, é necessário que se faça um exercício de visualização das possibilidades e probabilidades de mudanças ou manutenção dos cenários em foco. Tais exercícios são essenciais para que se diminuam riscos decorrentes de mudanças, reduzindo-se custos e otimizando-se investimentos.

Para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Moema, alguns elementos devem ser estudados a fim de que se criem estimativas que apoiem as tomadas de decisões e orientem as etapas de proposição de soluções e de elaboração de projetos. Entre eles está o quantitativo populacional a ser atendido e as médias *per capita* de consumo de água e geração de resíduos.

Neste sentido, a projeção populacional deve ser encarada como um exercício complexo de interpretação dos movimentos migratórios, assim como das tendências nas taxas de crescimento, mortalidade e expectativa de vida. Trata-se de um problema estatístico que, através de dados históricos, projeta um futuro possível, de acordo com a tendência observada.

São diversos os métodos utilizados para a elaboração de projeções, assim como as variáveis consideradas para a obtenção dos resultados. Da mesma forma, diversas instituições, públicas e privadas, se dedicam a elaborar suas projeções com diferentes enfoques, métodos e propósitos, nem sempre obtendo resultados compatíveis entre elas. Portanto, destaca-se o enfoque estatístico das projeções populacionais, que devem ser periodicamente revistas e atualizadas de acordo com valores presentes.

A ampla utilização desta ferramenta de planejamento resulta numa grande diversidade de métodos e técnicas, sendo possível encontrar projeções para um mesmo território que apresentem resultados diferentes, de acordo com as variáveis aplicadas aos cálculos, fonte de dados primários, ou ainda, pela utilização de diferentes fórmulas matemáticas.

De forma geral, os principais métodos se baseiam numa função que considera a população inicial, com relação ao acréscimo de nascidos e imigrantes e o decréscimo de mortos e emigrantes, calculada para um determinado período de tempo. Deve-se, ainda, considerar as peculiaridades de cada localidade como, por exemplo, a população flutuante em uma cidade com forte representação do setor do turismo em sua economia.

A dinâmica populacional de Moema

É importante destacar, no que tange à dinâmica populacional do município de Moema, um crescimento muito acentuado das áreas rurais, apesar do pequeno número absoluto de habitantes. Embora a população urbana também tenha apresentado valores de crescimento positivos, estes são muito inferiores. De acordo com as últimas contagens do IBGE (2000 e 2010), o crescimento médio anual da população rural no período entre os Censos de 2000 e 2010 foi de 3,61%, frente a 0,43% na população urbana.

Considerando a porcentagem de populações rurais presentes no município (14,1%) em comparação às populações urbanas, pode-se atribuir as altas de população rural a uma pressão de ocupação imobiliária sobre essas áreas, ou ainda, ao fortalecimento das atividades econômicas vinculadas com a agropecuária. Por outro lado, a população urbana mostra taxas de decréscimo pouco expressivas, como apresentado na Tabela 8.22.

Tabela 8.22 - Dinâmica Populacional de Moema

População	2000	2007	2010	2013
Total	6.513	6.754	7.028	7.363
Urbana	5.819	5.902	6.040	-
Rural	694	852	988	-

Fonte: Contagens populacionais IBGE (2000, 2007, 2010); IBGE-Cidades(2013)

A Tabela 8.22, elaborada com dados do IBGE, inclui a estimativa da população de Moema para o ano de 2013, que acompanha o crescimento registrado no município.

Para entender melhor este processo, apresenta-se um gráfico elaborado com os valores apresentados anteriormente, com destaque para a estimativa populacional para 2013, quando se nota a tendência de crescimento da população total, atribuída ao aumento simultâneo da população nas áreas urbanas e rurais (Figura 8.23).

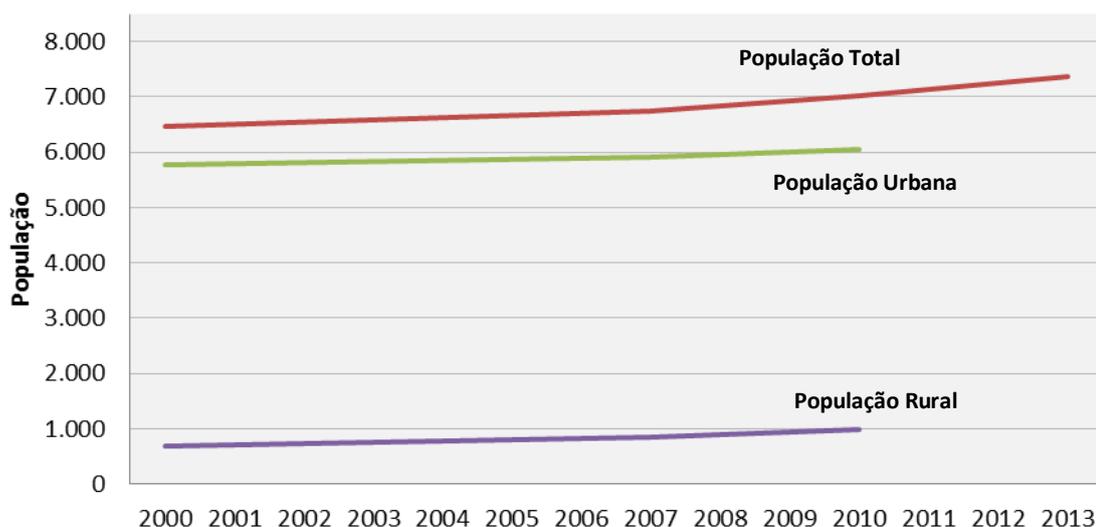


Figura 8.23 - Dinâmica populacional de Moema

Fonte: Contagens populacionais IBGE (2000, 2007 e 2010); IBGE-Cidades(2013)

A projeção populacional elaborada para o município de Moema se alinha com as estimativas de crescimento do IBGE e incorpora dados de projeções já existentes, que indicam o crescimento da população total para os próximos anos.

A seguir são apresentados os valores que nortearão a projeção populacional extraídos de estudos já existentes. O detalhamento das proporções entre populações urbanas e rurais, a identificação de vetores de crescimento e a distinção das populações atendidas por diferentes sistemas de saneamento, serão abordadas no Relatório 3, referente ao prognóstico e definição das demandas por serviços de saneamento básico.

A principal fonte de dados a ser utilizada neste estudo corresponde às projeções populacionais realizadas pela Fundação João Pinheiro – FJP, instituição que tem entre suas atribuições a coordenação do sistema estadual de estatística, formulação, implantação e avaliação de programas e políticas públicas em diversas áreas.

A “Projeção da População Municipal: Minas Gerais, 2009 – 2020” foi elaborada a partir da adaptação do método sugerido por Pickard (1959), denominado pelo autor de *Apportionment Method*, ou projeção da participação no crescimento. Também conhecido como Método dos Coeficientes, ou simplesmente AiBi, consiste em projetar a população baseando-se na contribuição de uma área pequena no crescimento absoluto da população esperada na área maior. Para este cálculo, foram utilizados os dados primários extraídos do IBGE, correspondentes ao Censo Demográfico de 2000, realizado nos municípios mineiros, e a Contagem de População de 2007, ajustados segundo fatores de correção definidos pelo próprio IBGE.

A seguir, apresenta-se a projeção original extraída da publicação da FJP para o ano de 2020 (Figura 8.24), relativa ao município de Moema, acompanhada do valor da população de 2010 registrada pelo IBGE. Verifica-se uma diferença de apenas 55 habitantes entre os dados do IBGE, resultantes do Censo Demográfico realizado em 2010 (7.028 habitantes), e a projeção da FJP para o mesmo ano (7.083 habitantes).

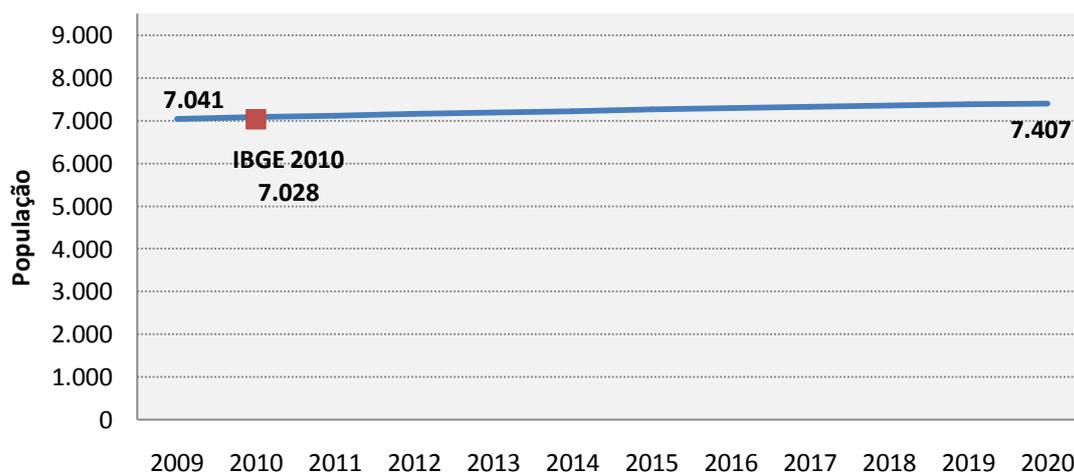


Figura 8.24 - Projeção Demográfica de Moema

Fonte: Fundação João Pinheiro(2008); IBGE (2010)

Nota-se que a projeção populacional apresentada (Figura 8.24) é compatível com os valores atuais registrados pelo IBGE e se assemelham às taxas de crescimento estimadas para 2013. Portanto, deverá ser utilizada para determinação das taxas de crescimento e, posteriormente, para definição das demandas futuras por serviços de saneamento.

Para ajustar os dados da FJP ao horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico de Moema e atualizar os valores iniciais de população foram realizadas as seguintes ações:

- Determinação da linha tendencial polinomial, expandindo a projeção (taxas de crescimento) para o horizonte de planejamento do PMSB/Moema (2034);
- Adoção da Estimativa de População Residente nos Municípios Brasileiros com data de referência em 1º de Julho de 2013, baseada em dados do Censo Demográfico do IBGE (2010), como dados iniciais de populações.

A Tabela 8.23 apresenta a base da projeção populacional tendencial, a ser aplicada aos trabalhos de planejamento do saneamento básico no município de Moema, para o horizonte de 20 anos, tendo como ponto de partida os dados elaborados pela FJP, ajustados aos valores atuais do IBGE e acrescidos da linha tendencial polinomial para os anos posteriores a 2020.

Tabela 8.23 - Projeção para o período 2014 – 2034

Ano	População Total	Ano	População Total
2014	7.398	2025	7.719
2015	7.432	2026	7.747
2016	7.463	2027	7.776
2017	7.494	2028	7.806
2018	7.524	2029	7.836
2019	7.552	2030	7.867
2020	7.581	2031	7.900
2021	7.609	2032	7.934
2022	7.637	2033	7.970
2023	7.664	2034	8.007
2024	7.692		

Fonte: Adaptada da FJP (2008); IBGE (2013)

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Moema, entre outros resultados, deve prover apoio técnico aos órgãos responsáveis pela prestação de serviços de saneamento municipal, com a finalidade de aumentar sua eficiência na aplicação de recursos em saneamento.

Desta forma, optou-se pela utilização dos dados da Fundação João Pinheiro como base para elaboração da projeção populacional que atenda o horizonte de planejamento de 20 anos, com a recomendação de revisões a cada 4 (quatro) anos, juntamente com a revisão obrigatória do Plano, como determinado pela Lei nº 11.445/2007. O relatório dedicado ao prognóstico do saneamento básico no município, deverá se aprofundar nos demais fatores que interferem no crescimento populacional, definindo os valores finais a serem utilizados para a identificação das demandas futuras.

8.1.4.4 Parcelamento, ocupação e uso do solo

O Município de Moema não possui lei específica de parcelamento e uso do solo ou Legislação de Zoneamento. A aprovação de edificações se dá através de Decreto Municipal, o qual regulamenta com base na Legislação Federal.

8.1.4.5 Habitação

Segundo dados da Fundação João Pinheiro – Centro de Estatística e Informações (FJP, 2010), a estimativa do déficit habitacional básico para o ano de 2010, referente às habitações precárias (domicílios improvisados e rústicos) e à coabitação familiar (famílias conviventes em cômodos), excetuado o ônus excessivo com aluguel, para os domicílios particulares permanentes integrantes da RMBH era de 189.724 unidades, o que corresponde a 10% dos domicílios particulares permanentes.

Conforme indicado na Tabela 8.24, a seguir, em 2010, o percentual estimado para o município é de 6,26%, se mantendo bem abaixo da expectativa da tendência esperada para o Estado e para a RMBH, respectivamente 9% e 10%(Tabela 8.24).

Tabela 8.24 - Déficit Habitacional em Moema - MG

Unidade Territorial	2000			2010		
	Déficit Habitacional Total	Domicílios particulares permanentes Total	Déficit Habitacional Total Relativo	Déficit Habitacional Total	Domicílios particulares permanentes Total	Déficit Habitacional Total Relativo
Moema	N.I.	N.I.	N.I.	141,57	2.262,61	6,26 %
RMBH	104.048,00	1.177.032,00	9 %	189.723,84	1.905.463,34	10 %
Minas Gerais	443.352,00	4.763.337,00	9 %	557.371,46	6.027.492,14	9 %

Fonte: Fundação João Pinheiro - FJP, Centro de Estatística e Informações - CEI (2010)

A pesquisa realizada no ano de 2000 pela FJP só especifica o déficit habitacional por município, aqueles com população acima de 20.000 habitantes. Portanto, não temos informações que possibilitem uma análise apurada do avanço temporal do déficit habitacional no município de Moema.

8.1.4.6 Áreas de interesse social e ambiental

Segundo informado por técnicos da prefeitura municipal, não existem habitações em áreas caracterizadas como de interesse social ou ambiental dentro do município de Moema.

8.1.4.7 Assistência social

Objetivando promover a integração e a articulação da assistência social às demais políticas públicas, em especial às da área social, e visando à elevação do patamar mínimo de atendimento das necessidades básicas da população, o município de Moema possui uma Secretaria de Assistência Social que promove ações socio-assistenciais para a melhoria das condições de vida da população, especialmente da de baixa renda. A Secretaria possui 8 associações comunitárias cadastradas:

- Doce Lar Vicentino;
- Conselho Comunitário de Segurança Pública de Moema – CONEP;
- Instituto Moemense de Apoio e Proteção Social – INAP;
- Clube dos Idosos e Amigos de Moema;
- Associação Mineira de Mucopolissacaridose;
- Associação de Futebol Amador Cuidar e Educar de Moema;
- Associação dos Reinadores de Moema;
- Associação Comunitária Caiçara.

Em nível federal, a Política Nacional de Assistência Social (PNAS), através da Rede SUAS (Sistema Único de Assistência Social), estabelece diretrizes para o plano de acompanhamento, monitoramento e avaliação de programas, projetos e benefícios de proteção social básica ou especial para famílias, indivíduos e grupos em situação de vulnerabilidade social. O município de Moema é responsável por alimentar e manter as suas bases de dados atualizadas nos subsistemas e aplicativos da

REDESUAS e inserir as famílias em vulnerabilidade social no Cadastro Único, conforme os critérios do programa Bolsa Família.

De acordo com os dados do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS (2014), a população do município de Moema abrange um total de 7.028 pessoas.

O Programa **Bolsa Família**, criado em 2003, é um programa de transferência condicionada e direta de renda para as famílias pobres e faz parte de uma estratégia cooperada e coordenada entre os entes federados para atuar no combate à pobreza, na promoção da equidade e na inclusão social e apoio às famílias em situação de vulnerabilidade. De acordo com o MDS, em julho de 2014, o município de Moema possuía 518 famílias beneficiadas pelo programa. A estimativa de famílias pobres no município inseridas no *perfil bolsa família* é de 237. Em relação *perfil Cadastro Único*, o número de famílias é de 492 (CENSO/2010).

Outro programa executado no município é o **Benefício de Prestação Continuada** (BPC), instituído pela Constituição Federal de 1988: benefício pessoal, intransferível e vitalício, que atende idosos acima de 65 anos e deficientes de qualquer idade, incapazes de prover seu próprio sustento e cuja família possui uma renda mensal *per capita* inferior a um quarto do salário mínimo. No município de Moema existem 25 beneficiados.

O **Programa de Atenção Integral às Famílias** (PAIF) é um serviço de proteção básica que, em Moema, possui capacidade de atendimento para 700 beneficiários, tendo por objetivo atender famílias em situação de vulnerabilidade social. O município também conta com 01 Centro de Referência da Assistência Social (CRAS), que presta atendimento socio-assistencial e encaminha beneficiários para a rede de proteção básica:

- *Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) – Rua Caetés, 34 – Alvorada.*

O trabalho desenvolvido no CRAS com o Serviço de Convivência do Idoso ou crianças até 6 anos de idade visa ao fortalecimento de vínculos familiares e sociais

dos mesmos com sua família e a sociedade. Os dados da Tabela 8.25 mostram uma síntese do número de beneficiários dos programas sociais anteriormente descritos.

Tabela 8.25 – Famílias e indivíduos atendidos por programas sociais do Governo Federal no município de Moema

Programas	Número de beneficiários	Mês/ano de referência
Bolsa Família (famílias)	518	Jul/14
PAIF (indivíduos)	500	Mai/14
BPC Idoso (indivíduos)	25	Mai/14

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social (2014)

Em Moema, as faixas etárias predominantes em situação de extrema pobreza são as idades de 5 a 14 anos e de 20 a 39 anos, conforme dados apresentados na Tabela 8.26.

Tabela 8.26– População em situação de extrema pobreza no município de Moema

Idade	Quantidade	(%)
0 a 4	8	12,7
5 a 14	15	23,8
15 a 17	2	3,2
18 a 19	4	6,3
20 a 39	18	28,6
40 a 59	10	15,9
65 ou mais	6	9,5
Total	63	100,0

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social (2014)

A Tabela 8.27 apresenta o número de famílias cadastradas no Cadastro Único do município de Moema. Observa-se que grande parte dessas famílias possui renda *per capita* inferior a meio salário mínimo.

Tabela 8.27– Total de famílias cadastradas no Cadastro Único por faixa de renda em Moema – Jun/2014

Renda	Quantidade
Renda per capita mensal de até ½ salário mínimo	1.028
Renda per capita mensal de até R\$ 140,00	885
Renda per capita mensal entre R\$ 70,00 e R\$140,00	223
Renda per capita mensal de até R\$ 70,00	662

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social (2014)

De acordo com os dados do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS, 2014), o valor de R\$ 529.338,52 se refere à quantia de recursos financeiros repassados, mensalmente, ao município de Moema em benefícios das famílias do Cadastro Único.

8.1.4.8 Desenvolvimento humano e taxa de pobreza

Segundo o Atlas Brasil 2013 (PNUD, 2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Moema é 0,721, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,116), seguida por Longevidade e por Renda. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,154), seguida por Renda e por Longevidade (Figura 8.25).

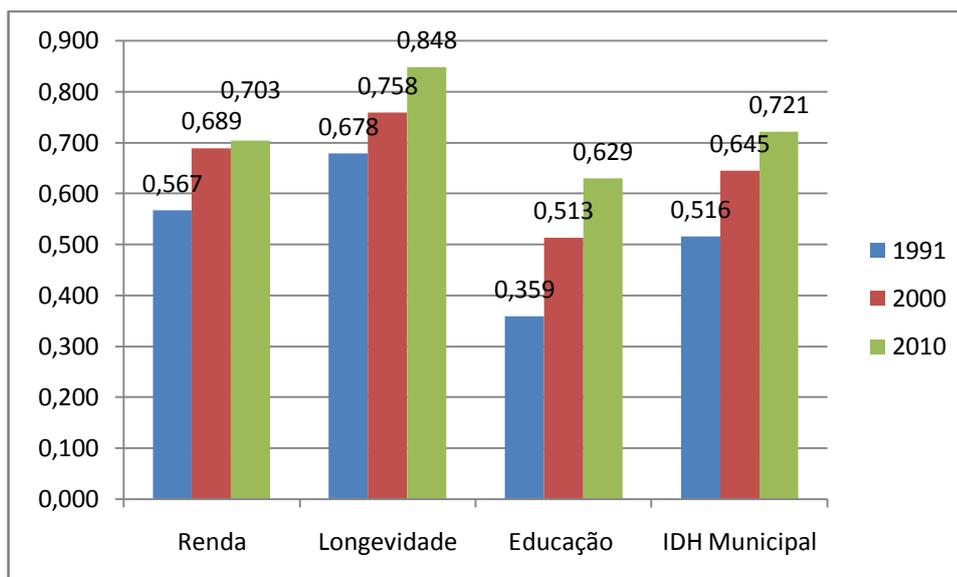


Figura 8.25 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Moema – MG

Fonte: PNUD (2013)

Ainda segundo o Atlas Brasil, entre 1991 e 2000 o IDHM passou de 0,516 em 1991 para 0,645 em 2000 - uma taxa de crescimento de 25,00%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 26,65% entre 1991 e 2000.

Entre 2000 e 2010 o IDHM passou de 0,645 em 2000 para 0,721 em 2010 - uma taxa de crescimento de 11,78%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 21,41% entre 2000 e 2010.

Entre 1991 e 2010 Moema teve um incremento no seu IDHM de 39,73% nas últimas duas décadas, abaixo da média de crescimento nacional (47%) e abaixo da média de crescimento estadual (52%). O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 42,36% entre 1991 e 2010 (Figura 8.26).

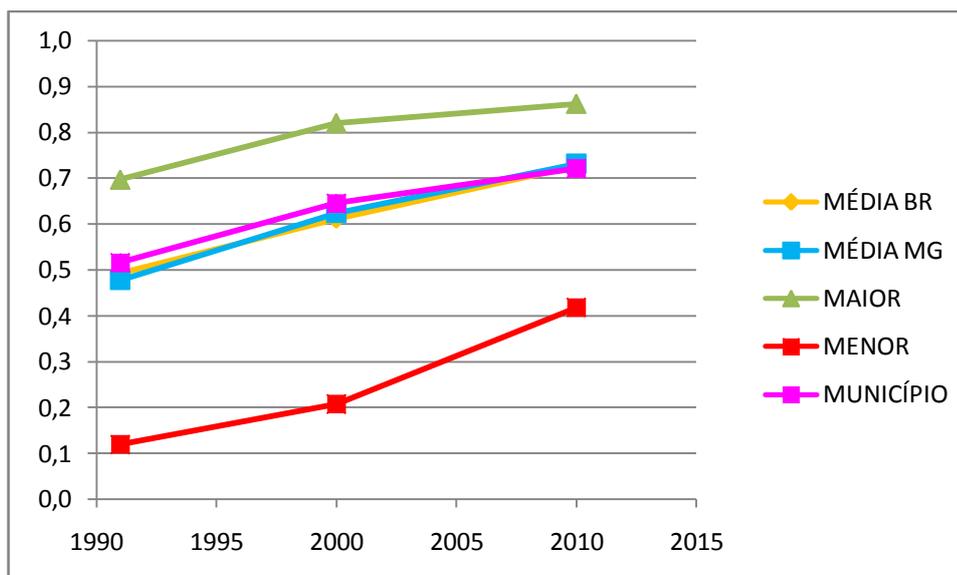


Figura 8.26 - Evolução do IDHM

Fonte: PNUD (2013)

A renda per capita média de Moema cresceu 132,33% nas últimas duas décadas, passando de R\$272,90 em 1991 para R\$584,02 em 2000 e R\$634,04 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 114,01% no primeiro período e 8,56% no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 7,75% em 1991 para 1,07% em 2000 e para 0,45% em 2010.

A desigualdade diminuiu: o Índice de Gini passou de 0,44 em 1991 para 0,49 em 2000 e para 0,38 em 2010 (Tabela 8.28 e Tabela 8.29).

Tabela 8.28 - Renda, Pobreza e Desigualdade em Moema - MG

	1991	2000	2010
Renda per capita (em R\$)	272,90	584,02	634,04
% de extremamente pobres	7,75	1,07	0,45
% de pobres	33,81	7,01	2,48
Índice de Gini	0,44	0,49	0,38

Fonte: PNUD (2013)

Tabela 8.29 - Porcentagem da Renda Apropriada por Estratos da População de Moema - MG

	1991	2000	2010
20% mais pobres	5,31	4,84	6,30
40% mais pobres	14,90	13,26	17,62
60% mais pobres	29,03	25,70	33,38
80% mais pobres	49,74	45,26	55,08
20% mais ricos	50,26	54,74	44,92

Fonte: PNUD (2013)

8.1.4.9 Educação

Segundo o Relatório do Atlas Brasil 2013, desenvolvido pelo PNUD, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental cresceu 31,14% entre 1991 e 2000 e 19,39% entre 2000 e 2010. No período de 1991 e 2000 a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola cresceu 30,54% e 6,84% no período 2000 a 2010 (Figura 8.27).

A proporção de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo cresceu 211,94% no período de 1991 a 2000 e decresceu 12,59% no período de 2000 a 2010. A proporção de jovens entre 18 e 20 anos com ensino médio completo cresceu 43,83% entre 1991 e 2000 e 70,63% entre 2000 e 2010 (Figura 8.28).

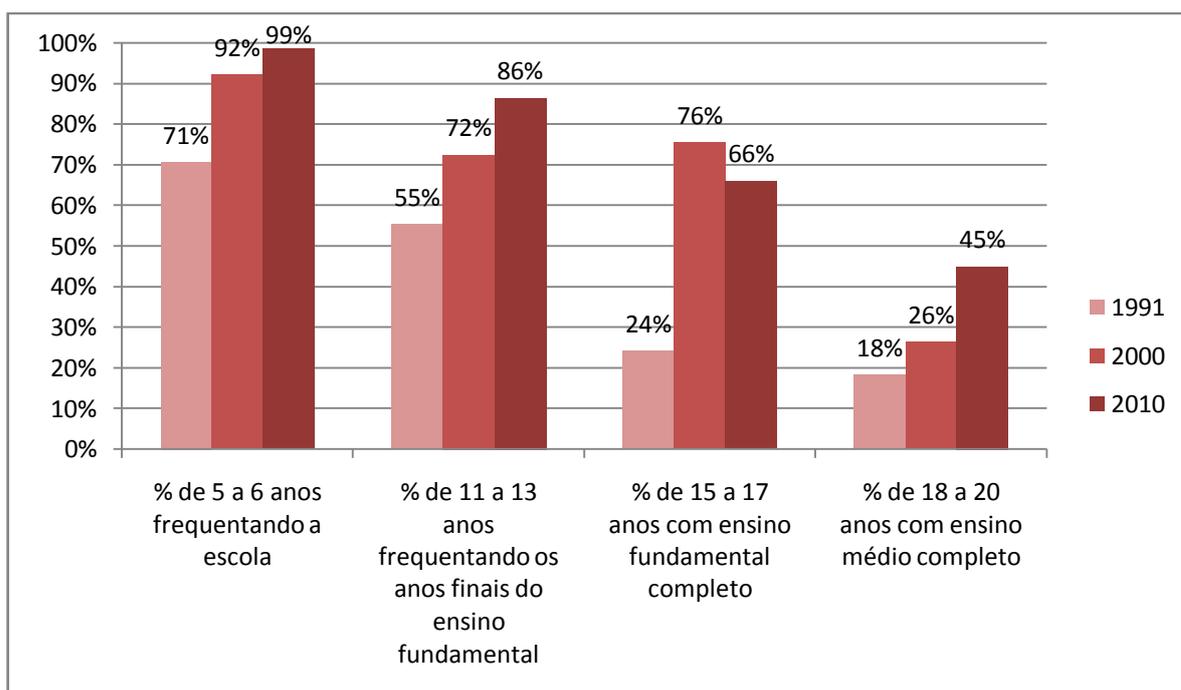


Figura 8.27 - Fluxo Escolar por Faixa Etária em Moema – MG

Fonte: PNUD (2013)

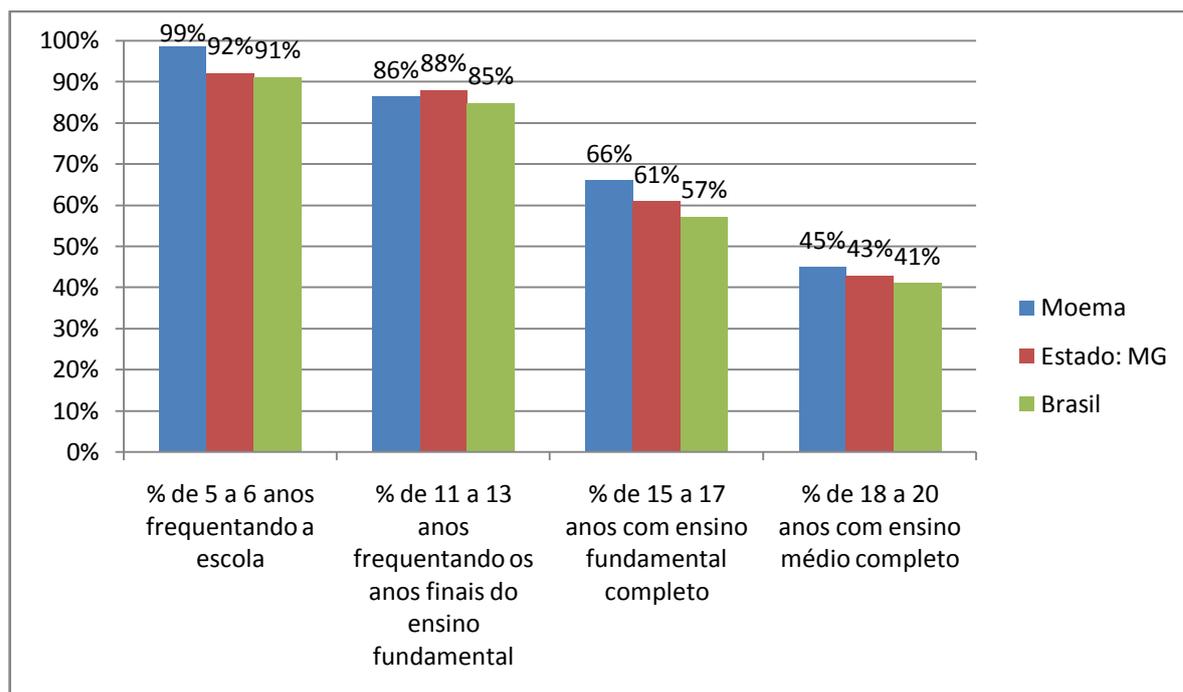


Figura 8.28 - Fluxo Escolar por Faixa Etária em Moema – MG – 2010

Fonte: PNUD (2013)

Em 1991, 46,07% dos alunos entre 6 e 14 anos de Moema estavam cursando o ensino fundamental regular na série correta para a idade. Em 2000 eram 65,93% e em 2010, 64,51%. Entre os jovens de 15 a 17 anos em 1991, 12,81% estavam cursando o ensino médio regular sem atraso. Em 2000 eram 40,01% e 2010 eram 42,58%.

Entre os alunos de 18 a 24 anos, em 1991, 2,46% estavam cursando o ensino superior, 8,48% em 2000 e 14,24% em 2010.

Nota-se que, em 2010, 0,90% das crianças de 6 a 14 anos não frequentavam a escola, percentual que, entre os jovens de 15 a 17 anos atingia 21,08%. A escolaridade da população adulta é importante indicador de acesso a conhecimento e também compõe o IDHM Educação.

Em 2010, 45,40 % da população de 18 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental e 33,50% o ensino médio. Em Minas Gerais, 51,43% e 35,04 % respectivamente. Esse indicador carrega uma inércia, em função do peso das gerações mais antigas e de menos escolaridade.

8.1.4.10 Saúde

Doenças relacionadas à ausência de saneamento básico ocorrem devido à dificuldade de acesso da população a serviços adequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, coleta e destinação de resíduos sólidos. Podem ser transmitidas por contato da pele com solo e lixo contaminados, bem como pela ingestão de água contaminada por agentes biológicos (por contato direto ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico). A presença de esgoto, água parada e lixo são exemplos de condições que contribuem para o aparecimento de insetos e parasitas transmissores de doenças.

A Tabela 8.30a seguir apresenta as doenças de veiculação hídrica observadas em Moema no período compreendido entre os anos de 2002 e 2012.

Tabela 8.30 - Doenças de veiculação hídrica no município de Moema - MG

Taxa de incidência por 100.000 hab	Período											
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Cólera/ Esquistossomose/Febre Tifoide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s/i
Dengue	44,6	29,3	-	112,0	27,5	40,7	714,5	99,3	8.878,8	42,4	14,1	
Hepatite A	14,9	-	-	-	-	-	528,7	-	-	-	-	
Leptospirose	-	-	-	14,0	-	-	-	-	-	-	-	
Taxa de internação por 100.000 hab	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Cólera/Esquistossomose/Febre Tifoide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dengue	29,7	-	-	-	13,8	54,3	28,6	71,0	1.081,4	14,1	-	
Leptospirose	-	-	14,4	14,0	-	-	-	-	-	-	-	
Taxa de Mortalidade por 100.000 hab	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Cólera / Febre Tifoide /Dengue / Esquistossomose / Diarreia em menores de 5 anos / Leptospirose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Legenda: s/i: sem informação

Fonte: Água Brasil - Fundação Oswaldo Cruz (2010)

Segundo o Índice Mineiro de Responsabilidade Social 2010 – Edição 2013 foi constatada em Moema, no ano de 2011, uma taxa de 13,44% de internações relacionadas ao saneamento ambiental inadequado assim como de 4,47% de internações associadas a doenças de veiculação hídrica.

Para efeito comparativo das proporções de internações nos municípios da microrregião Sete Lagoas, as Tabela 8.31 e Tabela 8.32 apresentam o histórico dos últimos 10 anos das ocorrências das proporções de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e por doenças de veiculação hídrica, respectivamente. As Figura 8.29 e Figura 8.30 ilustram para o ano de 2011. Ressalta-se que a qualidade da água é um dos fatores diretamente associados a tais doenças, podendo ser tomada como um parâmetro de avaliação do nível de desenvolvimento social e de proteção ambiental de um município.

Tabela 8.31 - Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%) – Anos 2001 – 2011/Municípios da microrregião Bom Despacho

Município	Microrregião	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Araújos	Bom despacho	4,85	2,90	3,62	1,61	0,64	1,80	1,91	1,49	0,38	0,00	0,37
Bom Despacho	Bom despacho	3,99	4,52	4,34	3,04	1,73	1,34	1,72	4,33	2,30	1,33	6,67
Dores do Indaiá	Bom despacho	7,07	7,44	5,74	9,13	4,93	4,22	5,78	3,20	7,34	2,40	12,49
Estrela do Indaiá	Bom despacho	3,81	6,13	3,38	4,97	5,83	2,41	4,04	2,29	5,09	8,13	4,80
Japaraíba	Bom despacho	2,19	4,63	4,63	2,46	4,97	6,33	4,76	3,64	2,40	2,82	1,78
Lagoa da Prata	Bom despacho	7,03	11,85	6,99	7,11	5,94	7,87	6,51	6,16	2,10	1,54	5,89
Leandro Ferreira	Bom despacho	3,82	5,71	2,61	1,74	1,89	0,77	2,96	0,83	1,15	0,00	0,00
Luz	Bom despacho	5,55	5,54	3,85	6,29	3,73	4,34	5,29	3,44	5,57	3,86	9,52
Martinho Campos	Bom despacho	8,81	3,93	3,57	3,00	4,98	4,78	5,51	4,02	4,44	2,46	14,40
Moema	Bom despacho	2,60	2,04	1,89	1,70	1,67	1,80	2,44	2,33	4,04	1,51	13,44
Quartel Geral	Bom despacho	2,45	3,16	2,27	5,47	1,35	0,68	2,63	0,65	1,04	3,28	7,48
Serra da Saudade	Bom despacho	2,70	9,59	4,11	0,00	6,35	8,51	2,22	0,00	2,44	15,22	4,76

Fonte: IMRS (2013)

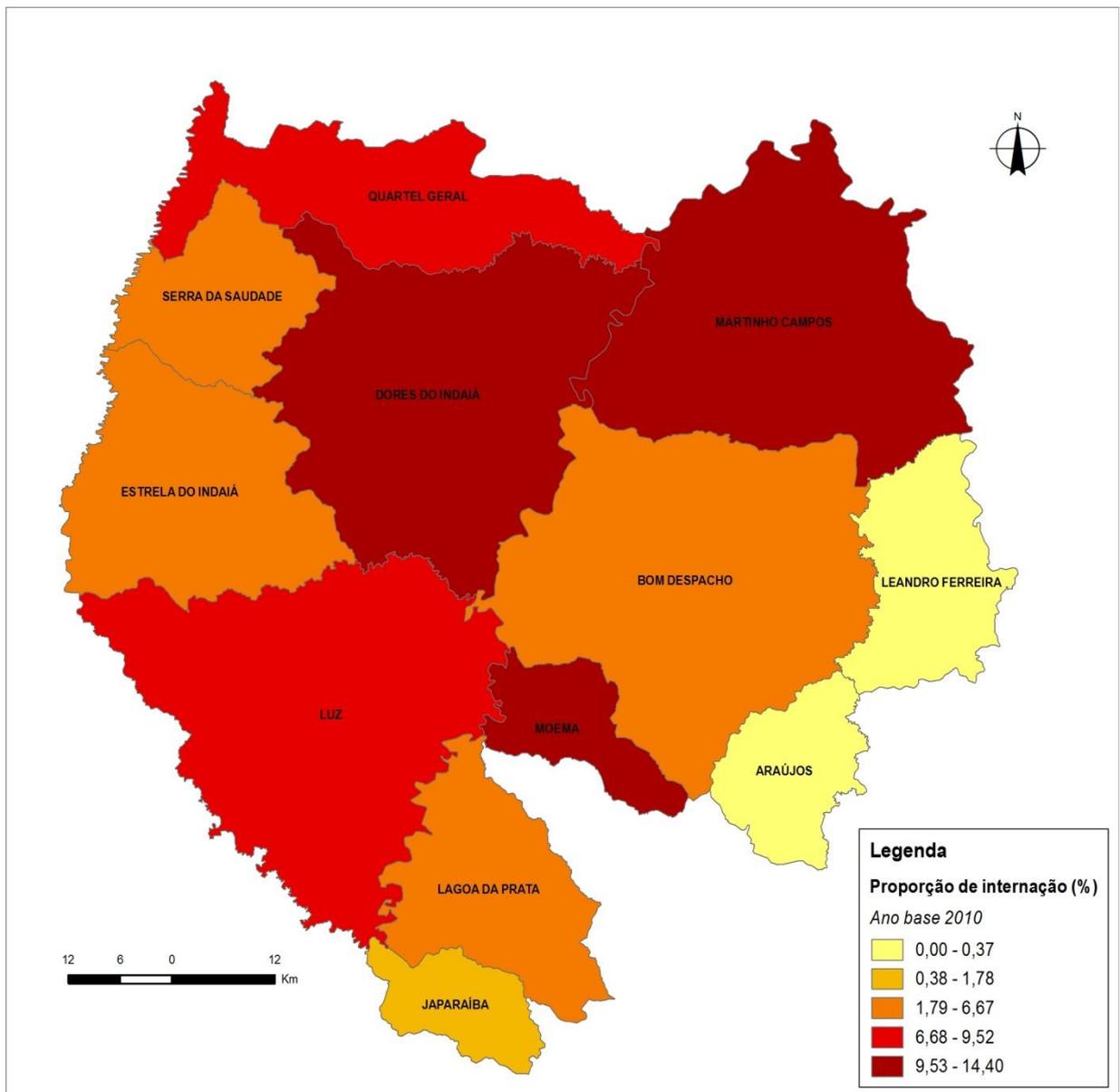


Figura 8.29 - Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%) nos municípios da microrregião Bom Despacho– 2011

Fonte: IMRS (2013)

Tabela 8.32 - Proporção de internações por doenças de veiculação hídrica (%) – Anos 2001 – 2011/ Municípios da microrregião Bom Despacho

Município	Microrregião	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Araújos	Bom despacho	3,07	0,97	1,93	1,61	0,90	1,44	1,91	1,12	0,00	0,00	0,81
Bom Despacho	Bom despacho	4,02	3,61	1,62	1,88	0,18	1,07	1,53	1,17	2,49	2,38	2,05
Dores do Indaiá	Bom despacho	4,28	4,80	2,91	3,14	0,57	2,81	2,70	0,75	1,43	0,77	0,76
Estrela do Indaiá	Bom despacho	2,75	3,17	2,93	4,43	1,16	2,41	4,06	2,29	0,00	0,82	1,22
Japaraíba	Bom despacho	3,28	5,04	3,24	1,48	5,90	3,80	4,08	3,64	2,41	2,13	3,55
Lagoa da Prata	Bom despacho	6,99	11,93	6,90	6,45	2,63	7,60	6,37	5,56	3,18	3,40	4,19
Leandro Ferreira	Bom despacho	3,82	4,57	1,96	2,33	1,73	0,00	1,48	0,00	0,00	1,22	0,00
Luz	Bom despacho	4,04	4,10	2,27	3,57	3,26	2,53	3,68	1,95	3,60	3,43	4,54
Martinho Campos	Bom despacho	4,83	3,15	3,93	2,67	7,77	4,67	4,99	3,61	4,03	2,40	4,19
Moema	Bom despacho	2,60	1,85	1,33	1,52	0,00	1,81	2,26	1,79	1,97	5,73	4,47
Quartel Geral	Bom despacho	0,61	1,58	1,70	3,91	1,32	0,68	1,32	0,00	1,06	0,00	1,87
Serra da Saudade	Bom despacho	2,70	8,22	2,78	0,00	0,54	8,51	2,33	0,00	2,50	0,00	0,00

Fonte: IMRS (2013)

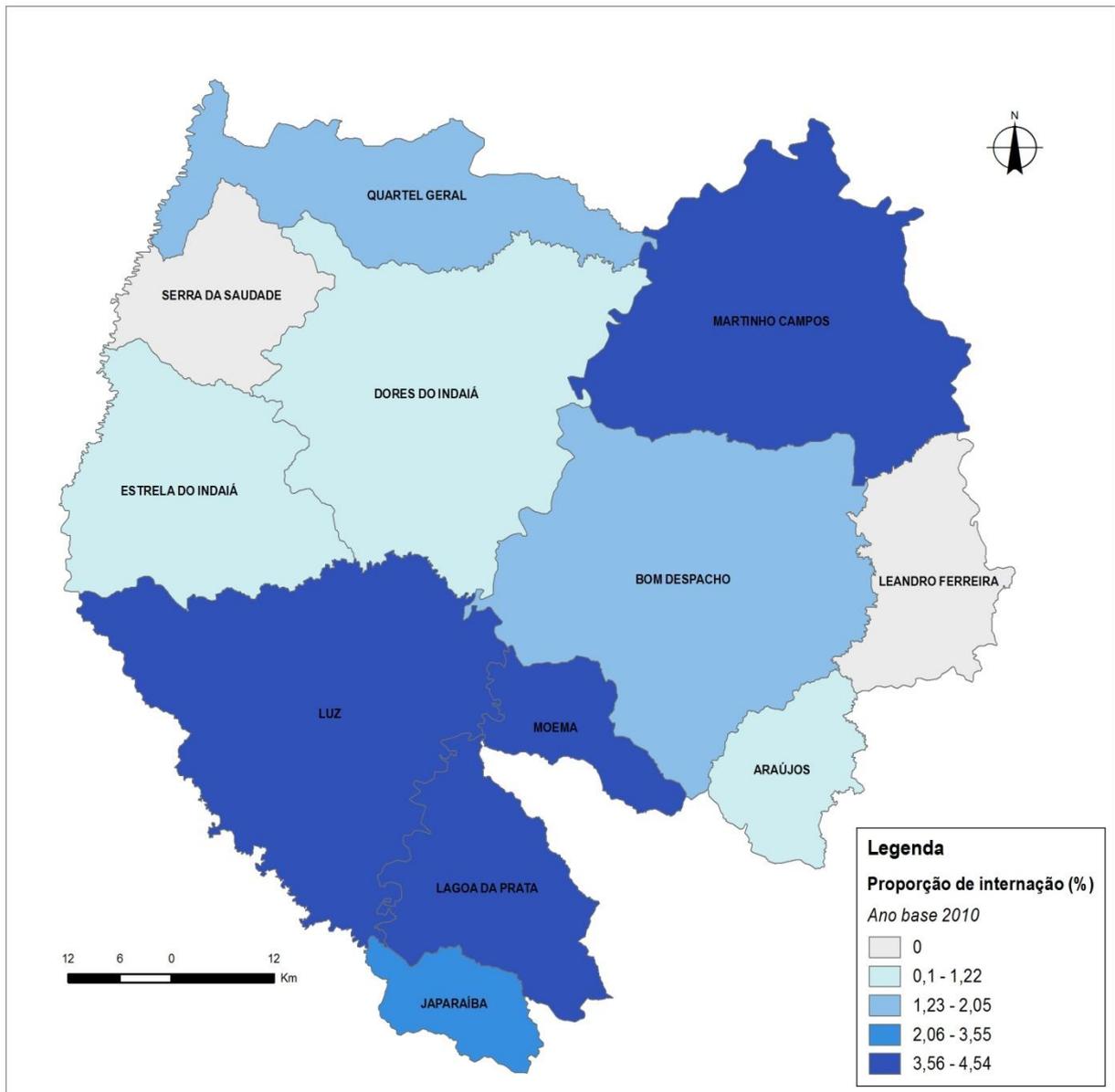


Figura 8.30 - Proporção de internações por doenças de veiculação hídrica (%) nos municípios da microrregião Bom Despacho – 2011

Fonte: IMRS (2013)

Comparando-se graficamente a série histórica dos últimos 10 anos das proporções de internações por doenças de veiculação hídrica com as relacionadas ao saneamento ambiental inadequado com as das doenças do município de Moema, resulta na seguinte Figura 8.31.

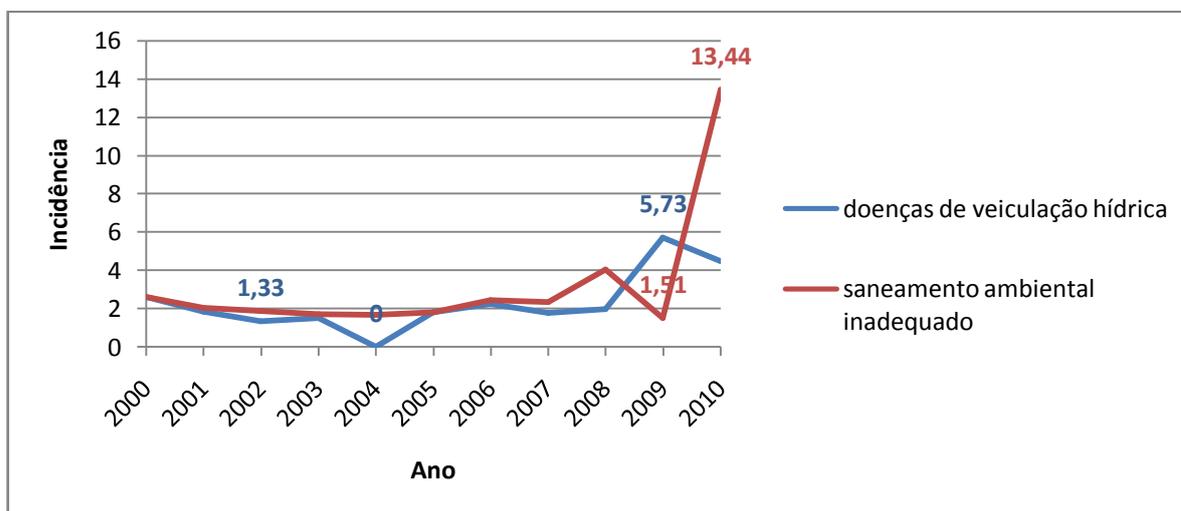


Figura 8.31 - Comparação das proporções de internações por doenças de veiculação hídrica com as relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%)

Fonte: IMRS (2013)

Apesar da existência de picos e irregularidades durante o período analisado, coincidentemente, nota-se que em 2009 as internações tanto por doenças de veiculação hídrica quanto por saneamento ambiental inadequado passaram a subir, até então se mantinham na casa dos 2 a 3%. Em 2010 a taxa de internações por conta de saneamento ambiental inadequado atinge o pico de 13,44%.

O município de Moema conta com 11 estabelecimentos públicos de saúde, sendo 2 Centros de Saúde/Unidade Básica de Saúde, 2 Postos de Saúde, um hospital geral, entre outros.. As tipologias e tipos de prestadores de cada estabelecimento são apresentados na Tabela 8.33.

Tabela 8.33 - Número de estabelecimentos por tipo de prestador e de estabelecimento

Descrição	Número
Centro de Saúde / Unidade Básica	2
Consultório Isolado	3
Hospital Geral	1
Posto de Saúde	2
Unidade de Apoio, Diagnose e Terapia	3
Total	11

Fonte: DATASUS (2010)

8.1.4.11 Atividades e vocações econômicas

Segundo dados do IBGE, em 2011 Moema apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 57.850.000,00 o que representa a preços correntes daquele ano, um PIB per capita de R\$ 8.184,78. A seguir, a Tabela 8.34 apresenta a evolução dos valores do PIB do município nos anos de 2000, 2005 e 2010.

Tabela 8.34 - Produto Interno Bruto de Moema – MG

Setor	Valor em Reais (R\$)		
	2000	2005	2010
Agropecuária	3.562.000,00	7.803.000,00	12.426.000,00
Indústria	3.022.000,00	3.148.000,00	4.223.000,00
Serviços	12.048.000,00	20.220.000,00	33.282.000,00

Fonte: IBGE (2010)

Em Moema, o setor de serviços é o que detém a maior participação no PIB municipal, correspondendo a 67%, seguido pelos setores agropecuário e industrial, com 25% e 8% de participação, respectivamente. A Figura 8.32a seguir representa as participações proporcionais dos setores econômicos no PIB municipal de Moema.

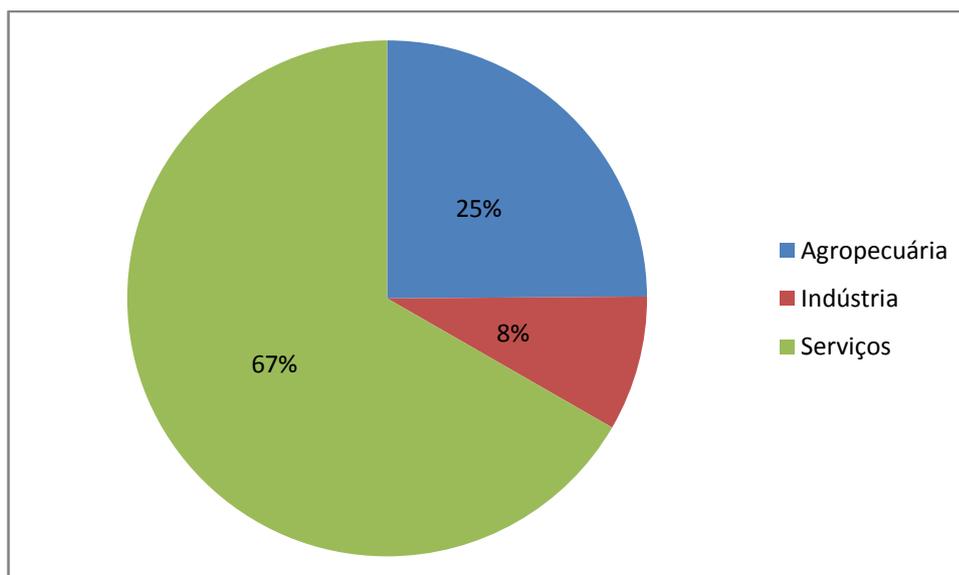


Figura 8.32 - Participação dos setores econômicos no PIB de Moema - MG

Fonte: IBGE (2010)

O setor agropecuário no município de Moema representa 25% do PIB do município e os principais produtos agropecuários são a avicultura, o gado para corte e o gado leiteiro.

A produção animal e seus derivados de Moema são apresentados na Tabela 8.35a seguir:

Tabela 8.35 - Produção animal em Moema – MG

Descrição	Unidade	Quantidade
Bovinos de Corte	cabeças	20.652
Equinos	cabeças	515
Suínos	cabeças	3.918
Aves (galinhas e frangos)	cabeças	116.100
Vacas ordenhadas	cabeças	5.819
Leite de vaca	mil litros	12.897
Ovos de galinha	mil dúzias	146

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal (2012)

No que se refere à produção agrícola, a Tabela 8.36 apresenta os dados do setor, com destaque para os principais cultivos, incluindo sua produção em toneladas, o

número de estabelecimentos e o rendimento projetado, a partir de dados disponibilizados pelo Censo Agropecuário do IBGE (2006).

Tabela 8.36 - Principais produtos agrícolas de Moema em 2012

Produtos Agrícolas	Área (hectare*)	Produção (t)	VPA (R\$)**
Arroz	110	132	76.000,00
Cana-de-açúcar	280	21.561	1.117.000,00
Feijão	200	232	550.000,00
Milho	600	2.400	935.000,00

Fonte: IBGE (2006)

Observa-se na tabela anterior que, com relação ao valor de produção, o setor agrícola consiste principalmente na produção de cana-de-açúcar, milho e feijão, respectivamente com 42,81%, 35,84% e 21,08% da produção agrícola de Moema. O Município apresenta ainda produções de arroz.

8.1.5 Infraestrutura

Apresentam-se, a seguir, algumas características dos serviços de infraestrutura existentes no município de Moema, notadamente quanto ao sistema viário e de transportes, pavimentação de ruas, energia elétrica e sistemas de comunicação.

8.1.5.1 Sistema viário e transportes

Moema tem seu acesso principal desenvolvido por meio da rodovia BR-170, passando pelo município de Bom Despacho até a MG-262 (Figura 8.33).

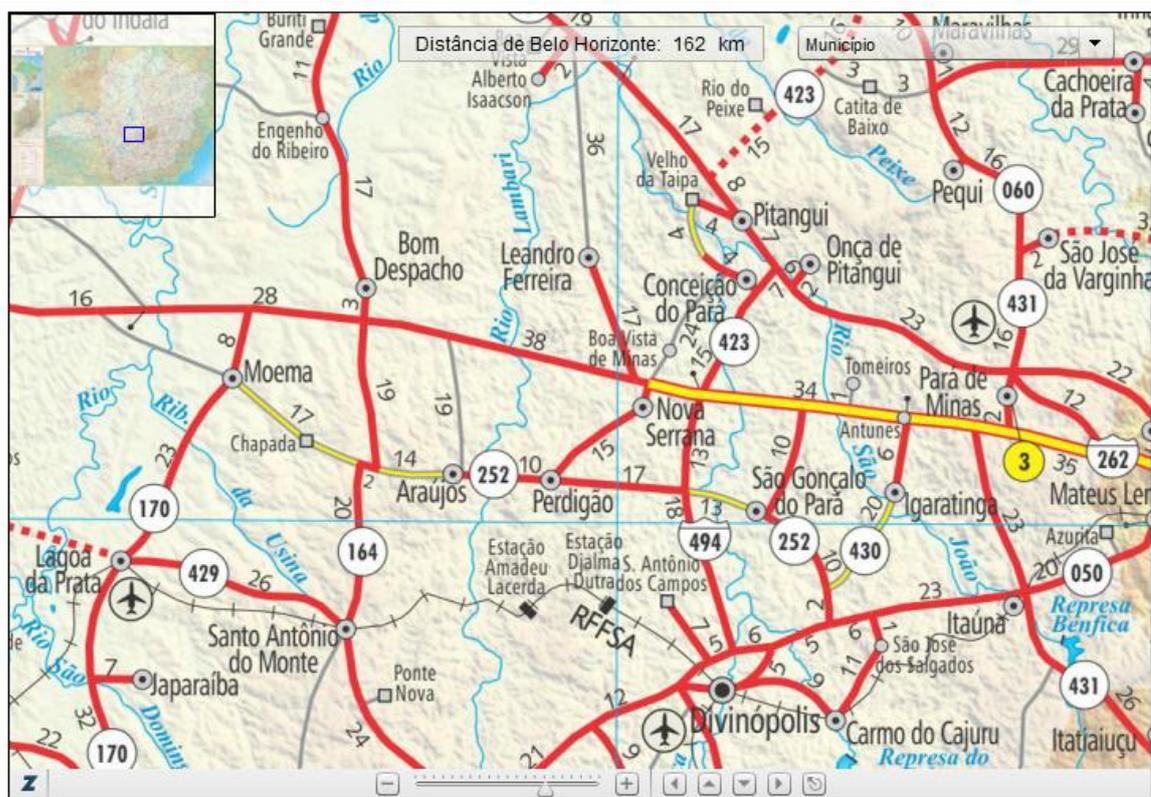


Figura 8.33 - Mapa de localização e acesso ao município de Moema

Fonte: DER (2014)

Quanto ao sistema de transportes, Moema não dispõe de linhas internas circulares de ônibus. A empresa São Cristovão, Santa Maria e São Simão realiza o transporte intermunicipal. De acordo com moradores do município, das três empresas de ônibus citadas, apenas a empresa Santa Maria tem garagem no município.

8.1.5.2 Pavimentação de vias

O município de Moema possui sua rede de pavimentação viária caracterizada por asfalto, bloquete, paralelepípedo, calçamento de pedra e terra, não apresentando os tipos poliédrico e sextavado (Tabela 8.37).

O município conta com uma extensão de 148,25 Km de malha viária, sendo que os percentuais referentes a cada tipo de pavimento existente na sede urbana e nas demais localidades apontam que o asfaltamento é, principalmente, referenciado à

sede, apresentando boas condições, inclusive das rodovias estaduais de acesso ao município. As estradas de terra, porém, não apresentam boas condições, em geral.

Tabela 8.37– Características da pavimentação de vias em Moema

Local	Asfalto (%)	Bloquete (%)	Paralelepípedo (%)	Calçamento de Pedra (%)	Terra (%)
Moema	51,68	15	1,51	23,97	7,84

Fonte: Prefeitura Municipal (2014)

A Figura 8.34 à Figura 8.37 apresentam fotos de diferentes tipos de pavimentação encontrados no município.



Figura 8.34 – Bloquete da Rua Caetés, Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.35 –Paralelepípedo, Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.36 –Asfalto da Rua Guarani, Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.37 –Calçamento de Pedra, Moema

Fonte: COBRAPE (2014)

8.1.5.3 Energia Elétrica

A Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) é a empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica no município de Moema. De acordo com informações do Atlas do Desenvolvimento Humano, no Brasil em 1991, 84,84% dos domicílios contavam com fornecimento de energia elétrica. Em 2000 eram 93,46% da população e 2010 esse valor atingiu 98,58% da população em domicílios com energia elétrica.

O Estado de Minas Gerais apresenta uma maior porcentagem de domicílios abastecidos com energia elétrica em comparação com os valores nacionais. No ano de 1991 eram 85,35%, em 2000 eram 95,66% e em 2010 99,35%.

No município de Moema, os valores, respectivamente para os anos de 1991, 2000 e 2010 eram: 98,64%, 99,69% e 99,79%.

8.1.5.4 Sistemas de Comunicação

Em Moema, o sistema de comunicação foi analisado em três categorias distintas: quantidade de acessos pela população; infraestrutura do sistema e qualidade dos serviços oferecidos.

Podem ser identificados quatro principais sistemas de comunicação para a análise: telefonia fixa, telefonia móvel, comunicação de multimídia e televisão por assinatura.

O Estado de Minas Gerais registrou, em dezembro de 2013, um total de 26.178.327 acessos por telefones móveis, de acordo com dados apresentados pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL, 2013). Em escala regional (municípios que apresentam código de área 31), registrou-se um total de 10.886.661 acessos. Cabe ressaltar que a população mineira possui uma densidade de 124 acessos por habitante, conforme dados da ANATEL (2013). Moema apresenta, como parte de sua infraestrutura, uma estações da Operadora Claro S.A.; uma estações da TIM Celular S.A.; uma estações da TNL PCS S.A. (Oi), uma da Telefônica Brasil S.A. (VIVO) e uma da ALGAR CELULAR S.A.

8.1.6 Aspectos jurídico-institucionais

O complexo em que se insere a Administração Pública nos diferentes níveis republicano-federativos brasileiros (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) por seus órgãos (administração direta) e entidades (administração indireta), regidos pelo art. 37, caput e respectivos incisos (I a XXII e respectivos parágrafos), exige sistema eficiente de ação, comunicação e resultados, para que possam bem servir aos seus públicos relevantes, de modo especial os consumidores de serviços públicos essenciais e, por conseguinte, manter sustentabilidade e sobrevivência.

Nesse quadro, faz-se aqui um esforço em compor um modelo sistêmico compartilhado para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Moema e seus vizinhos Abaeté, Bom Despacho, Lagoa da Prata, Papagaios e Pompéu conforme retratado no APENDICE I.

8.1.6.1 Aspectos gerais de ordem constitucional, institucional e jurídico-legal relacionados com os municípios brasileiros e suas competências

Os estudos e pesquisas citados neste documento, conquanto refiram-se ao Município de Moema, são extensivos ao município de Abaeté, Bom Despacho, Lagoa da Prata, Papagaios e Pompéu e sua legislação, provinda da faculdade constitucional do art. 25, §3º da Carta Maior Brasileira de 1988.

Os citados Municípios também se enquadram na observância do Estatuto da Cidade, objeto da Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, e legislação posterior, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, fato que lhes impõe a obrigação de dispor sobre o seu respectivo Plano Diretor, *ex vi* do seu art. 41, inc. II.

a) O município brasileiro: competências privativas e finanças

Os municípios, no Brasil, são entidades federativas e autônomas, regidos por Lei Orgânica própria, na forma estabelecida pela Constituição Republicana de 1988, art. 29, incisos e alíneas, competindo-lhes o exercício das matérias dispostas nos incisos I a IX, sob fiscalização e controle do Poder Legislativo Municipal e pelos sistemas de controle interno do Poder Executivo Municipal, sem prejuízo do auxílio do Tribunal de Contas do Estado respectivo a que pertençam.

No que tange os recursos financeiros de caráter tributário, o Município poderá exigir o pagamento de preços públicos ou tarifas pela prestação objetiva e direta de bens e serviços proporcionados às comunidades.

Em termos financeiros, portanto, o estuário natural dos recursos municipais (próprios ou de participações), redistributivos (FPM), de preços e tarifas e suas aplicações correntes e de investimentos, condicionadas ou não, hão de ser por meio do **plano** plurianual, segundo diretrizes orçamentárias postas em orçamentos anuais (CF/88, art. 165, incs. I a III), observada a regulamentação estabelecida pela Lei Federal nº 4.320/1964, recepcionada pela Carta de 1988 e legislação posterior, que disciplina normas orçamentárias e financeiras para a elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal.

b) Exame específico do exercício das competências constitucionais privativas dos municípios

As competências inscritas no art. 30 e incisos da Constituição Federal de 1988 em prol dos Municípios podem ter natureza legislativa ou administrativa; a primeira – legislativa – é aquela distribuída pela Carta Maior entre os entes republicanos e federativos, que se expressa no poder de editar normas gerais e leis em sentido estrito.

Já a competência administrativa define-se como a atuação direta e objetiva do Município, enquanto ente federativo, com vistas ao desenvolvimento de suas atividades; de modo especial, as relacionadas com a prestação de serviços públicos de natureza urbana e metropolitana, quando inserido nessa condição, como no caso presente.

Importante dizer que a Constituição Federal de 1988 estabeleceu inconflicável sistema de repartição de competência legislativa, que aparece em três formas distintas: privativa, concorrente e suplementar, esta última de característica cooperativa ou suplementar, em prol dos demais entes do convívio federativo (União, Estados e Distrito Federal), como couber.

A competência privativa do Município exclui a União e o Estado Federado, constante do rol positivado pelo art. 30 e incisos. No interesse local, pode acolher serviços e atividades como: programas habitacionais, transporte coletivo e mobilidade urbana, abastecimento, esporte e lazer, limpeza urbana, guarda municipal, dentre outros, prestados à comunidade por meio de órgãos da administração direta ou por entidades da administração indireta local, atendidos os Municípios estabelecidos na cabeça do art. 37 da Carta Maior do país.

Ou ainda, sob o regime de concessão ou permissão, sempre mediante prévia licitação, observada, para tanto, as regras do art. 175 da Constituição Federal e legislação infraconstitucional, isto é: a Lei Federal nº 8.666/1993 (Licitações e Contratos Administrativos); Lei Federal nº 8.987/1995 (Regime de Concessão e Permissão) e Lei Federal nº 9.074/1995 (Outorga e Prorrogação das Concessões e Permissões de Serviços Públicos) bem como sua respectiva legislação posterior.

c) O campo das competências comuns constitucionais dos municípios: observância e aplicação

As competências comuns, também designadas cumulativas, se espraiam sob a ordem explícita do art. 23, incs. I a XII e respectivo parágrafo único, reescrito pela Emenda Constitucional nº 53, de 19 de dezembro de 2006 sob os seguintes dizeres, *litteris*:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

(...)

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

(...)

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

(...)

XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios.

Parágrafo único. Leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os **Municípios**, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional.

(negritos do Consultor)

Quanto ao mencionado parágrafo único, a Lei Complementar Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011, fixou normas, nos termos deste parágrafo e dos incisos III, VI

e VII do *caput* deste artigo, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativa à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.

Diante disto, é de toda conveniência que os Municípios de Abaeté, Bom Despacho, Lagoa da Prata, Moema, Papagaios e Pompéu, cientes do teor integral da Lei Complementar Federal nº 140/2011, busquem sempre observá-la, recorrendo, quando cabível, à colaboração do Estado de Minas Gerais ou do próprio Governo Federal, no afã de seu eficaz cumprimento.

Há ainda, como adiante indicadas, várias leis federais, sem prejuízo de outras, para as quais os Municípios de Abaeté, Bom Despacho, Lagoa da Prata, Moema, Papagaios e Pompéu devem manter conhecimento, atenção e consultas, sempre e quando necessário, em prol do interesse comum, a saber:

- Lei Federal nº 6.766/1979, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, e legislação posterior;
- Lei Federal nº 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente e legislação posterior;
- Lei Federal nº 7.347/1985, que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente;
- Lei Federal nº 7.754/1989, que estabelece medidas para a Proteção de Florestas existentes em nascentes de rios;
- Lei Federal nº 9.605/1998, que dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e legislação posterior;
- Lei Federal nº 9.795/1999, que dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental;
- Lei Federal nº 9.985/2000, que regulamenta o art. 225, §1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal; institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza;

- Lei Federal nº 10.257/2001, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana;
- Decreto Estadual (MG) nº 44.646/2007 e legislação posterior, que disciplina o exame e anuência prévia pelo Estado, por meio da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU), para aprovação de projetos de loteamentos e desmembramentos pelos municípios;
- Lei Federal nº 11.977/2009, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas e legislação posterior;
- Lei Federal nº 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Lei Federal nº 12.608/2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC).

8.1.6.2 Os serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e a Agência Reguladora – ARSAE/MG

O Governo Mineiro, ao estabelecer normas relativas ao serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, objeto da Lei Estadual nº 18.309, de 3 de agosto de 2009, nela decidiu, também, criar a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), na condição de autarquia especial:

Art. 4º Fica criada a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG -, autarquia especial vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana - SEDRU -, com sede e foro na Capital do Estado e prazo de duração indeterminado.

(...)

Art. 5º A ARSAE-MG tem por finalidade fiscalizar e orientar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como editar normas técnicas, econômicas e sociais para a sua regulação, quando o serviço for prestado:

I - pelo Estado ou por entidade de sua administração indireta, em razão de convênio celebrado entre o Estado e o município;

II - por entidade da administração indireta estadual, em razão de permissão, contrato de programa, contrato de concessão ou convênio celebrados com o município;

III - por município ou consórcio público de municípios, direta ou indiretamente, mediante convênio ou contrato com entidade pública ou privada não integrante da administração pública estadual;

IV - por entidade de qualquer natureza que preste serviço em Município situado em região metropolitana, aglomeração urbana ou em região onde a ação comum entre o Estado e municípios se fizer necessária;

V - por consórcio público integrado pelo Estado e por municípios.

§ 1º A regulação e a fiscalização, pela ARSAE-MG, dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dependem de autorização expressa do Município ou do consórcio público;

§ 2º A autorização prevista no § 1º não será necessária se o município ou o consórcio público tiverem aderido, antes da publicação desta Lei, à regulamentação dos serviços pelo Estado, caso em que a regulação e a fiscalização, inclusive tarifárias, passarão a ser exercidas pela ARSAE-MG.

Outro aspecto relevante na legislação da ARSAE-MG é a contida no Capítulo II, Seção II, relacionado com a as tarifas:

Art. 8º O reajuste e a revisão das tarifas cobradas pelos prestadores sujeitos à regulação e à fiscalização da ARSAE-MG serão autorizados mediante resolução da ARSAE-MG e objetivarão assegurar o equilíbrio econômico-financeiro do ajuste e a modicidade e o controle social das tarifas, observada, em todos os casos, a publicidade dos novos valores.

O Decreto Estadual nº 45.871, de 30 de dezembro de 2011, contém o Regulamento da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais.

8.1.6.3 O Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto São Francisco e a Agência Executiva do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

O município de Moema e seus vizinhos Abaeté, Bom Despacho, Lagoa da Prata, Papagaios e Pompéu acham-se todos sob a jurisdição do **Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**, criado pelo Decreto de 5 de junho de 2001 e na Resolução nº 05, de 10 de abril de 2000, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, respaldado na Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999 e legislação posterior, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos (art.33, incs. IV e VI) que, por sua vez, reporta-se à Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 e legislação posterior, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos para regulamentar o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal de 1988.

O município de Moema também faz parte do **Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco (SF1)** que foi criado pelo Decreto nº 43.711 de 08/01/2004.

A Lei Federal nº 9.433/1997, ao dispor sobre o mencionado Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, positivou que a ele integrem, indispensavelmente, os **Comitês de Bacia Hidrográfica** (art. 37, inc. III) e as **Agências de Água** (art. 41, inc. IV).

Ocorre que, até a presente data, as Agências de Água, enquanto secretarias executivas dos Comitês da Bacia, ainda não foram instituídas; ou melhor, o Projeto de Lei que as criam e as disciplinam encontra-se em tramitação no Congresso Nacional (PL N° 1616/1999), *ex vi* do art. 53 da mencionada Lei Federal nº 9.433/1997.

Enquanto tal positivação não ocorre, houve por bem a Lei Federal nº 10.881, de 9 de junho de 2004, mitigar a situação, introduzindo a figura das **Entidades**

Delegatárias das funções de Agências de Água relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e outras providências.

Diante disso, tornou-se possível a qualificação e a delegação da **AGB Peixe Vivo** para preencher a função de **Secretaria Executiva** do Comitê da Bacia Hidrográfica.

do Rio São Francisco e, como tal, no âmbito de sua atuação, exercer as competências estabelecidas no art. 44, incs. I a XI e alíneas “a” a “d” da Lei Federal nº 9.433/1997, sem prejuízo de outras compatíveis.

8.1.6.4 Dos princípios regentes do planejamento do saneamento básico brasileiro

Inobstante toda vasta legislação de ordem política constitucional, institucional, organizacional, administrativa, operacional e gerencial colateral e de interconexão com as diretrizes nacionais de saneamento básico, objeto da Lei Federal nº 11.445/2007, a formulação de planos municipais compatíveis, inseridos ou não em Região Metropolitana, Aglomeração Urbana ou Microrregião, deverão reger-se pelos **Princípios fundamentais** ditados por essa norma (Capítulo I, arts. 1º ao 7º, seus incisos, parágrafos e alíneas), adiante transcritos:

(...)

IX. Na preservação e proteção do meio ambiente e no combate à poluição, as ações voltadas para:

- a) *O estabelecimento de diretrizes ambientais para o planejamento;*
- b) *O gerenciamento de recursos naturais e preservação ambiental;*

X. Na habitação, a definição de diretrizes para a localização habitacional e programas de habitação;

XI. Sistema de saúde, a instituição de planejamento conjunto de forma a garantir a integração e complementação das ações das redes municipais, estadual e federal;

XII. No desenvolvimento socioeconômico, as funções públicas estabelecidas nos planos, programas e projetos contidos no Plano Diretor e Desenvolvimento Integrado.

A Tabela 8.38 apresenta uma visão dos princípios fundamentais da Lei Federal 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico aplicáveis ao PMSB de Moema.

Execução:



Realização:



Tabela 8.38– Princípios fundamentais da Lei 11.445/2007

Enunciação do princípio e ordem legal	Comentário técnico compreensivo
<p>Princípio da Universalização do Acesso ao Saneamento Básico (Art. 2º, I)</p>	<p>Saneamento Básico (gênero) envolve espécies componentes, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; <p>Universalização e/ou universalidade compulsória e com a contributividade/solidariedade; saneamento é elemento vetor para a obtenção de salubridade ambiental e condicionamento para melhor saúde pública; esse serviço público é garantido e assegurado pela cobrança de tarifas (preço) ou taxas sociais, tecnicamente estabelecidas que poderão caracterizar um consumo mínimo (ver arts. 29 e 30 da lei em foco e respectivos incisos e parágrafos) ou fixar tarifas mínimas para a manutenção dos serviços. A universalização é quantitativa. Num remate, a universalização dos serviços de provimento de água e esgotamento sanitário é indispensável, com prioridade na agenda pública de governantes e dirigentes públicos dos Estados e Municípios do país, em especial, os inseridos em Região Metropolitana.</p>
<p>Princípio da Integralidade (Art. 2º, II)</p>	<p>A integralidade significa o conjunto de todas as atividades e componentes dos diversos serviços (água, esgoto, limpeza, urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas, postos à disposição pública de forma quantitativa, ou seja, todos devem atuar de forma eficiente e eficaz, isto é na conformidade das necessidades dos usuários; se o serviço for necessário, ainda que o usuário não o reconheça, ou não possa remunerá-lo, por esse princípio o mesmo será colocado à sua disposição.</p>
<p>Princípio do Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana (coleta do lixo) e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas e/ou compatíveis com a saúde pública e a proteção do meio ambiente (Art. 2º, III)</p>	<p>Os serviços em questão não podem ser atentatórios à saúde pública e ao meio ambiente e devem buscar adequabilidade, ou seja, evitar sistemas de manejo de saneamento a céu aberto; tratamento de esgoto sanitário ao lado de nascentes de água, ou sobre lençóis freáticos ou, ainda, disposição de lixo e resíduos sólidos urbanos ao lado de áreas residenciais; enfim, tudo que atende a salubridade e o meio ambiente (bem de uso comum do povo: CF 88, art. 225, <i>caput</i>). A questão ambiental do lixo e dos resíduos sólidos urbanos e sua logística reversa (responsabilidade pós-consumo), nos termos da LF nº 12.305/2010 e Decreto Federal regulamentar nº 7.404/2010, obriga os Municípios (por suas Prefeituras), até agosto de 2014, apresentarem práticas de tratamento adequado, bem como estratégias de contenção de doenças e cuidados com o solo e com a água (LF nº 12.305/2010, art. 54).</p>
<p>Princípio da Disponibilidade, em todas as Áreas Urbanas, de Serviços de Drenagem e de Manejo das Águas Pluviais adequados à Saúde Pública e à Segurança da Vida e do Patrimônio Público ou Privado. (Art. 2º, IV)</p>	<p>Um Plano Municipal de Saneamento Básico deve prever a observância deste princípio de maneira tal que os serviços em questão sejam adequados à saúde pública, à segurança da vida e dos patrimônios público e privado. A falta ou a prestação deficitária ou inadequada desses serviços públicos são as principais causas de enchentes ou focos de vetores, que comprometem a saúde e à proliferação de endemias e doenças. A exigência deste princípio é tão significativa que a LF nº 11.445/2007 lhe assegura recursos econômicos, inclusive mediante remuneração para garanti-lo (art. 29, <i>caput</i>, e inc. III. Nesse caso, taxas poderão ser cobradas com respaldo constitucional de Súmula Vinculante nº 29/2010 exarada pelo Supremo Tribunal Federal (STF).</p>
<p>Princípios da Adoção de Métodos, Técnicas e Processos que considerem as Peculiaridades Locais e Regionais. (Art. 2º, V)</p>	<p>O cenário federativo brasileiro (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) tem indicado que a competência para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico enquadra-se dentre aqueles de interesse local e, excepcionalmente, regional (que exceda a um único município – por exemplo: Região Metropolitana) – inobstante não ter declarado isso no art. 25, § 3º da CF/88 e agora depender da orientação dada pelo Supremo Tribunal Federal em Acórdão recente e corrente de publicação no Diário Oficial da Justiça (que estipula o prazo de 24 meses para discipliná-lo mediante Lei Estadual, onde as houver, portanto até meados de 2015). Essa lei estadual prevista há de, certamente, disciplinar que o planejamento e a gestão desses serviços deverão levar em conta as especialidades da região e do município em que estão inseridos, criando Planos de Saneamento Sistemáticos e Compartilhados.</p>
<p>Princípio da Articulação com Políticas de Desenvolvimento Urbano e Regional, de Habitação, Combate à Pobreza e sua Erradicação, de Proteção Ambiental, de Promoção de Saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria de vida, para as quais o Saneamento Básico seja fator determinante (Art. 2º, VI)</p>	<p>Esse princípio diz tudo daquilo que se espera de um Plano Municipal de Saneamento Básico e inscrevendo tais recomendações e propósitos no seu Plano Diretor exigido pelo Estatuto da Cidade, objeto da lei Federal nº 10.257/2001. Nesse sentido, mais uma vez, a orientação sistêmica e compartilhada é indispensável.</p>
<p>Princípio da Eficiência e da Sustentabilidade Econômica</p>	<p>Este é, certamente, um dos princípios mais decisivos e importantes de todos até aqui vistos, isso por sua característica finalística e de sobrevivência, ou seja, a gestão operacional e econômica, sem perda do sentido jurídico, da obrigatoriedade da prestação desse serviço público indispensável e ininterrupto, seja pela administração pública direta (órgão), seja por administração pública indireta (entidade), isto é: empresa pública, sociedade de economia mista, como a COPASA, por exemplo, ou um SAAE, SAMAE ou similar. A CF/88, na versão da EC nº 19/98, prega o princípio da eficiência em todo o convívio federativo. Para tanto, a sustentabilidade econômica demandará necessidade constante de estudos de riscos financeiros envolvidos no empreendedorismo; de igual modo a constante análise de custos a serem partilhados com os consumidores (fixação de tarifas), para as quais,</p>

Enunciação do princípio e ordem legal	Comentário técnico compreensivo
	<p>no Estado de Minas Gerais, existe entidade específica para tal: ARSAE-MG. Por outro lado, há de ser constante o acompanhamento do controle de qualidade das águas e do esgoto, bem como as interconexões com outros sistemas como: a limpeza urbana, a destinação dos resíduos sólidos urbanos e a drenagem das águas pluviais urbanas, sem prejuízo de outros serviços anexos, bem como de constante desempenho de campanhas de educação ambiental. A conexão e a interdisciplinaridade são, pois, inferiores para as relações entre produção e consumo dos serviços públicos de saneamento básico e, acima de tudo, da segurança jurídica de sua prestação.</p>
<p>Princípio da Utilização de Tecnologias Apropriadas, considerando a Capacidade de Pagamento dos Usuários e a Adoção de Soluções Graduais e Progressivas (Art. 2º, VIII)</p>	<p>A permanência, a inovação e o treinamento e o aprimoramento operacional constantes e a avaliação permanente de resultados são elementos essenciais à observância do princípio em foco. A prestação dos serviços de qualidade a todos, sem discriminações de níveis de renda, conta como seu corolário indispensável – até porque, a falta de condições econômicas dos usuários não pode ser elemento inibidor da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, incrementado por tecnologias e recursos humanos preparados e competentes em busca da eficiência. Nesse sentido, a LF nº 11.445/2007 foi exaustiva, como, por exemplo, nos dispositivos seguintes: art. 3º, inc. VII (atendimento às populações e localidades de baixa renda); art. 11, §2º, inc. III, alínea c; art. 12, §1º, inc. II; art. 29, § 2º e art. 31 (que tratam dos regimes de subsídios e de fixação de tarifas e sua regulação).</p>
<p>Princípio da Transparência das Ações Baseadas em Sistemas de Informações e Processos Decisórios Institucionais (Art. 2º, IX)</p>	<p>A transparência pretendida e exigida por este princípio não está na publicidade ou propagandas institucionais e campanhas publicitárias que divulgam pretensões ou feitos daquilo que constitui obrigação do Governo. Este princípio é mais sério e profundo; trata de ações fundamentais e dos processos de gestão dos serviços públicos que devem pautar-se pela transparência e pelo acesso dos cidadãos às informações governamentais, devidamente comprovados, como exigência legal, no caso a LF nº 12.527/2011 que obriga a União, os Estados e os Municípios a tanto (o prazo, para tanto, venceu em 27 de maio último). No Estado de Minas Gerais, o Poder Executivo colabora com os Municípios para tanto, disponibilizando ajuda pelo site www.transparência.mg.gov.br, dentro do Programa Minas Aberta. Demais, seja para a prestação do serviço público, como para qualquer outro, o processo decisório há de ser institucionalizado, aberto, franco e de confiança mútua entre usuários e gestores dos serviços, de modo especial quanto à qualidade dos serviços e seus custos tarifários.</p>
<p>Princípio do Controle Social (Art. 2º, X)</p>	<p>A transparência prevista no inciso IX do art. 2 da LF nº 11.445/2007 induz condições para o exercício do controle social, em caráter efetivo, de modo a propiciar o exame, a convivência e as decisões pretendidas ou tomadas pelos serviços públicos de saneamento básico, inclusive os de caráter técnico. O controle social abrange também a institucionalização da prestação do usuário enquanto consumidor e, portanto, protegido pelo Código de Defesa do Consumidor, objeto da LF nº 8.078/1990.</p>
<p>Princípio da Segurança, Qualidade e Regularidade (Art. 2º, XI)</p>	<p>A consistência deste princípio está em que o fornecimento dos serviços inerentes ao saneamento básico respeite a incolumidade dos usuários e/ou consumidores. Uma prestação tida como higienicamente segura será aquela que, além de não contribuir para disseminar enfermidades, também estimule hábitos sanitários saudáveis, evitando riscos de trabalho, sendo ergonomicamente saudável. Nesse sentido, o saneamento há de ser norteado por padrões de qualidade; não basta o mero fornecimento, mas, sobretudo, verificação da qualidade, independentemente de sua regularidade pelo lado do usuário ou consumidor do serviço; espera-se deste, utilização responsável, fruto de boa educação ambiental</p>
<p>Princípio da Integração das Infraestruturas e Serviços com a Gestão Eficiente dos Recursos Hídricos (Art. 2º, XII)</p>	<p>Conquanto a LF nº 11.445/2007 diga que os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico, outorgados e regidos pela LF nº 9.433/1997 (Art. 4º e parágrafo único), há, de fato, integração de infraestruturas entre ambos, em razão da peculiaridade do provimento da água e à outorga da chamada água bruta (em estado natural), assim entendida: Água bruta é aquela provinda de uma fonte de abastecimento, antes de receber qualquer tratamento (ABNT, 1973). Desse modo, para o serviço de saneamento, quando se fala em água, deve-se entender aquela tratada, tecnicamente, e posta à distribuição para seus usuários, até porque as águas brutas são bens exclusivos de titularidade da União (CF/88, art. 20, inc. III), compreendendo lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio. Ou seja, incluem-se entre os bens dos Estados (CF/88, art. 26, inc. I) as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito. Não há, no Brasil, águas municipais. Na realidade, o saneamento apenas depende dos recursos hídricos e, por outro lado, os recursos hídricos são afetados pelo resultado final do saneamento, de modo especial na disposição final do lixo, dos esgotos e nas drenagens das águas pluviais urbanas.</p>

Fonte: COBRAPE (2014)

8.1.6.5 Exame da Lei Federal nº 11.445/2007 e suas repercussões em nível de planejamento e gestão municipal

O município de Moema tem, perante a Lei Federal nº 11.445/2007, sem prejuízo de outras capitulações e exigências, além de outras faculdades e questões, que cumprir, discutir e avaliar:

- Os aspectos econômicos e sociais da prestação dos serviços de saneamento (cap. VI, arts. 29 a 42, incisos e parágrafos), com vistas à sua garantia e sustentabilidade, em que nestas sobrelevam os recursos financeiros e a cobrança de tarifas, que dentre outras medidas, permite-lhe:
- Art. 41. Desde que previsto nas normas de regulação, grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador dos serviços, mediante contrato específico, ouvido previamente o regulador (no caso, a ARSAE-MG);
- Art. 46. Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador (ARSAE-MG) poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda;
- (negritos e parênteses do Consultor);
- Os aspectos técnicos (cap. VII, art. 43 a 46) relativos aos requisitos mínimos de qualidade, regularidade e efetiva manutenção, bem como quanto aos parâmetros mínimos de potabilidade da água, nos termos da legislação federal:

Art. 44 (...)

§ 2º A autoridade ambiental competente (Secretaria Municipal e SAAE) estabelecerá metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos;

(negritos e parênteses do Consultor)

- Outro aspecto importante está relacionado com a participação de órgãos colegiados no controle social dos serviços de caráter consultivo como descritos no art. 47, incs. e parágrafos;
- Atenção específica pelas diretrizes estabelecidas pela União;
- Exame das hipóteses em que caibam ou venham a ser cogitadas pelo Município de Moema quanto à possibilidade ou eventual perspectiva da delegação dos serviços (art. 8º) da LF nº 11.445/2007, c/c art. 241 da CF/88, bem como na LF nº 11.107/2005, que trata dos Consórcios Públicos (públicos ou privados);
- E, até mesmo, a delegação desses serviços públicos em foco, à iniciativa privada; hipótese, por sinal, não referida na LF nº 11.445/2007, porém não descabida diante da atração desses serviços por meio do regime das parcerias público-privadas, objeto da LF nº 11.079/2004, notadamente perante os municípios carentes, mas promissores, através da oferta de uma PPP e por meio de Project Finance;
- E, por último, e não menos importante, a hipótese da prestação dos serviços em causa passarem de um município para outro, atendidas as conveniências técnicas, por meio da figura do deslocamento de interesse, por cooperação quando carente, e em busca de união sólida com município vizinho, ou mesmo o Estado, ultrapassando o conceito de interesse apenas local (CF/88, art. 30, inc. V), a fim de obter solução eficaz em prol da efetivação dos serviços de saneamento básico e, acima de tudo, em prol de seus habitantes.

8.1.6.6 Exame e comentários sobre a legislação básica conducente à prestação dos serviços públicos de saneamento básico em Moema

Neste tópico são examinados, vistos e comentados temas relacionados com a legislação do município de Moema a partir de sua Lei Orgânica e daquelas compatíveis com o planejamento, a regulação e a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, observada a legislação federal e estadual concernente e aplicáveis.

a) Lei Orgânica

A ementa a Lei Orgânica nº 014 de 04 de dezembro de 2006 dá nova redação, acrescenta e modifica dispositivos à lei orgânica e dá outras providências. Em relação ao presente Plano, é competência do município prover o saneamento básico, notadamente abastecimento de água e o aterro sanitário.

A Política Urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade; garantir o bem estar de seus habitantes; ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Assim, a garantia do direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

A lei orgânica municipal prevê que o Plano Diretor deverá incluir, entre outras, diretrizes sobre saneamento básico. Compete ao Poder Público formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico assegurando promover a fomentar melhor abastecimento de água para adequada higiene pública; promover meios eficazes e estáveis ao sistema de limpeza urbana; manter o rigor o constante atendimento ao esgoto sanitário, dos resíduos sólidos e a drenagem das águas pluviais; a coleta de lixo será seletiva e depositada em local apropriado, distante do perímetro urbano; implantar de forma permanente o tratamento dos esgotos domésticos, antes do lançamento em qualquer recurso hídrico; e, exigir o tratamento dos esgotos industriais, antes de seu lançamento nos cursos d'água, ou no esgoto doméstico.

b) Decreto nº 178/2013

O Decreto nº 17 de 07 de junho de 2013 estabelece procedimentos de análise para definição de diretrizes urbanísticas, aprovação de projetos de parcelamento e edificações. Não será permitido o parcelamento de terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem prévio e conveniente saneamento.

O Projeto contendo desenhos e memorial descritivo será apresentado à Prefeitura Municipal, acompanhado do projeto do sistema de esgotamento sanitário e da rede pluvial, entre outros documentos.

A aprovação do projeto de loteamento e de desmembramento se condicionará a que o interessado formalize a transferência para o patrimônio municipal e apresente à Prefeitura Municipal cronograma físico-financeiro, com a duração máxima de 2 (dois) anos a execução das obras de escoamento das águas pluviais e esgotamento sanitário.

d) Código de Posturas

A Lei nº 387 de 25 de julho de 1983 institui o Código de Posturas da Prefeitura Municipal de Moema e dá outras providências. Em relação ao saneamento básico, o Capítulo II da Higiene das Vias Públicas expõe que é absolutamente proibido, em qualquer caso, varrer lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos dos logradouros públicos; queimar, mesmo nos próprios quintais, lixo ou qualquer corpos em quantidade capaz de molestar a vizinhança; e, aterrar vias públicas, com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos.

Nenhum prédio situado em via pública, dotado de rede de água e esgoto poderá ser habitado sem que disponha dessas utilidades e seja provido de instalações sanitárias.

g) Código Tributário

A Lei nº 388 de 05 de agosto de 1983 dispõe sobre o código tributário, do Município de Moema-MG e dá outras providências. Em relação ao saneamento básico, o Capítulo II deste código diz que a zona urbana do município é caracterizada onde existam, minimamente, sistemas de abastecimento de água e sistema de esgoto sanitário.

Entende-se como fatos geradores de taxas a prestação e a disponibilidade dos serviços urbanos, tais como iluminação pública, conservação de calçamento e coleta de lixo. A construção de reservatórios de qualquer natureza para abastecimento de

água são obras consideradas isentas dos impostos, sob a condição de que cumpram as exigências da legislação tributária do Município.

e) Atendimento à DN COPAM Nº 128 de 2008

Em 2006 foi promulgada a Deliberação Normativa (DN) COPAM Nº 96, que convocou os municípios mineiros para a implantação e regularização ambiental dos seus serviços de tratamento de esgoto, conforme prazos e grupos pré-estabelecidos. Segundo essa DN, Moema é classificada no Grupo 7, pois possui população urbana inferior a 20.000 habitantes.

Diante das dificuldades enfrentadas pelos municípios para a implantação e regularização ambiental dos sistemas de tratamento de esgoto, a DN COPAM nº 128 de 2008 prorrogou os prazos anteriormente estabelecidos pela DN 96/2006, conforme apresentado na Tabela 8.39.

Execução:



Realização:



Tabela 8.39 - Prazos para formalização dos processos de regularização ambiental dos sistemas de tratamento de esgotos

Grupo	Critérios	Classe	LP	LI	LP + LI	LO
1	pop. ≥ 150 mil	5	30/11/2008	30/04/2009	---	30/10/2010
2	30mil ≤ pop.< 150mil ind.atend.esgotos> 70%	3	---	---	30/11/2008	28/8/2010
3	50mil ≤ pop. ≤ 150mil ind.atend.esgotos< 70%	3	---	---	30/11/2008	30/09/2010(*)
4	30mil ≤ pop < 50mil. ind.atend.esgotos< 70%	3	---	---	30/11/2008	28/8/2010

Grupo	Critérios	Classe	Requisitos**	FCEI	AAF
5	municípios Estrada Real	1	-	-	30/4/2009
6	20mil ≤ pop. < 30mil.	1	pop.atend: 20% eficiência: 40%.	31/3/2009	31/10/2009
			pop.atend: 60% eficiência: 50%.	31/3/2010(*)	31/3/2012(*)
			pop.atend: 80% eficiência: 60%.	31/3/2015(*)	31/3/2017(*)
7	pop.< 20mil	1	pop.atend: 80% eficiência: 60%.	Cadastro pelo RT até 31/3/2009	31/3/2017(*)

Legenda: (*) Prazos fixados pela DN 96/2006 que permanecem inalterados. (**) Quando os requisitos não são apresentados, entende-se 80% de atendimento com eficiência de 60%. LP = Licença Prévia; LI = Licença de Instalação; LO = Licença de Operação; FCEI = Formulário de Caracterização do Empreendimento Integrado; AAF = Autorização Ambiental de Funcionamento; RT: Relatório Técnico.

Fonte: DN Nº 128/2008

Dessa forma, Moema atende a DN Nº 128/2008, pois possui AAF e o seu sistema de tratamento de esgoto atende pelo menos 80% da população urbana, com eficiência de tratamento mínima de 60%.

f) ICMS ecológico

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico é um instrumento criado para beneficiar os municípios que priorizam a proteção do meio ambiente. Segundo a Lei Nº 18.030 de 2009, 75% de todo ICMS arrecadado pelo Estado de Minas Gerais é destinado para a União; os outros 25% são distribuídos entre seus municípios, conforme vários critérios pré-estabelecidos. O percentual destinado ao critério Meio Ambiente está subdividido em três subcritérios, sendo eles:

- 1º) Índice de Saneamento Ambiental, referente a Aterros Sanitários, Estações de Tratamento de Esgotos e Usinas de Compostagem;
- 2º) Índice de Conservação, que é voltado às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas; e
- 3º) Relação percentual entre a área de ocorrência de mata seca em cada município e sua área total. Esse critério foi introduzido pela Lei 18.030 de 2009.

Em relação ao tratamento de esgoto, fazem jus ao recebimento de parte do ICMS Ecológico os municípios cujos sistemas de tratamento de esgoto sanitário atendam pelo menos 50% da população urbana e estejam com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual (MINAS GERAIS, 2009). Dessa forma, ao avaliar este critério, Moema está apta a receber ICMS Ecológico.

8.1.6.7 Visão sintética e contextual dos aspectos institucionais, jurídico-legais e situacionais de Moema

Este item apresenta um resumo das questões levantadas anteriormente, servindo de subsídio para elaboração do PMSB de Moema, conforme apresentado na Tabela 8.40.

Tabela 8.40–Aspectos institucionais, jurídico-legais e situacionais

Instituição, enquadramento jurídico-legal e dados relevantes	Situação do município de Moema sobre o tema e/ou recomendações	Comentários e observações
<p>Ordenamento Técnico Normativo Compulsório</p> <p>Política Nacional de Recursos Hídricos e Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos</p> <p>Lei Federal nº 9.433/1997 e legislação posterior e Lei Federal nº 9.984/2000 que dispõe sobre a Agência Nacional de Águas (ANA)</p>	Leitura e Referência Recorrente Conhecer e Observar	<p>Hipótese de atuação da ANA face às águas e recursos hídricos de domínio federal (Rios Doce e São Francisco), quando necessária.</p> <p>Indispensável conhecer os textos dessa legislação pela afinidade com o saneamento básico.</p>
<p>Contextualização</p> <p>Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBH São Francisco</p> <p>Decreto de 5 de junho de 2001</p>	Integrante	CBH São Francisco é o órgão deliberativo e normativo da Bacia
<p>Execução</p> <p>AGB Peixe Vivo – Entidade Delegatária de Águas</p> <p>Lei Federal nº 9.433/1997 c/c Lei Federal nº 10.881/2004, arts. 47 e 51</p>	Integrante	AGB Peixe Vivo é o braço executivo do CBH São Francisco ; exercita competências inscritas no art. 44, incs. I a XI e alíneas a ad da legislação indicada.
<p>Submissão Regulatória Compulsória</p> <p>Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG</p>	Regulação e Tarifação dos Serviços	Exigência legal compulsória inclusive quanto às Resoluções expedidas pela ARSAE-MG inerentes às tarifas e outras decisões de caráter executivo.
<p>Instituição Municipal</p> <p>Leis Orgânicas Municipais (LOM)</p> <p>Constituição Federal de 1988, art. 18, §4º, c/c art. 29, <i>caput</i> e art. 30, incs I a VII</p>	Lei Orgânica nº 014 de 04 de dezembro de 2006	Texto da LOM organiza o Município/poderes, finanças, ordens social e econômica.
<p>Ordenamento Urbano Compulsório</p> <p>Disposição do Espaço Urbano do Uso, Parcelamento e Ocupação do Solo Urbano. Desmembramento.</p> <p>Lei Federal nº 6.766/1972, recepcionada pela Constituição Federal de 1988 e legislação posterior</p>	Recorrente e aplicada	Definição do perímetro urbano do município; estabelecimento das zonas urbanas , de expansão urbana e urbanizáveis , inclusive da chamada zona rural ; sugere-se revisão com vistas à atualização.
<p>Ordenamento Urbanístico Compulsório</p> <p>Estatuto da Cidade / Plano Diretor</p> <p>Lei Federal nº 10.257/2001 e legislação posterior</p>	Não possui Legislar	Plano Diretor Municipal de cada um obedece a legislação federal do Estatuto da Cidade , a Lei Orgânica Municipal e demais legislação listada nesta planilha , quando couber ou for compatível. Pede legislação de posturas atualizada e código municipal tributário relativos aos impostos incidentes sobre a propriedade imobiliária urbana (IPTU); transmissão intervivos; serviços de qualquer natureza (ISSQN) e taxas do poder de polícia ou de prestação de serviços públicos urbanos; Municípios deverão dispor de Sistema Municipal de Cadastro Técnico concernente, sempre atualizado, para efeito de lançamento e arrecadação de sua rendas tributárias.
<p>Ordenamento Técnico Normativo Compulsório</p> <p>Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico; altera a lei nº 6.766/1979 (vide 8) e outras compatíveis com outras leis de cunho ambiental como cabível</p>	Recorrência & Aplicação	Ver Planilha II preparada pelo Consultor que destaca os princípios legais aplicáveis.
<p>Exigência Normativa Compulsória</p> <p>Educação Ambiental e Política Nacional de Educação Ambiental</p>	Não possui Legislar	Lei indispensável exigida pela Constituição Federal de 1988, art. 225, inc. VI. Ver sugestão de modelo de anteprojeto preparado pelo Consultor.

Instituição, enquadramento jurídico-legal e dados relevantes	Situação do município de Moema sobre o tema e/ou recomendações	Comentários e observações
Constituição Federal de 1988, art. 225, inc. VI		Matéria compatibiliza-se com a Gestão Democrática da Cidade objeto da Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto), arts. 43 a 45.
Exigência Normativa Compulsória Política Nacional do Meio Ambiente Lei Federal nº 6.938/1981, recepcionada pela Constituição Federal de 1988 e com inúmeras alterações (Leis Federais nº 8.028/1990 e 12.651/2012 dentre outras)	Conhecer e observar como couber	Anotar que esta lei cuida, também, do controle da poluição (art. 3º, inc. III, alíneas aae), contra a qual ações municipais são indispensáveis.
Ordenamento Ambiental Compulsório Regulamentação do art. 225, incs. I, II, III e VII da Constituição Federal de 1988, objeto da Lei Federal nº 9.985/2000	Conhecer e observar como couber	Contempla orientações relativas à proteção ecológica ambiental e matérias afins.
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Complementar Federal nº 140/2011, que regulamenta o art. 23, incs. III, VI e VII da Constituição Federal de 1988, com destaque para o art. 9º, incs. I a XIV e alíneas relativas aos Municípios especificamente	Conhecer e observar como couber	Legislação muito importante por tratar de órgãos administrativos sobre a proteção ambiental e as formas de cooperação intergovernamental (União / Estados / Municípios).
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Federal nº 12.334/2010 que trata da Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB	Conhecer e observar como couber	Aplicação onde e quando houver barragem ou represamento de águas.
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Federal que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC	Conhecer e observar como couber	É deverdo Município adotar medidas necessárias com vistas à redução dos riscos de desastres ambientais ou onde houver áreas de risco , de forma articulada com a União e o Estado quando indispensável.
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Federal nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS e altera a Lei Federal nº 9.605/1998, que trata dos Crimes Ambientais , e regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010. Ver, também, a Lei Estadual de Minas Gerais nº 18.031/2009	Conhecer, observar e disciplinar em termos do Município	Matéria importantíssima que se articula com a Lei Federal nº 11.445/2007 das Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico. Importante: nos termos da Lei Federal nº 12.305/2010, art. 54, cada Município tem o prazo até agosto de 2014 para implantá-la e torná-la efetiva de forma compatível com o serviço público municipal essencial de Limpeza Urbana e Drenagens das Águas Pluviais Urbanas
Ordenamento Compulsório Lei Federal nº 12.527/2011, que regula o acesso a informação previsto no inciso XXXIII do art. 5º e no inc. II do §3º do art. 37, bem como no art. 216.	Conhecer, observar e disciplinar em termos do Município	Importantíssima não apenas para as questões de ordem ambiental, mas de todas que forem demandadas pelo cidadão ; em Minas Gerais, o Estado colabora com o Município e o fim de implantá-la ao nível local: www.transparencia.mg.gov.br

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SANEAMENTO BÁSICO

Segundo dados do IBGE(2010), a urbanização observada ao longo dos anos e a concomitante implantação deficiente dos sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário têm produzido, nos municípios da Mesorregião Central Mineira, poluição intensificada dos corpos receptores. As causas são várias, dentre elas, a inexistência ou a baixa eficiência de estações de tratamento de esgoto sanitário, a carência de sistema de gestão de resíduos sólidos e a existência de interconexão entre os sistemas pluviais e sanitários. Os esgotos, lançados sem tratamento em cursos d'água, são um grande problema ambiental e de saúde pública, influenciando na incidência de inúmeras doenças de veiculação hídrica e acarretando em impactos negativos sobre a qualidade de vida da população e para o meio ambiente.

A fim de mitigar a degradação ambiental desses meios receptores, é necessária a implantação e/ou adequação dos sistemas de saneamento básico, com a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos e a implantação de sistemas eficientes de esgotamento sanitário e de drenagem das águas pluviais.

Atualmente, o Serviço autônomo de água e esgoto (SAAE) e a Prefeitura Municipal de Moema são os responsáveis pela gestão dos serviços de saneamento do município: o primeiro nas questões de abastecimento de água e gestão do esgotamento sanitário na sede, distritos do município e, a segunda, na gestão da drenagem pluvial e dos resíduos sólidos. No que tange ao esgotamento sanitário, existem fragilidades no atendimento à população, com destaque para a ausência de tratamento, devido a ETE da sede está passando por reformas na caixa de areia. Essa condição traz dificuldades na gestão sanitária do município, visto que o Córrego do Doce, principal manancial que atravessa o centro urbano, recebe as contribuições sanitárias de praticamente toda a população residente nessa área.

Nas localidades e zonas rurais do município também existe déficit na cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário, uma vez que em sua maioria é adotado fossas rudimentares como alternativas de sistema de esgotamento sanitário, além de apresentarem grandes problemas relacionados à gestão dos resíduos.

Apesar da reduzida rede de drenagem urbana de águas pluviais implantada em Moema, são raros os pontos de inundação e alagamento, sendo mais freqüentes apenas nos bairros localizados nas partes mais baixas da sede. Ainda é importante ressaltar que ausência de cadastro da rede e de um Plano Diretor de Drenagem Urbana dificulta a gestão desses sistemas.

O abastecimento de água, por sua vez, é o eixo do saneamento com melhores índices de atendimento. Segundo dados coletados no senso IBGE 2010, aproximadamente, 91,7% de toda a população do município é atendida por rede geral de distribuição de água. Porém, não é toda a água que recebe flúor antes da sua distribuição. Dessa forma, ainda há deficiências que precisam ser sanadas para assegurar a prestação do serviço com qualidade e para universalizar o acesso à água em quantidade e qualidade adequadas.

A caracterização detalhada de cada eixo do saneamento básico de Moema – água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem urbana – é apresentada a seguir, considerando a situação atual dos sistemas de acordo com dados levantados junto à Prefeitura, aos prestadores de serviços, visitas *in loco* e bibliografias correlatas.

8.2.1 Abastecimento de Água Potável

Este item compreende o levantamento da situação e descrição do sistema de abastecimento de água do município de Moema no ano de 2014. Foram focados os aspectos da prestação dos serviços, caracterização dos sistemas produtores de água – o que inclui disponibilidade hídrica, condições das infraestruturas e instalações, dados operacionais, financeiros e de qualidade da água –, além da descrição da cobertura do atendimento por rede de abastecimento e demanda atual e futura de água. Também foram registrados relatos da população acerca da qualidade do serviço prestado e, por fim, sistematizados os principais aspectos que precisam ser focados para promover a universalização do acesso à água em quantidade e qualidade adequadas para proporcionar saúde e bem estar à população de Moema.

8.2.1.1 Delimitação de zonas urbanas e rurais

Inicialmente, vale destacar as definições de área urbana e rural do município para que seja possível avaliar o alcance dos serviços de saneamento nessas áreas. Como citado anteriormente, o município não possui plano diretor, portanto o macrozoneamento a ser utilizado no presente diagnóstico será o definido pela secretaria de obras do município, em que se divide o território municipal em macrozonas urbanas e rurais, como será descrito abaixo.

O macrozoneamento urbano é composto pelas seguintes zonas, conforme detalhado na Figura 8.38:

- a) Área Especial de Interesse Social (AEIS)
- b) Zona Preferencial de Urbanização (ZPU)
- c) Zona de Uso Múltiplo (ZUM)
- d) Zona Residencial Preferencial (ZRP)
- e) Zona de Reserva Institucional (ZRI)
- f) Zona Comercial Central (ZCC)
- g) Zona Especial de Preservação (ZEP)
- h) Zona de Urbanização Compulsória (ZUC)

Já o macrozoneamento rural é composto pelas seguintes zonas, conforme detalhado na Figura 8.39:

- a) Zona Urbana (ZU)
- b) Zona de Regularização Urbanística (ZRU)
- c) Zona especial de Preservação (ZEP)
- d) Zona de Interesse Ambiental (ZIA)
- e) Zona de Recuperação Ambiental (ZRA)
- f) Zona de Especialização Agrícola (ZEA)
- g) Zona de Atividade Minerária (ZAM)
- h) Zona de Desenvolvimento Rural (ZDR)
- i) Zona Industrial (ZI)
- j) Zona Industrial Rural (ZIR)
- k) Zona de Controle Ambiental (ZCA)

Segundo a Lei N.º 1323, de 10 de fevereiro de 2012, fica alterada da seguinte forma, a Lei Municipal n.º 1177/2009 que “ALTERA A DELIMITAÇÃO DO PERÍMETRO URBANO DE MOEMA”:

Parágrafo Único – Tem início na coordenada UTM 456,048-7807,241 ao norte da área urbanizada, segue por uma extensão de 2.254,00 metros rumo Leste até a coordenada UTM 456,302-7807,241; volve a direita, segue em linha reta por uma extensão de 2.720,00 metros, rumo Sul até a coordenada UTM 458,302-7804,520; daí volve a direita, segue em linha reta por uma extensão de 3.889,00 metros rumo Oeste até a coordenada UTM 454,413-7804,520; daí volve a direita, segue em linha reta por uma extensão de 2.091,00 metros rumo Norte até a coordenada UTM 454,413-7806,612; daí volve a direita, segue em linha reta por uma extensão de 1.635,00 metros rumo Leste até a coordenada UTM 456,048-7806,612, daí volve a esquerda, segue em linha reta por uma extensão de 628,00 metros até o ponto onde teve início.

Como pode ser observado na Figura 8.40 as estruturas do sistema de abastecimento da sede do município de Moema se encontram quase em sua totalidade na zona urbana sendo que apenas um poço de captação se encontra na zona de desenvolvimento rural. Quanto as estruturas de abastecimento de água do Distrito de Chapada, todas estão localizadas na zona de regularização urbanística.

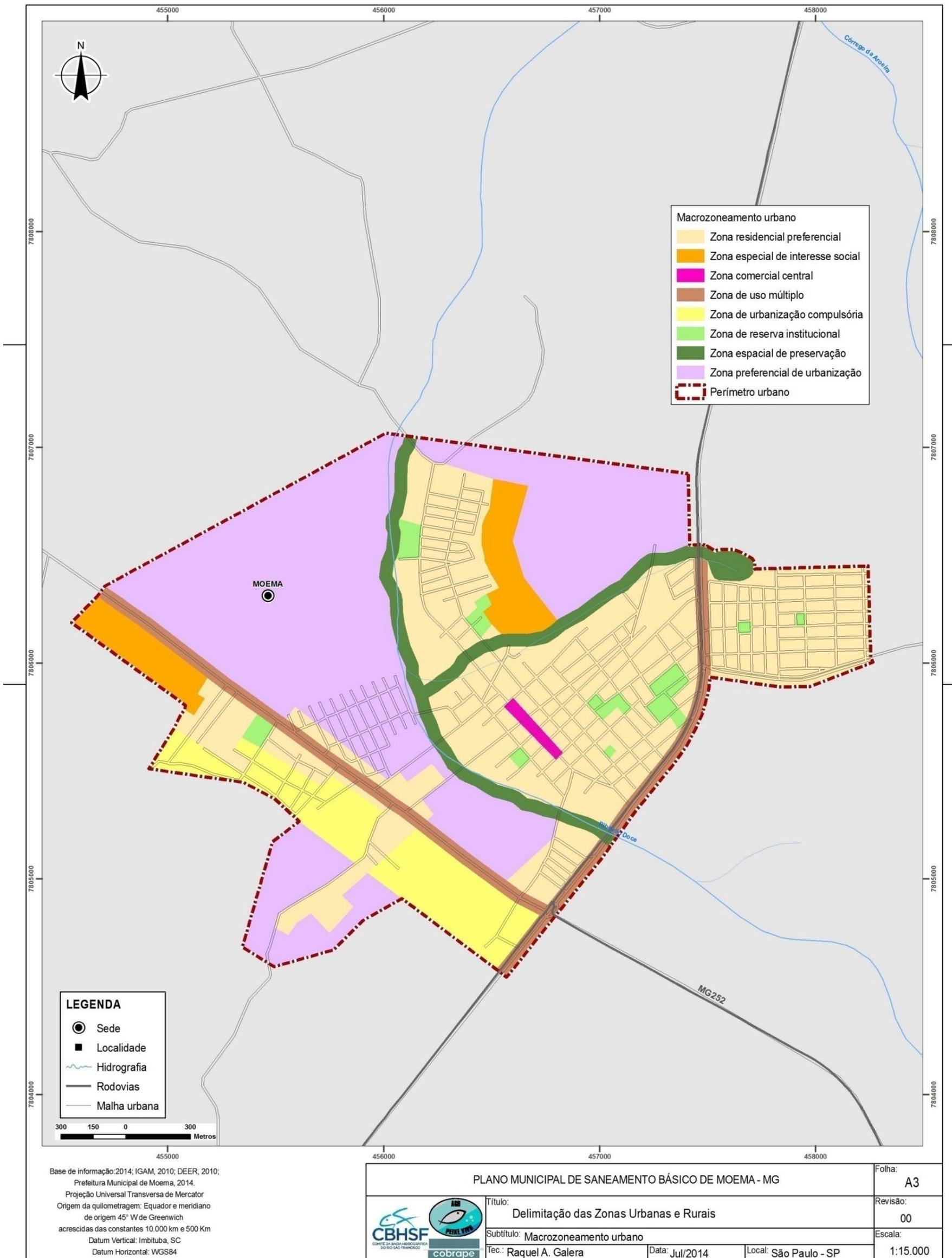


Figura 8.38– Macrozoneamento Urbano de Moema

Fonte: Moema (2005); COBRAPE (2014)

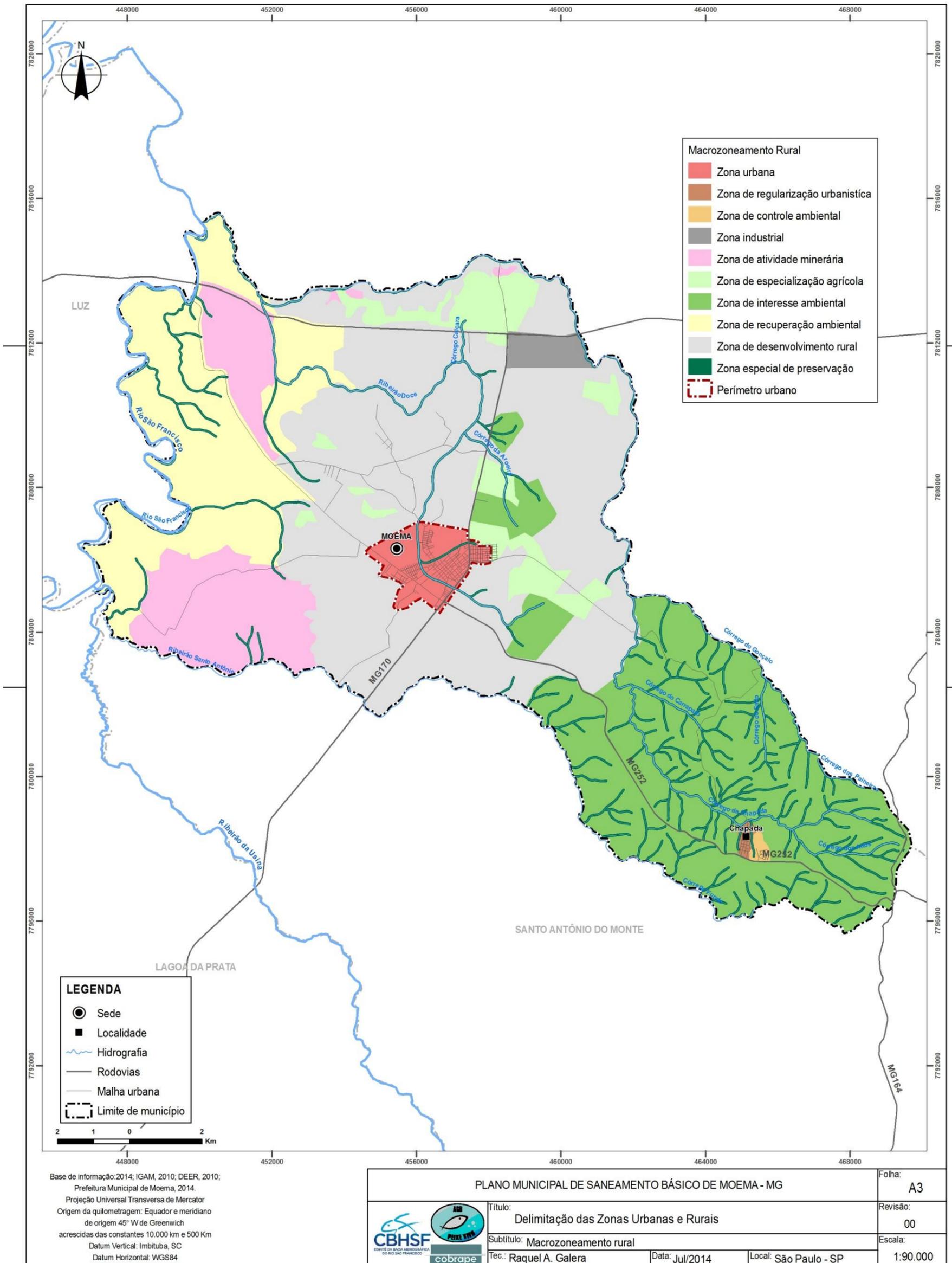


Figura 8.39– Macrozoneamento Rural de Moema

Fonte: Moema (2005); COBRAPE (2014)

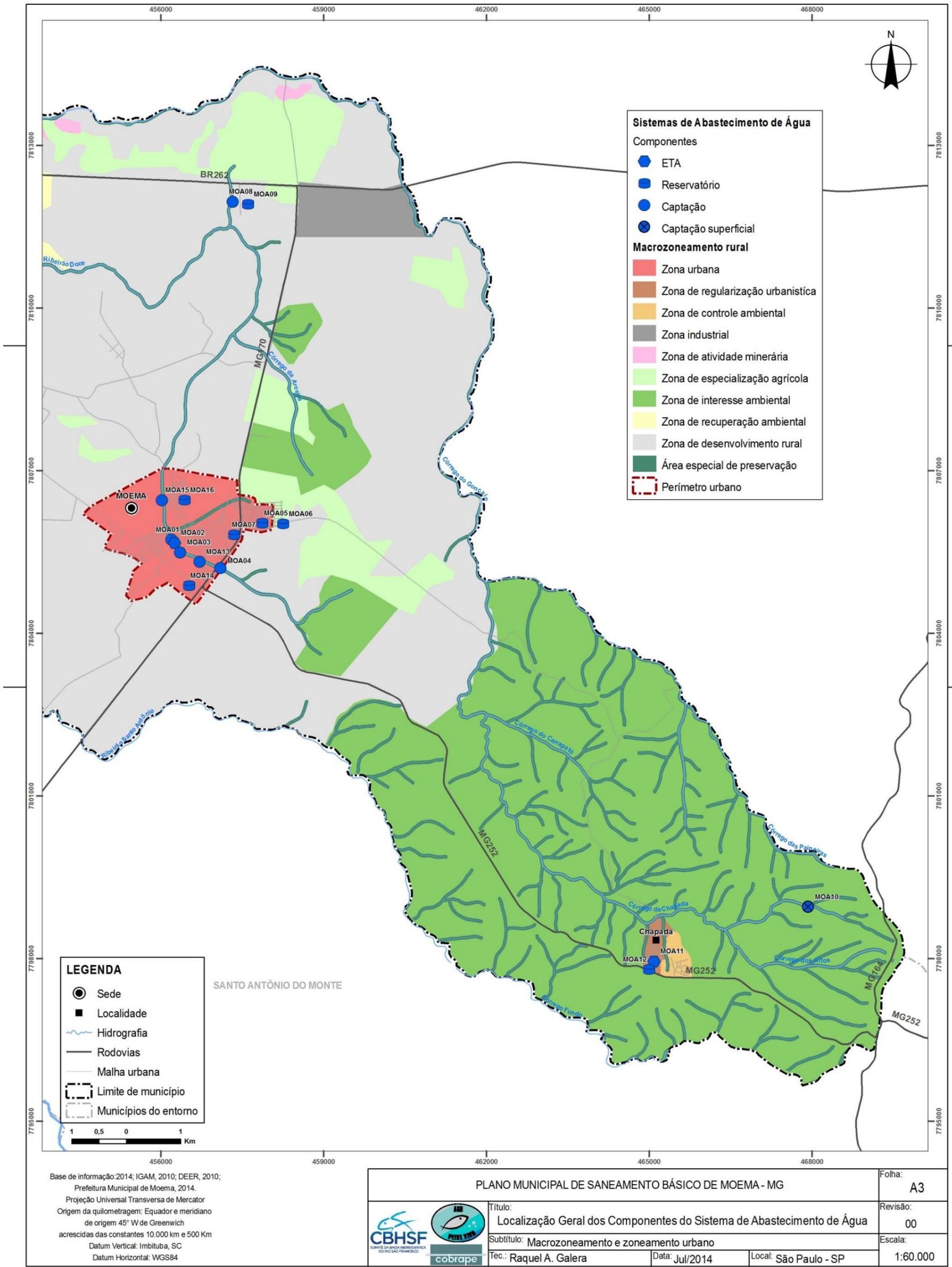


Figura 8.40– Localização geral dos componentes do sistema de Abastecimento de água de Moema

Fonte: Moema (2005); COBRAPE (2014)

8.2.1.2 Prestador do serviço de abastecimento de água

A prestação dos serviços de abastecimento de água é realizada pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) na sede e demais distritos do município que possuem sistema coletivo de abastecimento. Excetuando o distrito de Chapada onde a água distribuída é proveniente de captação superficial, nos demais sistemas a alimentação se dá por meio da captação em poços artesianos, conforme será detalhado posteriormente.

Nas comunidades remanescentes, não abastecidas por rede geral de distribuição e alternativas coletivas, o abastecimento de água é realizado por soluções individuais, tais como captação superficial em rios ou nascentes, ou captação subterrânea por meio da perfuração de poços artesianos individuais.

Segundo dados do Censo 2010 (IBGE, 2010), em Moema, as formas de abastecimento, conforme o percentual de domicílios particulares permanentes, são: 91,72% (2083 dom.) por rede geral de distribuição, 7,49% (170 dom.) por poço ou nascente na propriedade, 0,57% (13 dom.) por poço ou nascente fora da propriedade, 0,0% (0 dom.) por carro-pipa, 0,0% (0 dom.) por água de chuva armazenada em cisterna, 0,13% (3 dom.) por captação direta em rio, açude, lago ou igarapé e 0,09% (2 dom.) por outra forma não especificada. Em relação à canalização interna nos domicílios, 99,75% possuem em pelo menos um cômodo, 0,20% só na propriedade ou terreno, e 0,05% não possuem canalização interna. Cabe ressaltar que os valores do Censo 2010, principalmente referentes ao número de habitantes e domicílios atendidos, sofreram variação até o ano de 2014 e podem diferir dos apresentados no presente diagnóstico. A Tabela 8.41 mostra o número de pessoas atendidas por cada forma de abastecimento.

Tabela 8.41– Formas de abastecimento por domicílios particulares permanentes (pessoas) no município de Moema– Censo 2010

Forma de abastecimento	Total		Urbana		Rural	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Rede geral	6456	92,25	5929	84,72	527	7,53
Poço ou nascente na propriedade	491	7,02	72	1,03	419	5,99
Poço ou nascente fora da propriedade	42	0,60	13	0,19	19	0,41
Carro-pipa	0	0	0	0	0	0
Água da chuva armazenada em cisterna	0	0	0	0	0	0
Água da chuva armazenada de outra forma	0	0	0	0	0	0
Rio, açude, lago ou igarapé	6	0,09	0	0	6	0,09
Poço ou nascente na aldeia	0	0	0	0	0	0
Poço ou nascente fora da aldeia	0	0	0	0	0	0
Outra	3	0,04	3	0,04	0	0
Total de pessoas	6998	100	6017	85,98	981	14,02

Fonte: IBGE (2010)

a) SAAE

Em novembro de 1981, a Lei Municipal Nº 346, sancionada pelo prefeito de Moema, criou o Serviço Autônomo de Água e Esgoto do município (SAAE), como uma entidade Autárquica municipal, com personalidade jurídica própria e dispendo de autonomia economico-financeira e administrativa dentro dos limites traçados na presente lei. Esta Lei entrou em vigor na data de sua publicação, portanto ela está em vigor desde 30 de novembro de 1981. A seguir, são destacados alguns artigos de relevante interesse para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

O artigo 2º define as competências do município transferidas para o SAAE.

Artigo 2º: O SAAE exercerá sua função na cidade, competindo-lhe com exclusividade:

- a) Estudar, projetar e executar, diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em engenharia sanitária, as obras relativas à construção, ampliação ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e esgotos sanitários, que não forem objeto de convênio entre a Prefeitura e os federais ou estaduais e específicos;
- b) Atuar como órgão coordenador e fiscalizador da execução dos convênios firmados entre o município e os órgãos federais ou estaduais para estudos, projetos e obras, de construções, ampliações ou remodelações dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotos sanitários;
- c) Operar, manter e conservar, explorar diretamente, os serviços de água e de esgotos sanitários;
- d) Lançar, fiscalizar e arrecadar as taxas e tarifas dos serviços de água e esgoto, e taxas de contribuição que incidirem sobre os terrenos beneficiados com tais serviços;
- e) Exercer quaisquer outras atividades relacionadas com os sistemas públicos de água e esgotos compatíveis com as leis gerais e especiais.

O artigo 4º dispõe sobre o patrimônio do SAAE, sendo assim, definido que o patrimônio inicial do SAAE será constituído de todos os bens móveis, imóveis, instalações, títulos, materiais e outros valores próprios do município atualmente destinados, empregados e utilizados nos sistemas públicos de água e esgotos sanitários, os quais lhe serão entregues sem qualquer onus ou compensações pecuniárias.

É de suma importância destacar o artigo 6º, que dispõe acerca da regulamentação das tarifas cobradas pelo SAAE.

Artigo 6º: A classificação dos serviços de água e esgotos, as tarifas respectivas e as condições para a sua concessão serão estabelecidas em regulamento. Parágrafo único- as tarifas serão fixadas em termos de percentuais sobre o valor do salário referência da região, calculados de modo a assegurar, em conjunto com outras rendas, a auto-suficiência econômico-financeira do SAAE.

Faz-se necessário devido a sua grande relevância transcrever o artigo 7º para presente PMSB, visto que dispõe sobre a obrigatoriedade de instalação de serviço de água e esgoto em determinados locais.

Artigo 7º: Serão obrigados nos termos do art. 36 do decreto Federal nº 40.974, de 21 de janeiro de 1961, os serviços de água e esgotos nos prédios considerados habitáveis, situados nos logradouros das respectivas redes.

(i) Estrutura organizacional

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto do município de Moema (SAAE) tem como principal atividade a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo desde as atividades de planejamento e elaboração de projetos até sua execução, ampliação, remodelagem e exploração dos serviços de saneamento.

- *Missão*

Prover soluções em abastecimento de água, esgotamento sanitário, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

- *Princípios e Valores*

- ✓ Responsabilidade socioambiental;
- ✓ Preservação dos recursos hídricos;
- ✓ Valorização dos empregados;
- ✓ Qualidade dos serviços prestados;
- ✓ Agilidade na prestação dos serviços; e
- ✓ Parceria no relacionamento com os fornecedores.

Conforme estabelecido no decreto N° 005/93 de 1° de maio de 1933, no qual aprova o regimento interno do serviço de autônomo de água esgoto do município de Moema, a autarquia possui a seguinte estrutura orgânica, conforme mostrado na Figura 8.41.

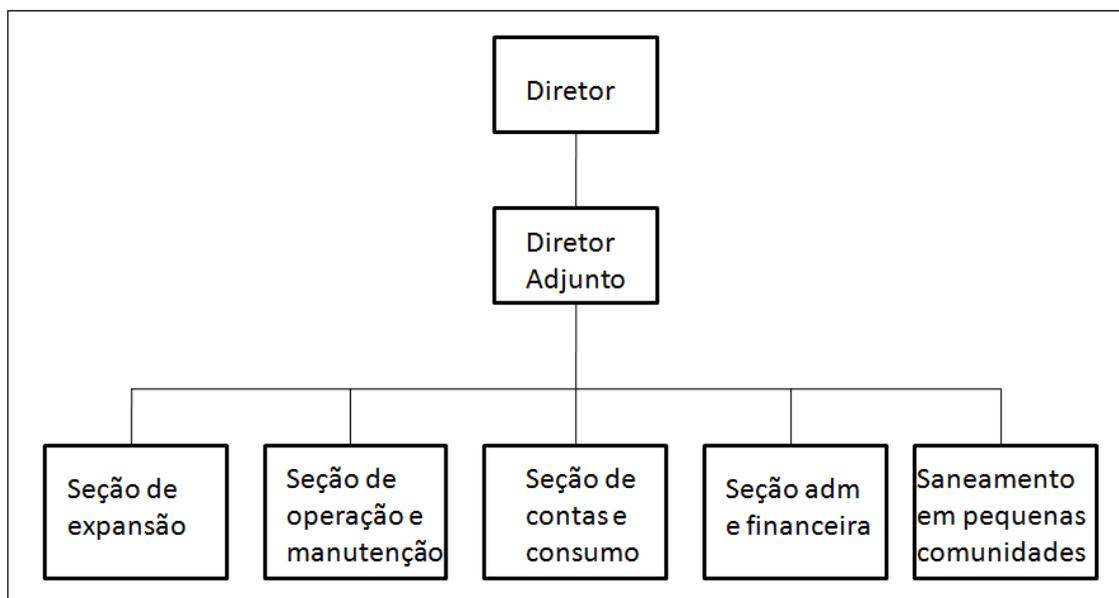


Figura 8.41 – Estrutura orgânica do SAAE

Fonte: SAAE Moema (2014)

Em Moema o escritório do SAAE se localiza na Rua Guaraciaba, 865, centro (Figura 8.42). Ao todo atualmente são 19 funcionários trabalhando na autarquia, ocupando os seguintes cargos:

- ✓ 1 diretora;
- ✓ 2 assistentes administrativos;
- ✓ 3 operadores de ETA;
- ✓ 7 ajudantes de sistema de água e esgoto;
- ✓ 1 técnico em contabilidade;
- ✓ 2 motoristas sendo 1 operados de máquinas;
- ✓ 1 operador de bombas;
- ✓ 1 técnico administrativo; e
- ✓ 1 diretor de operações e manutenção.



Figura 8.42– Escritório do SAAE

Fonte: COBRAPE (2013)

Em conversa com a diretora do SAAE, foi relatado que os principais problemas enfrentados pela autarquia atualmente são: os recursos financeiros escassos, dificuldade no controle da poluição dos corpos d'água, dificuldades técnicas (falta de mão de obra qualificada), reservaçãode água insuficiente, desperdício de água(esse desperdício é tão grande, que o SAAE criou uma campanha contra o desperdício, conforme mostra o panfleto (Figura 8.43)).e demora no reajuste da tarifa cobrada pelos serviços prestados. Quanto ao atendimento ao usuário ele é realizado via telefone, Email e pessoalmente e as suas reclamações e solicitações são atendidas em um prazo máximo de uma semana (devido à falta de pessoal e maquinário), excetuando os casos em que há vazamento, os quais o atendimento é imediato, é importante ressaltar que o SAAE atende 100% das solicitações, seguindo a ordem de serviço (OS).

Conforme explicitado anteriormente, devido o SAAE possuir certa carência em relação à disponibilidade de mão de obra e maquinários, se torna necessário o envolvimento das secretarias de Meio Ambiente, de Saúde e de Obras, para realizar o atendimento das demandas solicitadas, como será descrito posteriormente.

158

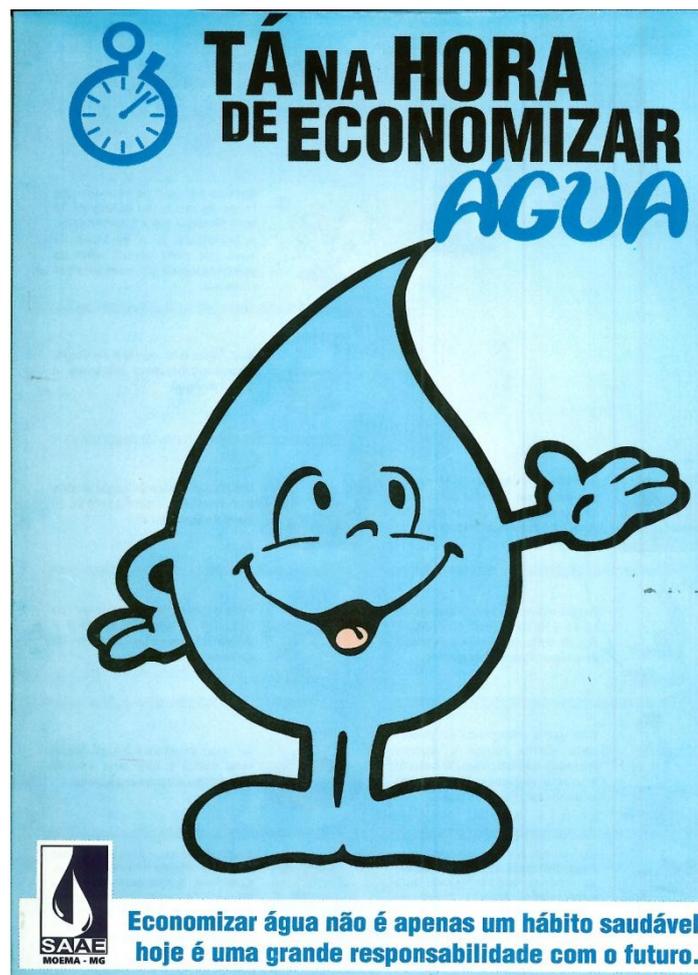


Figura 8.43– Cartilha da campanha contra o desperdício de água

Fonte: COBRAPE (2013)

Execução:



Realização:



(ii) Regulação

Segundo o art. 23, § 1o da Lei Nº 11.445 de 2011 a regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado.

O SAAE de Moema não é regulamentado por nenhuma agência reguladora, portanto existe uma comissão de controle interno do serviço autônomo de água e esgoto, criada pela Portaria Nº 005/2007, a qual dá poderes à diretoria do SAAE para nomear a comissão de controle interno, responsável pela fiscalização e controle das atividades exercidas pela autarquia.

(iii) Política tarifária

Segundo o artigo sexto da lei de criação do SAAE, para assegurar o equilíbrio econômico e financeiro da autarquia, a mesma tem o poder de fixar as tarifas em termos de percentuais sobre o valor do salário referencia da região

Artigo 6º:A classificação dos serviços de água e esgotos, as tarifas respectivas e as condições para a sua concessão serão estabelecidas em regulamento. Parágrafo único- as tarifas serão fixadas em termos de percentuais sobre o valor do salário referencia da região, calculados de modo a assegurar, em conjunto com outras rendas, a auto- suficiência econômico- financeira do SAAE.

As tarifas do SAAE não são reajustadas anualmente, sendo o último reajuste realizado em janeiro de 2012. A Tabela 8.42 mostra como é realizada a tarifação de acordo com as categorias de serviços e o consumo de água, em exercício no ano de 2014.

Tabela 8.42– Tarifas aplicáveis aos usuários do SAAE no ano de 2014

Tarifas aplicáveis aos usuários do SAAE no ano de 2014					
Valor Mínimo de água					
Categoria		Volume mensal		Valor da tarifa (R\$)	
A- Domiciliar- tarifa Social		10 m ³ /mês		15,9385	
A- Domiciliar		15 m ³ /mês		23,9077	
B-Comercial		30 m ³ /mês		23,9077	
B 1-Comercial com duas ligações		15 m ³ /mês		60,3922	
C- Industrial		60 m ³ /mês		147,2042	
Valor excedente por metro cúbico (faixa de consumo)					
Categoria A		Categoria B		Categoria C	
Faixa excedida (m ³)	Valor(R\$)	Faixa excedida (m ³)	Valor(R\$)	Faixa excedida (m ³)	Valor (R\$)
15	1,5938	30	2,0797	60	2,4534
20	2,0513	40	2,4725	75	2,4534
25	2,1539	50	2,5833	100	2,929
30	2,2511	75	2,7054	200	3,1784
40	2,4725	100	2,929	9999999	3,2807
50	2,5833	200	3,1784		
75	2,7054	9999999	3,2807		
100	2,929				
200	3,1784				
9999999	3,2807				

Fonte: SAAE, Moema (2014)

A tarifa social é um benefício para as pessoas de baixa renda e que possuem imóvel com área construída inferior a 50 m². Para obtenção do benefício, a unidade usuária deve ser classificada como residencial, a família deve estar inscrita no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) e apresentar renda mensal por pessoa igual ou inferior a meio salário mínimo nacional. As famílias interessadas devem procurar o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) do município para fazer o cadastramento. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, para o mês de maio de 2014, 1580 ligações de água estão enquadradas no benefício de tarifa social.

Para avaliar a capacidade de pagamento dos serviços de abastecimento de água da população do Município de Moema, considerou a renda média domiciliar per capita

do município de Moema, que se encontra na faixa de R\$ 818,25/mês¹ (adaptado de DATASUS, 2014). Dessa forma, estimando que a tarifa média, por ligação domiciliar em 2014 equivale a 25,00 R\$/m³, chega-se a conclusão que os serviços de abastecimento de água impactam em 3,05% na renda domiciliar em Moema.

(iv) Envolvimento das secretarias de Meio Ambiente, de Saúde e de Obras

Devido à carência em equipamentos e de mão de obra, o SAAE necessita do envolvimento das secretarias de saúde, obras e de meio ambiente, para atender as necessidades do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município. As demandas são executadas de forma dispersa pelos funcionários das secretarias envolvidas. A Tabela 8.43 apresenta um resumo do número de funcionários e funções exercidas por eles em cada uma dessas secretarias.

O município possui o Plano Municipal de Saúde (2014- 2017), que tem por objetivo avaliar a situação atual da estrutura da saúde em Moema, e traçar as diretrizes para os próximos quatro anos. O presente plano consolida e traduz as diretrizes políticas que, no âmbito da secretaria municipal de saúde, visam colocar em prática o Plano de Governo Municipal e a implantação de medidas que fortaleçam o Sistema Único de Saúde- SUS no município. Foi estabelecido que as ações de promoção da saúde e prevenção de doenças terão prioridade, com a atuação da Atenção Básica, sem perder de vista as ações de recuperação.

A sede do município de Moema conta com um Hospital consorciado que atende outros doze municípios da região, o estabelecimento oferece serviços de pronto socorro e atendimento em diversas especialidades médicas. Quanto ao custo de manutenção do hospital, ele é dividido da seguinte forma: o pronto atendimento e a estrutura física do hospital são mantidos pela prefeitura de Moema e o restante é

¹Esse valor foi obtido a partir da atualização do dado de 2010, o qual considerava a renda média domiciliar per capita de R\$ 629,42, com base no percentual do aumento do salário mínimo do período de 2010 a 2014, o qual variou 29% nesse período, passando de R\$ 510,00 (2010) para R\$ 724,00 (2014).

mantido pelo recurso proveniente do consórcio intermunicipal do Alto São Francisco - CISASF.

Ainda em relação à Secretaria de Saúde, se destaca a existência do Programa Saúde da Família (PSF), que conta com duas unidades básicas de saúde, localizadas no centro da sede do município, sendo a primeira denominada PSF Centro de Saúde Alexandre de Oliveira Filho e a segunda PSF José Luiz da Fonseca, atendendo 98% da população do município. Compõem o corpo de funcionários 18 agentes comunitários de saúde (ACS) que trabalham nas microáreas (MA), sendo cada um dos PSF's responsável pela gestão de nove microáreas. A estrutura do Programa Saúde da Família será mais bem detalhada na Tabela 8.44.

Os agentes de saúde, geralmente são moradores das próprias MA, eles atuam realizando visitas periódicas às famílias, o que possibilita um acompanhamento das mesmas, detectando assim os principais problemas enfrentados por elas, a serem levados à Secretaria de Saúde, que por sua vez irá fornecer orientações para solucioná-los ou, ao menos, minimizá-los. Dessa forma, observa-se o papel chave desses agentes também para a melhoria das condições de saneamento, principalmente para famílias que vivem em comunidades isoladas, uma vez que podem detectar problemas (como ausência de tratamento da água para consumo humano, áreas de riscos de contaminação por esgotos sanitários, etc.) e levar informações e orientações para a minimização desses riscos, por meio de práticas sanitárias e higiênicas adequadas. Conforme relatado pelo secretário de saúde do município, atualmente não há programa de controle de esquistossomose, visto a inexistência de áreas endêmicas.

Tabela 8.43– Estruturação das secretarias municipais que desempenham funções relacionadas à prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Secretaria	Cargo	Nº de funcionários	Atividades desempenhadas
Meio Ambiente	Secretário Municipal de Meio Ambiente	1	Gestão e administração
	Fiscal de meio ambiente	1	Fiscalização dos sistemas existentes
Obras	Secretário Municipal de Obras e Projetos	1	Gestão e administração
	Engenheiro	1	Administração e acompanhamento de obras
	Calceteiro	2	Reparos na rede
	Mestre de obras	2	-
	Motorista	7	-
	Operador de máquinas leves	2	-
	Operador de máquinas pesadas	5	-
	Pedreiro	5	-
Saúde	Secretário de Saúde	1	Vigilância e monitoramento da qualidade da água para consumo humano
	Coordenador de atenção primária	1	Gestão e administração
	Coordenador de saúde bucal	1	Coordenar e supervisionar
	Coordenador de epidemiologia	1	Coordenar e supervisionar
	Coordenador de projeto de fortalecimento da vigilância em saúde	1	Coordenar e supervisionar
	Fiscais de vigilância sanitária	4	Vigilância e monitoramento da qualidade da água para consumo humano

Fonte: Secretaria Municipal de saúde, obras e meio ambiente (levantamento interno)

A distribuição do número de ACS por microárea e o número aproximado de pessoas atendidas pelo programa em cada uma das MAs são apresentados na Tabela 8.44.

Tabela 8.44– Estruturação do programa Saúde da Família em Moema

PSF	MA	Nº de agentes de saúde	Nº de famílias atendidas pelo Programa	Nº de pessoas atendidas pelo Programa
José Luiz da Fonseca	Micro 01	1	114	378
	Micro 02	1	99	329
	Micro 03	1	102	323
	Micro 04	1	124	405
	Micro 05	1	91	338
	Micro 06	1	120	396
	Micro 07	1	206	639
	Micro 08	1	137	480
	Micro 09	1	104	343
Alexandre de Oliveira Filho	Micro 10	1	172	518
	Micro 11	1	48	187
	Micro 12	1	132	375
	Micro 13	1	160	418
	Micro 14	1	182	527
	Micro 15	1	174	532
	Micro 16	1	102	310
	Micro 17	1	54	472
	Micro 18	1	97	300
Total	-	18	2.218	7.270

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Moema (levantamento interno)

8.2.1.3 Sistemas produtores de água

No Brasil, os sistemas produtores de água são diferenciados entre sistemas integrados, que atendem mais de um município a partir do mesmo manancial, e sistemas isolados, que abastecem apenas um município.

Em grande parte das regiões brasileiras predominam os sistemas isolados, em termos de número de sedes urbanas abastecidas; contudo, nas regiões Nordeste e Sudeste, a maior parte da população urbana é atendida por grandes sistemas integrados. Esses sistemas integrados são empregados, basicamente, no abastecimento dos principais aglomerados urbanos do país devido à grande concentração urbana, que extrapola os limites municipais e demanda quantidades de água superiores às disponibilidades hídricas locais. Os sistemas produtores utilizam mananciais superficiais ou subterrâneos de forma complementar.

No município de Moema há o predomínio da utilização de mananciais subterrâneos como forma de abastecimento de água, uma vez que, somente o Distrito de Chapada tem como sistema produtor a captação superficial, por meio de uma barragem construída pelo SAAE no Ribeirão Chapada, como será descrito posteriormente.

8.2.1.4 Sistemas de abastecimento do SAAE

O SAAE de Moema é responsável pela gestão do abastecimento de água de todos os sistemas coletivos do município, abrangendo a sede do município e os distritos de Chapada e Caiçara. Para um melhor entendimento do sistema de abastecimento, ele será descrito separadamente para cada local de atendimento, sendo que na sede a descrição será dividida para cada sistema, ou seja, o Centro, Palmeiras, Alvorada e Loteamento Recanto do Sabiá.

O mapa da Figura 8.44 apresenta a localização dos principais componentes do sistema de abastecimento de água gerenciado pelo SAAE, onde podem ser observadas as áreas atendidas por ele. A Tabela 8.45 apresenta a descrição dos pontos apresentados no mapa.

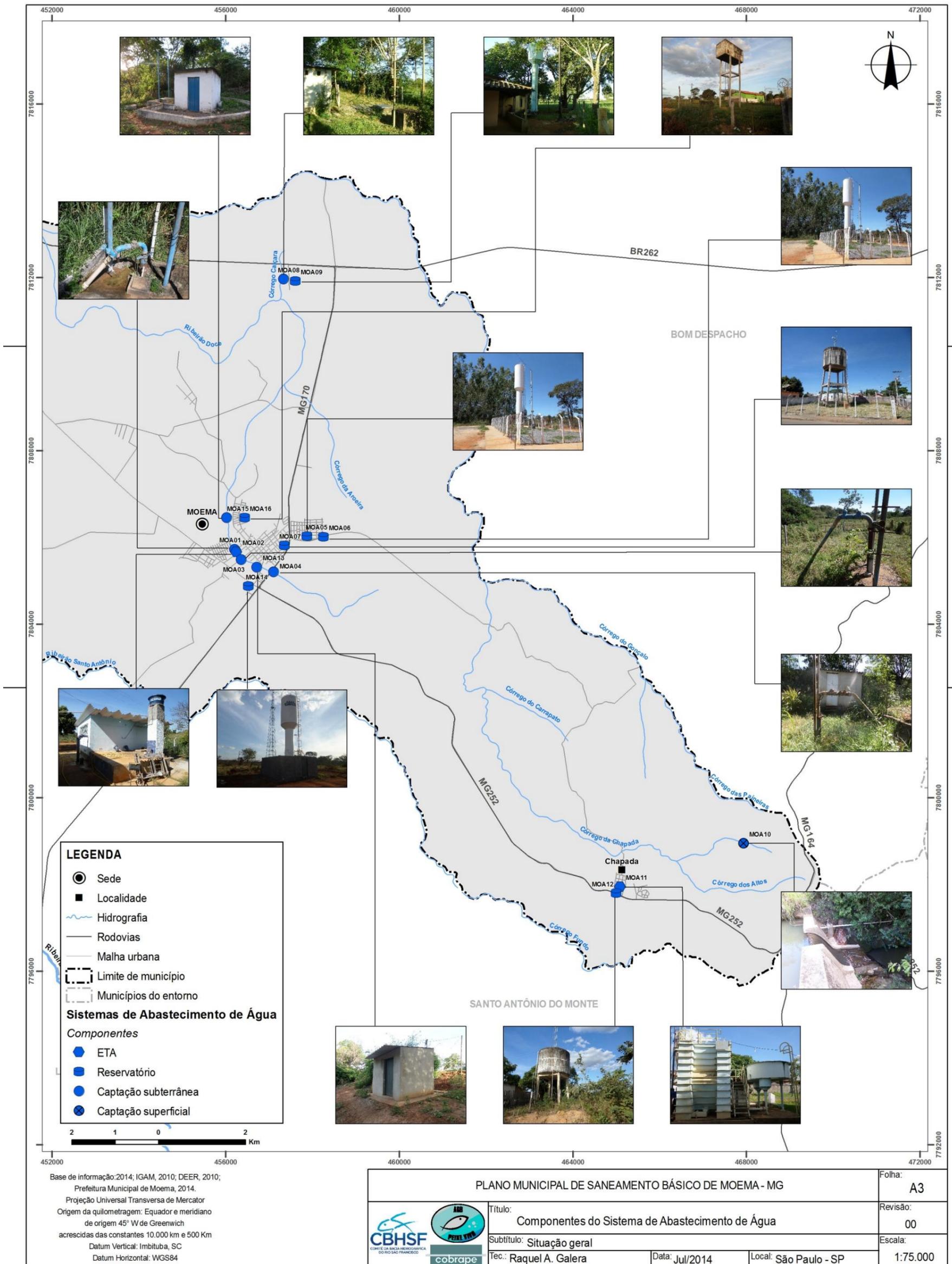


Figura 8.44 – Sistema de abastecimento de água gerenciado pela SAAE

Fonte: SAAE (2014); COBRAPE (2014)

Tabela 8.45– Descrição dos pontos do sistema de abastecimento de água de Moema

Ponto	Descrição	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
			Longitude	Latitude
MOA01	Poço Rua Montezuma	644,38	7805643,781	456242,27
MOA02	Casa de bombas sistema Centro	643,68	7805630,885	456262,615
MOA03	Poço Rua Guaraciaba	648,17	7805489,927	456362,124
MOA04	Poço sistema bairro Palmeiras	647,44	7805204,916	457106,146
MOA05	Reservatório desativado bairro Palmeiras	698,93	7805930,036	457871,609
MOA06	Reservatório bairro Palmeiras	714,10	7806016,931	458255,8
MOA07	Reservatório sistema Centro	686,76	7805817,917	457355,756
MOA08	Poço Distrito de Caiçara	639,31	7811958,966	457332,159
MOA09	Reservatório Distrito de Caiçara	661,98	7811915,928	457612,357
MOA10	Captação superficial Distrito de Chapada	825,31	7798951,912	467935,19
MOA11	ETA Distrito de Chapada	803,34	7797903,419	465036,47
MOA12	Reservatório Distrito de Chapada	805,68	7797800,438	465003,287
MOA13	Poço Loteamento Recanto do Sabiá	640,57	7805316,183	456719,503
MOA14	Reservatório Loteamento Recanto do Sabiá	666,36	7804879,265	456527,915
MOA15	Poço sistema Alvorada	639,02	7806454,494	456023,502
MOA16	Reservatório Sistema Alvorada	667,92	7806455,857	456439,741

Fonte: COBRAPE (2014)

a) Dados operacionais

O sistema gerenciado pela autarquia é responsável pelo abastecimento da população da sede e dos distritos do município. Segundo informações do SAAE, os números de economias e ligações ativas de água, em maio de 2014, correspondiam a 2875 e 2846, respectivamente. Quanto ao número de economias e

ligações cortadas, correspondiam a 496 e 489, respectivamente, para o mesmo período analisado.

Em relação à distribuição do número total de ligações por categoria, a Tabela 8.46 apresenta os valores informados pelo SAAE durante visita a campo, conforme cálculos realizados para os dados do mês de maio de 2014. Pela análise da tabela destaca-se o fato de não haver economias industrial e pública, abastecidas pelo sistema do SAAE.

Tabela 8.46 – Distribuição das economias por categoria – residencial, comercial, industrial e pública

Categoria	Economias (%)	Consumo de água por economia (m ³ /mês)
Residencial	98,37	30.907,7
Comercial	1,63	515,33
Industrial	0	0
Pública	0	0
Total	100	31.423

Fonte: SAAE, Moema (2014)

Segundo informações fornecidas pela autarquia o volume real consumido no mês de maio de 2014 foi de 31.423 m³ e o volume faturado para o mesmo período foi de 47.267 m³. Todavia, pela análise do consumo *per capita* micromedido (hidrometrado), o indicador que melhor quantifica o consumo real de água pela população, observa-se que o valor médio (178,13 L/hab.dia) está acima do consumo médio estabelecido por von Sperling (2005), de 120 L/hab.dia. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de o valor cobrado pelo consumo da água ser considerado baixo, sendo o último reajuste de tarifa realizado em janeiro de 2012, o que desmotiva a população a realizar um consumo mais consciente e moderado.

É importante ressaltar, que o volume faturado é, por vezes, superior ao volume hidrometrado (consumido), pois, como explicado no item sobre a política tarifária do SAAE, a cobrança da tarifa de água é realizada por faixas de consumo. Dessa forma,

muitas vezes um domicílio não consome o volume mínimo de água, mas mesmo assim é cobrado o valor da tarifa mínima estabelecida pela autarquia.

A Tabela 8.47 mostra o mapa de faturamento do SAAE para o mês de maio de 2014.

Tabela 8.47 – Mapa de faturamento SAAE

Mapa de faturamento - Maio de 2014	
Descrição	Valor (R\$)
Serviços de captação, adução, tratamento e distribuição de água	85.238,63
Serviço de coleta, transporte e tratamento de esgotos	18.346,41
Serviço de religamento de água	40,00
Taxa de ligação	151,80
outros serviços	10,00
Taxa de expediente	125,24
Multas por atraso de pagamento de faturas	3.933,98
Restituições	105,00
Outras restituições	1.040,50
Doação dos vicentinos	214,00
Doação da FMS	2.616,00
Doação da AFACEM	1.025,00
Ipiranga Esporte Clube	90,00
Restituição conta duplicidade	-22,79
Restituição pagamento duplicidade	-318,09
Total	112.595,68

Fonte: SAAE, Moema(2014)

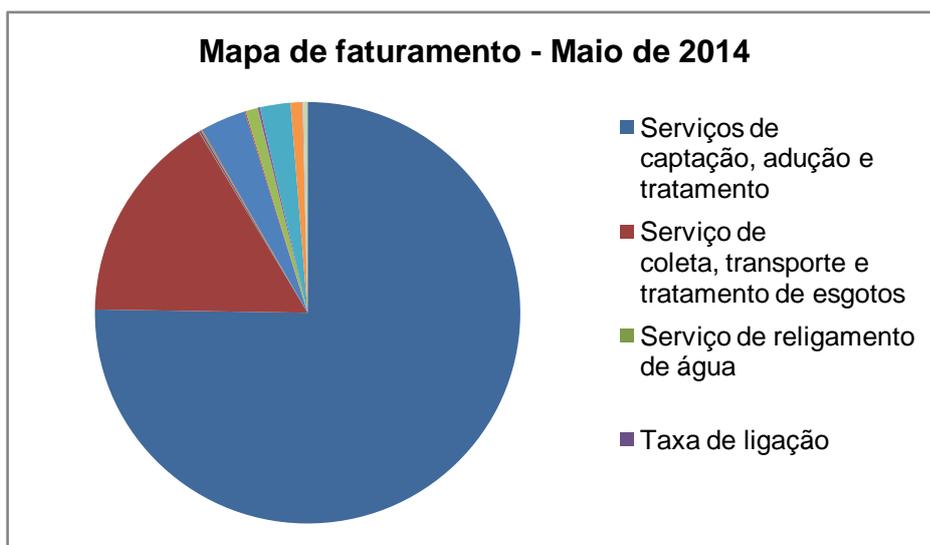


Figura 8.45– Gráfico representativo do faturamento mensal do SAAE

Fonte: COBRAPE (2014)

O gráfico acima (Figura 8.45) demonstra a importância dos serviços de captação, adução, tratamento e distribuição de água, visto a sua grande representação, mais de 75%, no faturamento mensal da autarquia. Entretanto, o SAAE não informou a despesa total com tais sistemas, o que impossibilitou a realização de análise da sustentabilidade econômica dos mesmos.

b) Sistema de abastecimento da sede

O abastecimento da sede é realizado por 4 sistemas independentes de captação, reservação e distribuição de água, fazendo assim com que praticamente toda a população residente na sede receba água encanada em seus domicílios. Segundo dados fornecidos pelo SAAE, ao todo na sede do município existem 2271 domicílios ligados na rede de abastecimento de água, correspondendo ao atendimento de 5.518 pessoas.

(i) Sistema Centro

O sistema centro é composto por 2 poços tubulares, 1 casa de bombas (elevatória de água tratada) e 1 reservatório, sendo todas essas estruturas localizadas próximo à área central da sede, beneficiando 3191 pessoas. A água captada nos dois poços é direcionada para a casa de bombas onde ela recebe a adição de cloro e fluoreto (Figura 8.47) por meio de dosadores, para posteriormente ser bombeada. O abastecimento neste sistema se dá por distribuição em marcha, ou seja, a água bombeada primeiramente abastece os pontos de consumo, sendo o restante encaminhado para o reservatório localizado no ponto com maior cota altimétrica do sistema, quando essa estrutura de armazenamento atinge a sua capacidade máxima o sistema automático desliga a bomba, fazendo com que a partir desse momento a rede de distribuição passe a ser abastecida por gravidade utilizando a água armazenada, o croqui esquemático do sistema está representado na Figura 8.46.

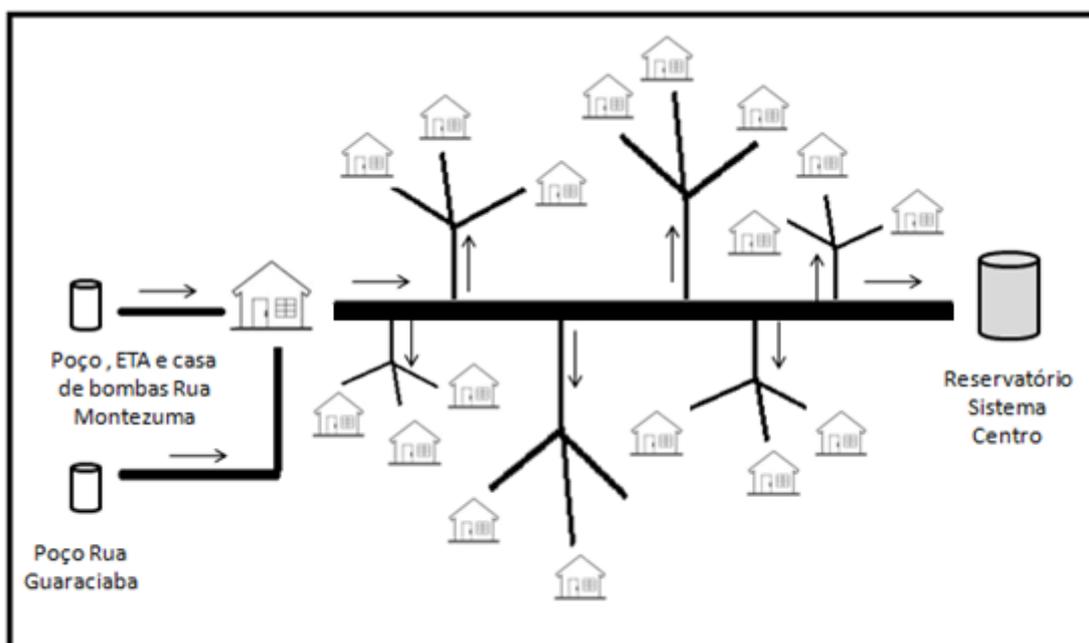


Figura 8.46– Croqui esquemático do sistema de abastecimento Centro

Fonte: COBRAPE (2014)

Na casa de Bombas (Figura 8.48) existem dois conjuntos moto-bomba com potencia de 40 cv e vazão 1.250 L/s de cada um, sendo que apenas um fica em funcionamento permanente e o outro atua como reserva, com o objetivo de garantir o continuo abastecimento do sistema. O sistema abastece os seguintes bairros: Alvorada, Brejinho, Ipiranga, Padre Jonas, Progresso, do Rosário, São João, São Vicente ,Gleba do Doce, Novo Horizonte.



Figura 8.47– Adição de cloro e flúor

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.48– Casa de bombas

Fonte: COBRAPE (2014)

A casa de bombas está localizada na Rua Montezuma nº 278, no mesmo local onde foi perfurado em 1959 o poço tubular, de 150 mm de diâmetro e 70 metros de profundidade, que capta água da bacia do Ribeirão dos Machados, por meio de um conjunto moto-bomba submerso com potencia de 10 CV. A vazão fornecida por esse poço é de 70 m³/h sendo que o tempo de funcionamento é em média 17 h /dia. Foi relatado pelo operador que é muito raro a ocorrência de defeito nas bombas do sistema centro, sendo que as bombas da estação elevatória de água tratada foram trocadas a 11 anos e desde então não apresentaram defeito.

Em consulta realizada na Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM), em maio de 2014, não foi verificada a existência de outorga de captação subterrânea, visto que o processo técnico nº 17572/2005 de solicitação de outorga foi indeferido para o Poço da Rua Montezuma.

Quanto às condições de conservação do poço foi observado que o local onde ele está instalado é cercado, não apresentou mato ao entorno e foi identificado um pequeno vazamento na tubulação da estrutura de captação (Figura 8.49).



Figura 8.49– Poço tubular Rua Montezuma

Fonte: COBRAPE (2014)

O segundo poço que alimenta o sistema está localizado na Rua Guaraciaba nº 205, ao lado do Córrego do Doce que na data da realização da visita da equipe da COBRAPE se apresentava seco. O poço tubular, de 150 mm de diâmetro e 80 metros de profundidade, capta água da bacia do Ribeirão dos Machados, por meio de um conjunto moto-bomba submerso com potencia de 8CV. A vazão fornecida por esse poço é de 60 m³/h sendo que o tempo de funcionamento é em média 15 h /dia. Foi relatado pelo operador que é muito raro a ocorrência de defeito na bomba de captação de água subterrânea.

O poço da Rua Guaraciaba possui o certificado de outorga com validade até 17/03/2027, o qual permite a exploração da vazão de 41 m³/h, com o tempo de captação de 15 horas/ dia e 12 meses/ano. De acordo com os dados fornecidos pelo operador do SAAE, pode-se concluir que a utilização do direito de uso da água está se dando de maneira incorreta, visto que a vazão explorada excede em 19 m³/h o valor estipulado pelo certificado (Figura 8.50).



Figura 8.50– Certificado de outorga poço tubular Rua Guaraciaba

Fonte: SAAE, Moema (2014)

Quanto às condições de conservação do poço foi observado que o local onde ele está instalado é cercado, apresentou pouco mato ao entorno e não foi identificado vazamento na tubulação da estrutura de captação (Figura 8.51).



Figura 8.51– Poço tubular Rua Guaraciaba

Fonte: COBRAPE (2014)

Na área que compreende a perfuração dos poços de acordo com perfis litológicos de poços perfurados na região, a espessura do pacote dos sedimentos carbonatados e argilosos do grupo Bambuí atingem em média 50 metros, sendo sobrepostos por rochas do embasamento cristalino, que armazenam água de melhor qualidade através de seus fissuramentos. Quanto à vulnerabilidade dos sistemas aquíferos no local em questão não existe pontos de esgotamento, além disso, pelo fato de as áreas ao entorno dos poços serem uma região recoberta por vegetação, o que facilita a permeabilidade de água no solo, o aquífero sofre grande recarga através de suas fissuras. As Tabela 8.48 e Tabela 8.49 abaixo mostram os resultados das análises da qualidade da água fornecida para os poços descritos acima.

Tabela 8.48 – Padrão de portabilidade da água do Poço da Rua Montezuma

Qualidade da água do poço da Rua Montezuma		
Parâmetro avaliado		Resultado
Características organolépticas	Aspecto	Satisfatório
	Odor	Negativo
Parâmetros físico-químicos	Dureza	28 mg/l
	Sódio	150 mg/l
	Ferro Total	0,02mg/l
	Manganês	0,040 mg/l
	Sólidos Dissolvidos	1,0 mg/l
	Turbidez	0,02 UT

Fonte: SAAE, Moema (2014)

Tabela 8.49 – Monitoramento da qualidade da água do Poço da Rua Guaraciaba

Qualidade da água do poço da Rua Guaraciaba		
Parâmetro avaliado		Resultado
Características organolépticas	Aspecto	Satisfatório
	Odor	Negativo
Parâmetros físico-químicos	Dureza	126 mg/l
	Ferro Total	0,06mg/l
	Manganês	< 0,1 mg/l
	Sólidos Dissolvidos	125 mg/l
	Turbidez	< 1 UT
	Condutividade elétrica	197,4 µs/cm
	Ph	7,36
	Sulfatos	< 1,0 mg/l
	Cloretos	0,2mg/l
	Nitratos	0,2mg/l
	Flúor	0,1mg/l

Fonte: SAAE, Moema (2014)

A água captada nos poços é direcionada para a casa de bombas, onde ela passará pelo tratamento simplificado (adição de cloro e fluoreto), por meio de adutoras de PVC, sendo que para o poço da Rua Montezuma essa adutora possui 12 m de comprimento e diâmetro de 100 mm, já para o localizado na Rua Guaraciaba a adutora possui 200 m de comprimento e diâmetro de 100 mm.

A água tratada abastece as ligações do sistema por meio da distribuição em marcha, sendo o remanescente enviado para o reservatório, como explicado anteriormente. A adutora de água tratada possui 980 m de comprimento e o diâmetro começa com 150 mm e nas proximidades do reservatório ele é reduzido para 100 mm, sendo que em toda a sua extensão o seu material construtivo é o amianto.

O reservatório está localizado em local cercado, no ponto mais alto do sistema, mais precisamente no Bairro São Vicente. O reservatório de Concreto é do tipo elevado e possui a capacidade de armazenamento de 45 m³. Apesar de sua construção ter sido realizada a mais de 30 anos, a estrutura de armazenamento se encontra em boas condições de operação, necessitando apenas de uma reforma estética, conforme mostrado na Figura 8.52.



Figura 8.52– Reservatório do sistema centro

Fonte: COBRAPE (2014)

A rede de distribuição do sistema é de PVC, possuindo diâmetro variando de 40 a 75 mm e extensão total de aproximadamente 27 km. Dentre os principais problemas apresentados pelo sistema destacam-se: o rompimento de tubulações, a falta de setorização da rede, sendo assim quando se realiza manutenção na adutora de água tratada todo o sistema é paralisado, e os problemas esporádicos em hidrômetros. Além desses problemas há a falta de água no Bairro São Vicente, nos períodos de maior consumo, devido ele ser o último bairro a ser abastecido pela distribuição em marcha. No momento foi informado que não há um programa de troca e substituição de rede, sendo essas atividades realizadas apenas em caráter corretivo.

Conforme relatado pelo operador do SAAE, toda a estrutura de abastecimento do Sistema Centro foi instalada há 33 anos, excetuando a rede de distribuição que está em constante atividade de expansão e reparos.

(ii) Sistema bairro Palmeiras

O sistema bairro Palmeiras é composto por 1 poço tubular e 2 reservatórios. A água captada no poço é direcionada para o reservatório ativo, onde ela recebe tratamento de desinfecção. O abastecimento dos 587 domicílios deste sistema se dá por gravidade, beneficiando 1427 pessoas. O sistema abastece os seguintes bairros: Palmeiras e o Chacreamento Sonho Meu.

O Poço perfurado em 1982 está localizado as margens da MG-170, próximo ao Km 7. O poço tubular, de 150 mm de diâmetro e 82 metros de profundidade, capta água da bacia do Ribeirão da Usina, por meio de um conjunto moto-bomba submerso com potencia de 10 CV. A vazão fornecida por esse poço é de 75 m³/h sendo que o tempo de funcionamento é em média 9 h /dia. Foi informado pelo operador do SAAE, que é muito raro a ocorrência de defeito na bombado poço e que às vezes há vazamentos na tubulação.

O poço do Sistema Bairro Palmeiras possui o certificado de outorga com validade até 29/03/2027, o qual permite a exploração da vazão de 5 m³/h, com o tempo de captação de 9 horas/ dia e 12 meses/ano. De acordo com os dados fornecidos pelo operador do SAAE, pode-se concluir que a utilização do direito de uso da água está

se dando de maneira incorreta, visto que a vazão explorada excede em 70 m³/h o valor estipulado pelo certificado (Figura 8.53).



Figura 8.53– Certificado de outorga poço tubular Sistema bairro Palmeiras

Fonte: SAAE, Moema (2014)

Quanto às condições de conservação do poço foi observado que o local onde ele está instalado é cercado, apresentou muito mato ao entorno e foi identificado vazamento na tubulação da estrutura de captação (Figura 8.54).



Figura 8.54– Poço tubular sistema bairro Palmeiras

Fonte: COBRAPE (2014)

Na área que compreende a perfuração do poço e seus arredores localiza-se em uma borda de contato entre duas unidades geotectônicas: o embasamento cristalino granito-gnaíssico e os sedimentos carbonatados e argilosos do grupo Bambuí. Quanto à vulnerabilidade dos sistemas aquíferos no local em questão não existe pontos de esgotamento, além disso, pelo fato de a área ao entorno do poço ser uma região recoberta por vegetação, o que facilita a permeabilidade de água no solo, o aquífero sofre grande recarga através de suas fissuras. A Tabela 8.50 abaixo mostra os resultados das análises da qualidade da água fornecida para o poço descrito acima.

Tabela 8.50 – Monitoramento da qualidade da água do Poço do sistema Palmeiras

Qualidade da água do poço do sistema do bairro Palmeiras		
Parâmetro avaliado		Resultado
Características organolépticas	Aspecto	Satisfatório
	Odor	Negativo
Parâmetros físico-químicos	Dureza	186 mg/l
	Ferro Total	0,15mg/l
	Manganês	< 0,1 mg/l
	Sólidos Dissolvidos	203 mg/l
	Turbidez	< 5 UT
	Condutividade elétrica	295 µs/cm
	Ph	7,55
	Sulfatos	< 1,0 mg/l
	Cloretos	0,2mg/l
	Nitratos	< 1,0 mg/l
Flúor	0,14mg/l	

Fonte: SAAE, Moema (2014)

Após a captação a água segue por uma adutora de PVC com diâmetro de 100 mm e extensão de 1500m até a entrada do reservatório onde ela receberá o cloro, por meio de pastilhas, que são trocadas uma vez por semana pelo operador do SAAE. Após o tratamento a água segue 3 metros pela adutora (PVC), até atingir o local de reservação.

O sistema é composto por dois reservatórios sendo um desativado e o outro que entrou em operação em Fevereiro de 2014, ambos localizados na Rua 2 no bairro Palmeiras. O reservatório metálico desativado (Figura 8.55) é o tipo elevado (taça) e tem a capacidade de reservação de 50 m³, ele se localiza em local cercado e apresentou pontos de vazamento, pontos estes que aliados a baixa capacidade de reservação foram responsáveis pela decisão por desativar a estrutura de armazenamento.



Figura 8.55–Reservatório desativado sistema bairro Palmeiras

Fonte: COBRAPE (2014)

O reservatório metálico ativado (Figura 8.56), inaugurado em Fevereiro de 2014, é do tipo elevado (taça) e tem a capacidade de reservação de 100 m³, ele se localiza em local cercado, e apesar de novo ele está afundando, pois o piso de cimento ao entorno está danificado (Figura 8.57), o que torna necessária a execução uma reforma de caráter emergencial na base da estrutura do reservatório.



Figura 8.56–Reservatório ativado sistema bairro Palmeiras

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.57–Piso de cimento danificado reservatório sistema bairro Palmeiras

Fonte: COBRAPE (2014)

A rede de distribuição do sistema é de PVC, possuindo diâmetro variando de 40 a 75 mm e extensão total de aproximadamente 3200 m. Dentre os principais problemas apresentados pelo sistema destacam-se: o rompimento de tubulações e o problema com a base de cimento do reservatório em atividade. No momento não há um programa de troca e substituição de rede, sendo essas atividades realizadas apenas de forma corretiva.

Conforme relatado pelo operador do SAAE, toda a estrutura de abastecimento do sistema bairro Palmeiras foi instalada há 10 anos, excetuando a rede de distribuição que está em constante atividade de expansão e reparos, e o novo reservatório.

(iii) Sistema bairro Alvorada

O sistema bairro Alvorada é composto por 1 poço tubular e 1 reservatório. A água captada no poço é direcionada para o reservatório. Esse sistema foi desativado a 3 anos, devido o poço ter sido contaminado por esgotos em decorrência do transbordamento do córrego, na época ainda contaminado, que passa ao lado do da estrutura de captação de água. No mês de Abril de 2014 o sistema foi reativado, mas com a restrita finalidade de dessedentação animal e irrigação de jardins.

Desde a data de sua desativação as ligações desse sistema, em torno de 900 pessoas, passaram a ser abastecidas pelo sistema Centro. Foi informado a equipe da COBRAPE, na data da visita de campo, que serão realizadas análises periódicas na água do poço para constatar se o mesmo poderá voltar a abastecer os bairros Alvorada e Gleba do Doce.

O Poço perfurado em 1982 está localizado na Rua Caetés, bairro Alvorada. O poço tubular, de 150 mm de diâmetro e 82 metros de profundidade, capta água da bacia do Ribeirão dos Machados, por meio de um conjunto moto-bomba submerso com potencia de 5,5 CV. A vazão fornecida por esse poço é de 26,7 m³/h sendo que o tempo de funcionamento é em média 17 h /dia. Conforme relatado pelo operador do SAAE é muito raro a ocorrência de defeito na bombado poço e que às vezes há vazamentos na tubulação de captação.

O poço da Rua Caetés possui o certificado de outorga com validade até 17/03/2027, o qual permite a exploração da vazão de 16 m³/h, com o tempo de captação de 18 horas/ dia e 12 meses/ano. De acordo com os dados fornecidos pelo operador do SAAE pode-se concluir que a utilização do direito de uso da água está se dando de maneira incorreta, visto que a vazão explorada excede em 10,7 m³/h o valor estipulado pelo certificado(Figura 8.58).



Figura 8.58– Certificado de outorga poço tubular do sistema bairro Alvorada

Fonte: SAAE, Moema (2014)

Quanto às condições de conservação do poço foi observado que o local onde ele está instalado não é cercado e apresentou muito mato ao entorno (Figura 8.59). Além disso, foi constatada a presença de resíduos sólidos nas proximidades do poço (Figura 8.60).



Figura 8.59–Poço tubular sistema Alvorada

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.60–Concentração de resíduos, próximo ao poço do sistema Alvorada

Fonte: COBRAPE (2014)

Na área que compreende a perfuração do poço de acordo com perfis litológicos de poços perfurados na região, a espessura do pacote dos sedimentos carbonatados e argilosos do grupo Bambuí atingem em média 50 metros, sendo sobrepostos por rochas do embasamento cristalino, que armazenam água de melhor qualidade através de seus fissuramentos. Quanto à vulnerabilidade dos sistemas aquíferos no local em questão não existe pontos de esgotamento, além disso, pelo fato de a área ao entorno do poço ser uma região recoberta por vegetação, o que facilita a permeabilidade de água no solo, o aquífero sofre grande recarga através de suas fissuras. A Tabela 8.51 abaixo mostra os resultados das análises da qualidade da água fornecida para o poço descrito acima.

Tabela 8.51 – Monitoramento da qualidade da água do Poço do sistema Alvorada

Qualidade da água do poço do sistema do bairro Alvorada		
	Parâmetro avaliado	Resultado
Características organolépticas	Aspecto	Satisfatório
	Odor	Negativo
Parâmetros físico-químicos	Dureza	13 mg/l
	Ferro Total	0,03 mg/l
	Sólidos Dissolvidos	1,0 mg/l
	Turbidez	0,16 UT
	Condutividade elétrica	295 µs/cm
	Ph	7,55
	Cloretos	2,58mg/l
	Nitratos	< 1,0 mg/l
	Flúor	< 0,10 mg/l

Fonte: SAAE, Moema (2014)

Após a captação a água segue por uma adutora de PVC com diâmetro de 50 mm e extensão de 2 m até o ponto onde ela receberá o cloro, por meio de pastilhas, que são trocadas uma vez por semana pelo operador do SAAE. A água tratada, por sua vez é encaminhada até o reservatório, por meio de uma adutora de PVC de 2000 metros de comprimento e 50 mm de diâmetro.

A estrutura de armazenamento de concreto armado (Figura 8.61) é do tipo elevado e tem a capacidade de reservação de 50 m³, está localizada em local cercado, não

apresentou vazamentos e por questões de conservação estrutural (evitar rachaduras) a mesma se encontra cheia de água. Foi relatado pelo operador do SAAE que o reservatório apresenta como problema de operação o fato de o ladrão jogar água na rua, gerando assim desperdício, e que em breve a estrutura passará por reformas estéticas. Também se observou que ao lado do reservatório há grande concentração de resíduos sólidos e móveis inutilizados, ou seja, a área é utilizada como uma espécie de “bota fora” (Figura 8.62).



Figura 8.61–Reservatório do sistema Alvorada

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.62–Bota fora ao lado do reservatório do sistema Alvorada

Fonte: COBRAPE (2014)

A rede de distribuição do sistema é de PVC, possuindo diâmetro de 75 mm e extensão total de aproximadamente 700 m. Dentre os principais problemas apresentados pelo sistema destacam-se: o rompimento de tubulações e o problema de contaminação do poço de captação. No momento não há um programa de troca e substituição de rede, sendo essas atividades realizadas apenas em caráter corretivo.

Conforme informado pelo operador do SAAE, toda a estrutura de abastecimento do Sistema bairro Alvorada foi instalada há 35 anos, excetuando a rede de distribuição que está em constante atividade de expansão e reparos.

(iv) Sistema do loteamento Recanto do Sabiá

O sistema do loteamento Recanto do Sabiá é composto por 1 poço tubular e 1 reservatório, ambos localizados na área do empreendimento. O presente sistema será entregue para a autarquia gerenciar na data em que for inaugurado o loteamento residencial, desde que o projeto esteja de acordo com o estabelecido pelo SAAE. A água captada no poço será direcionada para o reservatório, onde ela irá receber o cloro por meio de pastilhas que deverão ser trocadas semanalmente pelo operador do SAAE. O sistema foi instalado visando abastecer os 75 lotes do empreendimento.

O poço tubular, de 150 mm de diâmetro e 86 metros de profundidade, capta água da bacia do Ribeirão dos Machados, por meio de um conjunto moto-bomba submerso. A vazão fornecida por esse poço é de 1,8 m³/h (vazão de teste) sendo que o tempo de funcionamento será em média 15 h /dia.

Em consulta realizada na Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM), em maio de 2014, não foi verificada a existência de outorga de captação subterrânea para o poço no Loteamento Recanto do Sabiá.

Quanto às condições de conservação do poço foi observado que o local onde ele está instalado é cercado, por uma estrutura de alvenaria (Figura 8.63), que no caso como foi relatado pelo operador do SAAE está em desacordo com o projeto, visto que dificulta as atividades de manutenção da estrutura de captação. Além disso, não se observou a presença de mato ao entorno das instalações do poço.



Figura 8.63–Poço tubular sistema do loteamento Recanto do Sabiá

Fonte: COBRAPE (2014)

Após a captação a água segue por uma adutora de PVC até o ponto onde ela receberá o tratamento. A água tratada irá seguir pela adutora de PVC, até a estrutura de armazenamento. Dados acerca dos diâmetros e comprimentos das adutoras e redes de distribuição do sistema não foram relatados no presente diagnóstico, devido ao fato de os mesmos ainda não terem sido fornecidos ao SAAE.

O reservatório metálico (Figura 8.64) é do tipo elevado (taça) e tem a capacidade de reservação de 30 m³, ele se localiza em local cercado por uma estrutura de alvenaria, e se apresenta em ótimas condições de conservação, visto que foi instalado no mês de março de 2014 e ainda não começou a operar.



Figura 8.64–Reservatório do sistema do loteamento Recanto do Sabiá

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



c) Sistema de abastecimento do distrito de Caiçara

O distrito de Caiçara, localizado a 7 km de distancia da sede do município, possui população permanente de 17 pessoas, o que corresponde a 6 domicílios, já nos finais de semana e feriados esse contingente é acrescido de 70 pessoas. O abastecimento do distrito é realizado por um sistema de captação subterrânea, reservação e distribuição de água, fazendo assim com que 100% dos domicílios receba água encanada e tratada. Segundo dados fornecidos pelo SAAE o consumo de água diário no distrito é de 15 m³. A captação é realizada em um Poço perfurado em 1984, localizado na Rua Sebastião Silva.

O poço tubular, de 150 mm de diâmetro e 80 metros de profundidade, capta água da bacia do Ribeirão dos Machados, por meio de um conjunto moto-bomba submerso com potencia de 2,5 CV. A vazão fornecida por esse poço é de 3,0 m³/h sendo que o tempo de funcionamento é em média 6 h /dia. Foi relatado pelo operador do SAAE que é muito raro a ocorrência de defeito na bombado poço e que às vezes há vazamentos na tubulação.

Em consulta realizada na Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM), em maio de 2014, não foi verificada a existência de outorga de captação subterrânea e sim um processo técnico n° 17577/2005 de solicitação de outorga para o Poço da Rua Sebastião Silva.

Quanto às condições de conservação do poço foi observado que o local onde ele está instalado é cercado, apresentou pouco mato ao entorno e não foi identificado vazamento na tubulação da estrutura de captação (Figura 8.65).



Figura 8.65–Poço tubular sistema do distrito de Caiçara

Fonte: COBRAPE (2014)

Na área que compreende a perfuração do poço de acordo com perfis litológicos de poços perfurados na região, a espessura do pacote dos sedimentos carbonatados e argilosos do grupo Bambuí atingem em média 50 metros, sendo sobrepostos por rochas do embasamento cristalino, que armazenam água de melhor qualidade através de seus fissuramentos. Quanto à vulnerabilidade dos sistemas aquíferos no local em questão não existe pontos de esgotamento, além disso, no local onde foi perfurado o poço, em questão, apresenta vários pontos de recarga do aquífero. A Tabela 8.52 abaixo mostra os resultados das análises da qualidade da água fornecida para o poço descrito acima.

Tabela 8.52 – Monitoramento da qualidade da água do Poço do sistema do distrito de Caiçara

Qualidade da água do poço do Distrito de Caiçara		
Parâmetro avaliado		Resultado
Características organolépticas	Aspecto	Satisfatório
	Odor	Negativo
Parâmetros físico-químicos	Dureza	23 mg/l
	Ferro Total	0,11 mg/l
	Sólidos Dissolvidos	3,0 mg/l
	Turbidez	2,3 UT

Fonte: SAAE, Moema (2014)

Após a captação a água segue por uma adutora de PVC com diâmetro de 40 mm e extensão de 5 m até o ponto onde ela receberá o cloro, por meio de pastilhas, que são trocadas uma vez por semana pelo operador do SAAE. Após o tratamento a água é direcionada pela adutora de PVC, de comprimento de 300 metros e 40 mm de diâmetro, até atingir o reservatório.

O reservatório metálico (Figura 8.66) é do tipo elevado (taça) e tem a capacidade de reservação de 5 m³, ele se localiza em local cercado e privado, e quanto a sua conservação foram observado pontos com ferrugens em sua estrutura.

Conforme relatado pelo operador do SAAE, toda a estrutura de abastecimento do sistema do distrito de Caiçara foi instalada há 22 anos, excetuando a rede de distribuição que está em constante atividade de expansão e reparos.



Figura 8.66–Reservatório do sistema do distrito de Caiçara

Fonte: COBRAPE (2014)

A rede de distribuição do sistema é de PVC, possuindo diâmetro de meia polegada e extensão total de aproximadamente 500 m. Dentre os principais problemas apresentados pelo sistema destaca-se: o rompimento de tubulações. No momento não há um programa de troca e substituição de rede, sendo essas atividades realizadas apenas de forma corretiva.

d) Sistema de abastecimento do distrito da Chapada

O distrito de Chapada, localizado a 10 km de distancia da sede do município, possui população, abastecida pela rede de água coletiva, de 275 pessoas, o que corresponde a 93 domicílios. O abastecimento do distrito é realizado por um sistema de captação superficial, reservação e distribuição de água, fazendo assim com que praticamente toda a população residente receba água encanada e tratada em seus domicílios.

A captação superficial se dá por um barramento (Figura 8.67) implementado em 1994, localizado na Fazenda Chapada, que por sua vez está dentro da área do distrito. O barramento foi construído transversalmente à direção do escoamento do curso de água, no córrego da nascente (popularmente denominado “Ribeirão da Chapada”), um afluente do Rio São Francisco.



Figura 8.67–Barramento de captação do sistema do distrito da Chapada

Fonte: COBRAPE (2014)

A estrutura de captação é composta por um reservatório artificial (Figura 8.68), de volume de 166,92 m³. O barramento por sua vez, foi elevado 1,50 m, sendo a lâmina d'água fixada na cota de média de 1,30 m e a área ocupada pelo lago de aproximadamente 128,40 m².



Figura 8.68—Reservatório artificial de captação do sistema do distrito da Chapada

Fonte: COBRAPE (2014)

Em consulta realizada na Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM), em maio de 2014 para o distrito de Chapada, não foi verificada a existência de outorga de captação superficial e sim um processo n° 17578/2005 de solicitação de outorga, que no momento se encontra paralisado. Conforme informado pelo operador do SAAE, atualmente são captados 7,2 m³/h.

Após a captação a água é direcionada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) por gravidade, através de uma adutora de PVC de 85 mm de diâmetro e 3250 m de extensão.

A ETA do distrito de Chapada, inaugurada em dezembro de 1996, está localizada no centro do distrito, bem próximo aos pontos de consumo. Nesta estação a água recebe tratamento convencional (coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação), conforme será descrito posteriormente. Foi relatado pela diretoria do SAAE, que se pretende instalar um poço tubular de captação, na área atualmente ocupada pela ETA, objetivando assim simplificar o tratamento, sendo necessária apenas a adição de cloro e fluoreto.

A ETA pré-fabricada metálica Clarear, projetada e fornecida pela empresa Engenharia, Mecânica e Estruturas Metálicas S/A (EMEM), tem como principal característica a não existência de equipamentos mecanizados, sendo todo o fluxo da água ocorrendo hidraulicamente. Além disso, a ETA é auto-suficiente, dispensando a necessidade de equipamentos complementares para a lavagem dos filtros. Foi informado pelo operador da ETA que a estação funciona 24 horas por dia, sendo que no período noturno, após as 21:00 horas, a vazão tratada é reduzida em 30%.

A água bruta é introduzida na ETA através de uma canalização afluyente, na qual ela recebe, por meio de um orifício difusor, a Cal Hidratada para se corrigir o pH da água captada e a primeira dosagem de Cloro (Figura 8.69).



Figura 8.69–Local de adição de Cal hidratada e pré- cloração na ETA

Fonte: COBRAPE (2014)

Em seguida a água é conduzida para o medidor de vazão (Figura 8.70), do tipo vertedouro triangular, de conhecida capacidade para medir as vazões dessa ordem de grandeza, com adequada precisão. Segundo o operador do sistema a vazão é de 7,2 m³/h, como relatado anteriormente neste diagnóstico. Após verter, a água é direcionada por um trecho curto de canalização até o floculador, imediatamente antes de entrar nessa canalização, ela recebe a aplicação do coagulante, que no caso da presente ETA é o Sulfato de alumínio.



Figura 8.70–Medidor de vazão da ETA

Fonte: COBRAPE (2014)

O floculador é do tipo hidráulico, com bandejas perfuradas, sendo constituído de câmaras em série, com gradientes de velocidade decrescentes de montante para jusante, dentro dos limites máximos e mínimos recomendados pela associação brasileira de normas técnicas (ABNT). Em cada uma delas, um conduto recolhe a água e a encaminha ao topo da câmara subsequente, ao todo são quatro câmaras floculadoras.

Em seguida a água floculada é encaminhada para um decantador (Figura 8.71). Essa unidade é do tipo de escoamento em regime laminar, sendo esse regime assegurado pela instalação de placas paralelas, perpendicularmente a direção de escoamento do fluxo. A água decantada, já isenta da maioria dos flocos, é recolhida por uma calha coletora, instalada na parte superior do decantador, é encaminhada para os dois filtros do sistema.



Figura 8.71– Unidades de decantação da ETA

Fonte: COBRAPE (2014)

Os filtros (Figura 8.72) são do tipo rápido, de fluxo descendente, de dupla camada (areia e antracito), suportada por camada de seixos rolados, colocados sobre um fundo falso, sendo que todas as camadas do filtro se intercomunicam por sua parte superior. Cada filtro é comandado por uma única válvula, que atua simultaneamente sobre a passagem de acesso de água decantada a filtrar e a passagem de saída de água de lavagem. Conforme informado pelo operador do SAAE, os filtros são lavados uma vez por dia.

A saída de água filtrada é constituída por uma canalização ascendente, cuja extremidade superior é posicionada de forma a garantir que os filtros sejam auto-laváveis, isso quer dizer que o filtro que for retirado de operação para ser lavado, utiliza a água filtrada pelo outro filtro para esse fim.



Figura 8.72– Unidades de filtração da ETA

Fonte: COBRAPE (2014)

Ao sair dos filtros a água é direcionada para o tanque de contato no qual ela receberá o cloro por meio de um dosador, sendo após essa etapa, a água tratada é encaminhada para o reservatório elevado.

Na data da visita realizada pela equipe da COBRAPE, observou-se que a área da ETA é cercada, o paisagismo estava adequado e as estruturas se encontravam em bom estado de conservação, apresentando alguns problemas pontuais, como será apresentado posteriormente (Figura 8.73). Além das unidades de tratamento, havia em uma mesma estrutura construtiva uma casa de máquinas e de química (Figura 8.74), onde se realizam os preparos e as dosagens de soluções e suspensões empregadas no tratamento, e um pequeno laboratório (Figura 8.75) para a

realização de análises diárias. Foi informado pelo operador da ETA, que as análises de pH, cloro e turbidez são realizadas de hora em hora, sendo as análises de outros parâmetros realizadas uma vez por mês, para as águas bruta, filtrada e tratada. Quanto à turbidez, foi relatado que em média ela é de 10 UT, chegando em períodos chuvosos a 500 UT.



Figura 8.73–Vista geral da ETA

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.74–Casa de química da ETA

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.75–Laboratório da ETA

Fonte: COBRAPE (2014)

Na data da visita, foram observados alguns problemas nas instalações como: dilatação das paredes do decantador e do filtro, e vazamentos em bombas na casa de química da ETA. Complementarmente foi informado pelo operador do SAAE, que no período de seca ocorre uma grande redução na vazão de entrada da ETA, e que durante a limpeza da barragem de captação ocorre a interrupção de cinco dias no abastecimento de água no distrito de Chapada, fazendo necessária a utilização de carros-pipa que transportam água do sistema Centro, sede de Moema, para o distrito. Foi relatado também, que quando se fecha as ventosas para a realização de manutenção, ocorre à entrada de muito ar na rede o que pode acarretar em problemas nas estruturas da adutora e das tubulações de distribuição.

É importante ressaltar que no terreno da ETA, está alocado um reservatório (Figura 8.76) de concreto armado, elevado, de capacidade de 15 m³, que tem por finalidade reservar água bruta a ser destinada para a limpeza da praça central do distrito e manutenção de seus jardins.



Figura 8.76–Reservatório de água bruta

Fonte: COBRAPE (2014)

Em consulta realizada na Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM), em maio de 2014, não foi verificada a existência de Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) para a ETA do distrito de Chapada.

Após o tratamento a água é direcionada para o reservatório, por meio de uma adutora de PVC com diâmetro de 50 mm e extensão de aproximadamente 300 m, sendo bombeada por um conjunto motor-bomba de 2 CV de potencia e vazão máxima de 12,1 m³/h.

A água tratada é por sua vez armazenada em um reservatório de concreto armado (Figura 8.77), elevado e com capacidade de 36 m³, que se localiza na Rua Juscelino Kubitschek em local cercado e com grande presença de mato ao entorno. Foi observado na data da visita que a estrutura apresentava alguns pontos de vazamento, necessitando assim de reformas e uma nova impermeabilização do reservatório.



Figura 8.77–Reservatório do sistema de abastecimento do distrito de Chapada

Fonte: COBRAPE (2014)

A rede de distribuição do sistema é de PVC, possuindo diâmetro de 40 mm e extensão total de aproximadamente 5000 m. Dentre os principais problemas apresentados pelo sistema destaca-se: o rompimento de tubulações. No momento não há um programa de troca e substituição de rede, sendo essas atividades realizadas apenas em caráter corretivo.

Conforme relatado pelo operador do SAAE, toda a estrutura de abastecimento do sistema do distrito de Caiçara foi instalada há 20 anos, excetuando a rede de distribuição que está em constante atividade de expansão e reparos.

A Tabela 8.53 abaixo sintetiza as principais informações acerca do sistema coletivo de abastecimento de água do município de Moema.

Tabela 8.53 – Resumo do sistema coletivo de abastecimento de água de Moema

Tabela resumo do sistema coletivo de abastecimento de água de Moema									
Local	Sistema	Forma de captação	Vazão (m3/h)	Situação dos poços	Outorgado	Tratamento empregado	Numero de reservatórios	Capacidade dos reservatórios (m³)	Situação do reservatório
sede	Centro	Poço- Rua Montezuma	70	Em operação	Não	Cloro + Flúor	1	45	Em operação
		Poço- Rua Guaraciaba	60	Em operação	Sim	Cloro + Flúor			
	Palmeiras	Poço	70	Em operação	Sim	Cloro	2	1- 50 2-100	1-Desativado 2-Em operação
	Alvorada	Poço	26,7	Em operação parcial, não utilizado para abastecimento humano	Sim	Cloro	1	50	Em operação
	Loteamento Recanto do Sabiá	Poço	1,8	Ainda não está operando	Não	Cloro	1	30	Ainda não está operando
Distrito de Caiçara	Distrito Caiçara	Poço	3	Em operação	Não	Cloro	1	5	Em operação
Distrito de Chapada	Distrito de Chapada	Captação superficial	7,2	Em operação	Não	Tratamento Convencional, com adição de Cloro e Flúor	1	36	Em operação

Fonte: SAAE, COBRAPE (2014)

8.2.1.5 Qualidade da água

Segundo Von Sperling (2005), a qualidade de uma determinada água é função das condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica, como exemplificado na Figura 8.78. Assim, não apenas a interferência do homem, que pode ocorrer de forma concentrada (pela geração de despejos domésticos e industriais, por exemplo) ou dispersa (como por meio da aplicação de defensivos agrícolas no solo) contribui para a introdução de compostos na água. Mesmo em uma bacia preservada nas suas condições naturais, a qualidade da água é afetada pelo processo de infiltração de substâncias e impurezas no solo, resultante da precipitação atmosférica. Daí a importância do correto manuseio e tratamento da água, previamente à sua distribuição para consumo humano.

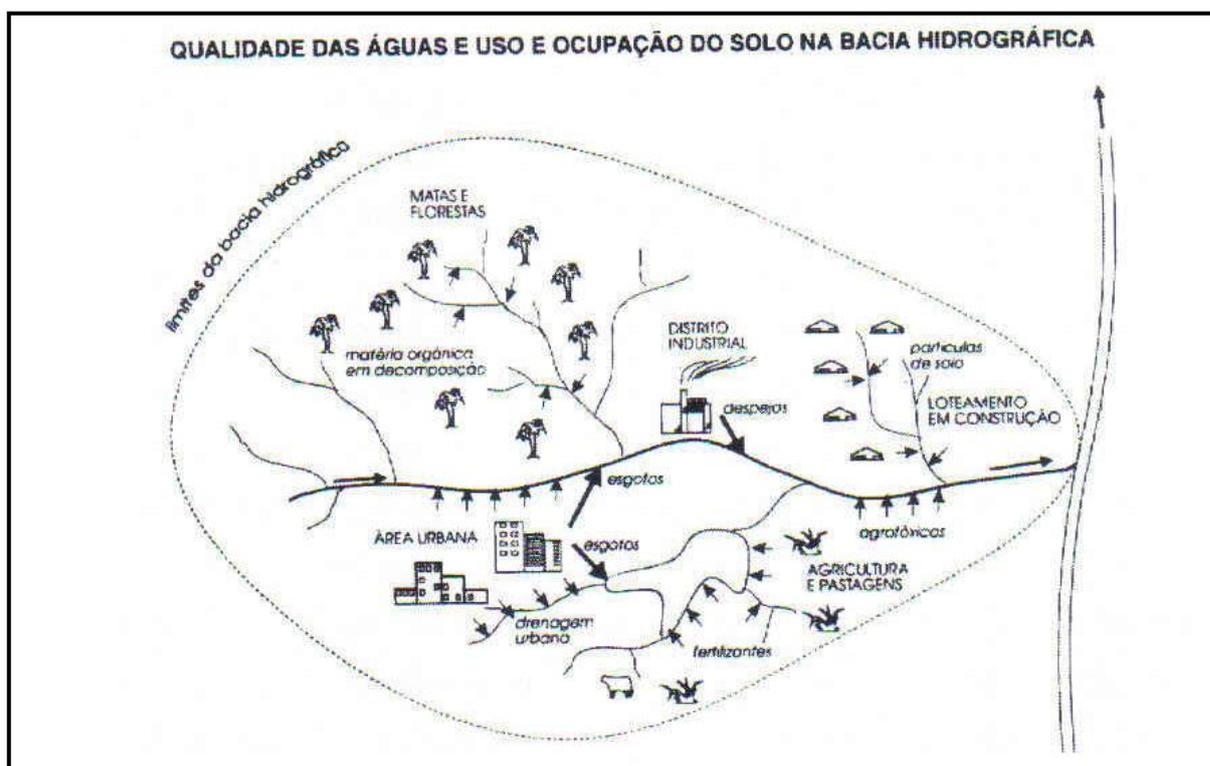


Figura 8.78 – Inter-relação entre o uso e ocupação do solo e focos alteradores da qualidade da água

Fonte: Adaptado de von Sperling (2005)

O mapa da Figura 8.79 apresenta a caracterização do uso e ocupação do solo das bacias hidrográficas onde há sistemas gerenciados pelo SAAE. Observa-se que quatro poços artesianos em operação localizam-se em áreas predominantemente antropizadas, para o atendimento das demandas dos respectivos núcleos populacionais, já um poço e o ponto de captação superficial dos distritos estão localizados em áreas mais preservadas e menos impactadas. Nas áreas antropizadas e urbanizadas, o desmatamento e a intensa impermeabilização do solo afetam negativamente na qualidade da água. A área ao entorno do manancial de captação superficial do Distrito de Chapada é composta por trechos de mata e pasto, portanto são áreas pouco antropizadas e conforme constatado em campo possuem pouca alteração no seu quadro natural, o que garante a boa qualidade da água fornecida por esse ponto de captação.

Ressalta-se que as atividades agropecuárias provocam desmatamento, perda de fertilidade e compactação do solo, dentre outros problemas, que podem ocasionar o assoreamento e a lixiviação de nutrientes e matéria orgânica para os cursos d'água, acarretando na degradação de sua qualidade.

Execução:



Realização:



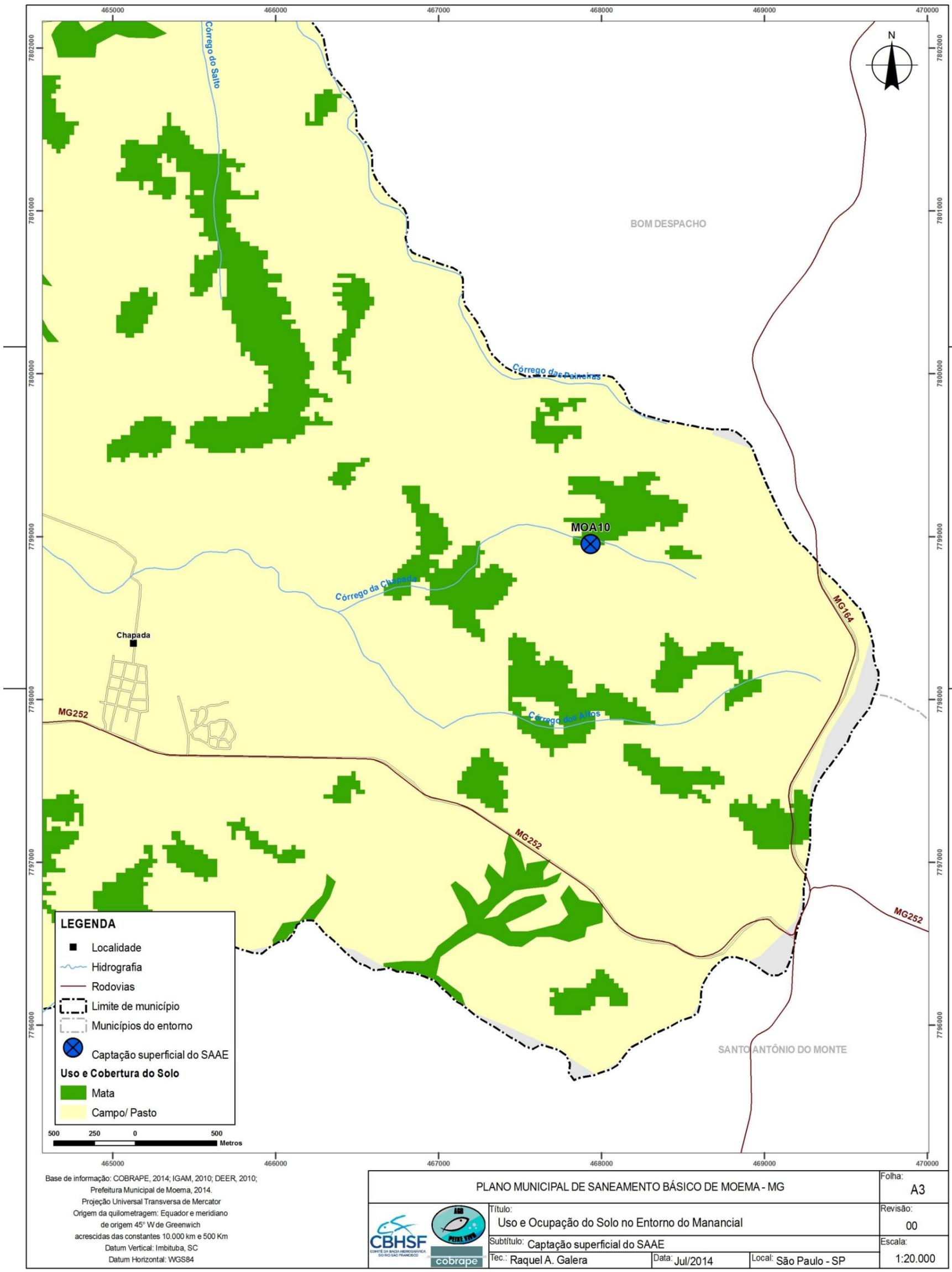


Figura 8.79 – Mapa de Ocupação do Solo no Entorno do Manancial

Fonte: COBRAPE(2014)

Para o controle da qualidade da água, os seguintes parâmetros são monitorados, conforme informações fornecidas pelo SAAE:

- ✓ Análises diárias: cor, turbidez, pH, cloro residual livre e fluoreto;
 - ✓ Análises duas vezes por semana: Escherichia coli e coliformes totais; e
 - ✓ Análises semestrais: todos os parâmetros estabelecidos pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Essas análises são realizadas no laboratório do SAAE de Lagoa da Prata.
- Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA)

O Programa VIGIAGUA foi implantado em 1999 a partir de uma iniciativa da Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde do Brasil, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (BRASIL, s.d.).

Os objetivos específicos do Programa VIGIAGUA são (BRASIL, s.d.):

- ✓ Reduzir a morbi-mortalidade 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 Programa VIGIAGUA estabelece ações básicas e estratégicas para a implantação da vigilância da qualidade da água para consumo humano, por parte das três esferas governamentais do setor saúde (federal, estadual e municipal), obedecendo, desta forma, os princípios que orientam o Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil (BRASIL, s.d.).

A Portaria do Ministério da Saúde Nº 518 de 2004, estabelece que o **controle** da qualidade da água é de responsabilidade de quem oferece o abastecimento coletivo ou de quem presta serviços alternativos de distribuição. No caso de Moema, o controle cabe ao SAAE nas regiões sob sua responsabilidade. No entanto, a **vigilância** da qualidade da água, ou seja, a verificação se a água consumida pela população atende à legislação vigente, inclusive no que se refere aos riscos que os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde pública, cabe às autoridades de saúde pública das diversas instâncias de governo (BRASIL, s.d.).

Para melhor entendimento da atuação do VIGIAGUA é importante lembrar a definição dos diferentes tipos de instalações para fornecimento de água, estabelecida também pela Portaria Nº 518 de 2004, citada anteriormente. São dois tipos (BRASIL, 2004):

- Sistema de abastecimento de água para consumo humano (SAA): é uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinados à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão;
- Solução alternativa coletiva (SAC): é toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical. As soluções alternativas podem ser providas ou desprovidas de distribuição por rede.

A principal diferença em relação às soluções alternativas coletivas reside no fato de que, em todo sistema de abastecimento de água, o responsável pela prestação do

serviço é o município, mesmo que a prestação dos serviços seja concedida a um ente público vinculado à outra esfera administrativa (como é o caso dos serviços prestados pelas Companhias Estaduais) ou a um ente privado (BRASIL, 2007).

Além dessas formas de abastecimento, o Programa VIGIAGUA incluiu outras como, por exemplo, as soluções alternativas individuais e as instalações intradomiciliares (BRASIL, 2007).

- Solução alternativa individual (SAI): é definida como toda e qualquer solução alternativa de abastecimento de água que atenda a um único domicílio.

Para que as informações sejam sistematizadas e a vigilância seja exercida nas diversas esferas do governo (municipal, regional, estadual e no nível central), a Prefeitura Municipal, por meio do setor de Vigilância Sanitária, deve cadastrar as informações sobre os SAA, SAC e SAI existentes no município no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA).

Em Moema todos os sistemas de abastecimento de água, no ano de 2014, estavam cadastrados no SISAGUA como SAA. As análises da qualidade de água para o preenchimento do formulário do SISÁGUA são realizadas semanalmente para amostras coletadas em média em 27 pontos estratégicos da rede de abastecimento, sendo que desses pontos alguns são analisados todos os meses, e outros sofrem uma rotatividade de coleta. As amostras são encaminhadas para o SAAE de Lagoa da Prata, onde serão analisadas. As análises de Cloro e Flúor são realizadas no período de duas em duas horas.

Os resultados apresentados nas Tabela 8.54 a Tabela 8.57, para os sistemas bairro Palmeiras, Centro, distrito de Caiçara e distrito de Chapada, respectivamente, foram fornecidos pelo SAAE de Moema. De posse dos resultados, será realizada uma avaliação do atendimento aos valores estabelecidos pela Portaria Nº 518 de 2004, para cada um dos SAA's.

Tabela 8.54 – Resultados do monitoramento da qualidade da água distribuída pelo SAA do bairro Palmeiras

Formulário de entrada de dados mensais SAA do bairro Palmeiras					
Monitoramento		Fevereiro de 2014		Março de 2014	
Parâmetro	Itens avaliados	Saída do tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do tratamento	Sistema de Distribuição
Turbidez	Número de amostras realizadas	0	1	0	1
	Número de amostras fora do padrão	0	0	0	0
	Turbidez média mensal (UT)	0,59	-	1,98	-
	Turbidez máxima (UT)	0,59	-	4,65	-
Cor	Número de amostras realizadas	-	1	0	3
	Número de amostras fora do padrão	-	0	-	0
	Cor média mensal (uH)	9,2	-	3,6	-
	Cor máxima mensal (uH)	9,2	-	5,2	-
Ph	Número de amostras realizadas	-	1	-	3
	Número de amostras realizadas	-	1	-	3
Cloro residual livre	Número de amostras fora do padrão	-	1	-	2
	Cloro residual livre média mensal (mg/L)	-	0,4	-	0,4
	Cloro residual livre mínimo (mg/L)	-	0,4	-	0
Coliforme	Número de amostras realizadas	-	1	-	3
	Número de amostras com presença de colifomes totais em 100 mL	-	0	-	1
	Número de amostras com presença de Escherichia coli ou colifomes totais em 100 mL	-	0	-	1
Bactérias Heterotróficas	Número de amostras realizadas	-	1	-	3
	Número de amostras com mais de 500 unidades formadoras de colônia (ufc)/mL	-	0	-	1

Fonte: SAAE, adaptado COBRAPE(2014)

Em relação à conformidade dos resultados, do monitoramento da qualidade da água abastecida pelo SSA bairro Palmeiras para os meses de fevereiro e março de 2014, com os valores estipulados pela Portaria Nº 518 de 2004, observa-se que todas as amostras atenderam aos limites estabelecidos, com exceção dos parâmetros Cloro residual livre, cujos valores mínimos obtidos para duas amostras ficaram abaixo do estabelecido pela portaria, Coliformes, cujo apresentou uma amostra com presença de Escherichia coli ou colifomes totais em 100mL e para as Bactérias heterotróficas

sendo observada uma amostra com mais de 500 unidades formadoras de colônia(ufc)/mL.

Tabela 8.55 – Resultados do monitoramento da qualidade da água distribuída pelo SAA Centro

Formulário de entrada de dados mensais SAA Centro					
Monitoramento		Fevereiro de 2014		Março de 2014	
Parâmetro	Itens avaliados	Saída do tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do tratamento	Sistema de Distribuição
Turbidez	Número de amostras realizadas	5	13	4	13
	Número de amostras fora do padrão	0	0	0	0
	Turbidez média mensal (UT)	0,33	-	0,22	-
	Turbidez máxima (UT)	1,36	-	0,32	-
Cor	Número de amostras realizadas	5	13	4	13
	Número de amostras fora do padrão	0	0	0	0
	Cor média mensal (uH)	8,00	-	5,08	-
	Cor máxima mensal (uH)	8,00	-	6,60	-
Ph	Número de amostras realizadas	-	1	4	13
Cloro residual livre	Número de amostras realizadas	5	13	4	13
	Número de amostras fora do padrão	0	1	0	8
	Cloro residual livre média mensal (mg/L)	0,80	-	1,25	-
	Cloro residual livre mínimo (mg/L)	0,40	-	0,90	-
Coliforme	Número de amostras realizadas	5	13	4	13
	Número de amostras com presença de coliformes totais em 100 mL	0	0	0	0
	Número de amostras com presença de Escherichia coli ou coliformes totais em 100 mL	0	0	0	0
Bactérias Heterotróficas	Número de amostras realizadas	-	13	-	13
	Número de amostras com mais de 500 unidades formadoras de colônia (ufc)/mL	-	0	-	0

Fonte: SAAE, adaptado COBRAPE(2014)

Em relação à conformidade dos resultados, do monitoramento da qualidade da água abastecida pelo SSA Centro para os meses de fevereiro e março de 2014, com os valores estipulados pela Portaria Nº 518 de 2004, observa-se que todas as amostras atenderam aos limites estabelecidos, com exceção do parâmetro Cloro residual livre, cujo valor mínimo obtido para uma amostra ficou abaixo do estabelecido pela portaria. É importante ressaltar que conforme explicado no item 1.1.1.4 a captação

do sistema Alvorada está temporariamente desativada para a finalidade de abastecimento humano, sendo as ligações desse sistema alimentadas pelo sistema Centro.

Tabela 8.56 – Resultados do monitoramento da qualidade da água distribuída pelo SAA distrito de Caiçara

Formulário de entrada de dados mensais SAA distrito de Caiçara					
Monitoramento		Fevereiro de 2014		Março de 2014	
Parâmetro	Itens avaliados	Saída do tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do tratamento	Sistema de Distribuição
Turbidez	Número de amostras realizadas	-	1	-	1
	Número de amostras fora do padrão	-	1	-	1
	Turbidez média mensal (UT)	-	2,70	-	5,89
	Turbidez máxima (UT)	-	2,70	-	5,89
Cor	Número de amostras realizadas	-	1	-	1
	Número de amostras fora do padrão	-	0	-	0
	Cor média mensal (uH)	-	-	-	-
	Cor máxima mensal (uH)	-	-	-	-
Ph	Número de amostras realizadas	-	1	-	1
	Número de amostras realizadas	-	1	-	1
Cloro residual livre	Número de amostras fora do padrão	-	0	-	0
	Cloro residual livre média mensal (mg/L)	-	-	-	0,4
	Cloro residual livre mínimo (mg/L)	-	-	-	0,4
Coliforme	Número de amostras realizadas	-	1	-	1
	Número de amostras com presença de coliformes totais em 100 mL	-	0	-	0
	Número de amostras com presença de Escherichia coli ou coliformes totais em 100 mL	-	0	-	0
Bactérias Heterotróficas	Número de amostras realizadas	-	1	-	1
	Número de amostras com mais de 500 unidades formadoras de colônia (ufc)/mL	-	0	-	0

Fonte: SAAE, adaptado COBRAPE(2014)

Em relação à conformidade dos resultados, do monitoramento da qualidade da água abastecida pelo SSA do distrito de Caiçara para os meses de fevereiro e março de 2014, com os valores estipulados pela Portaria N° 518 de 2004, observa-se que todas as amostras atenderam aos limites estabelecidos, com exceção do parâmetro Cloro residual livre, cujo valor mínimo obtido para uma amostragem ficou abaixo do

estabelecido pela portaria, e Turbidez que nos dois meses analisados as amostras do sistema de distribuição obtiveram valor acima do estabelecido pela portaria. É importante ressaltar que a turbidez elevada pode reduzir a eficiência do desinfetante, visto que as partículas podem impedir o contato do agente desinfetante com os organismos patogênicos, impedindo a sua morte. O fluoreto também extrapolou o limite em menos de 1% das amostras da saída do tratamento.

Tabela 8.57 – Resultados do monitoramento da qualidade da água para o SAA distrito de Chapada

Formulário de entrada de dados mensais SAA distrito de Chapada					
Monitoramento		Fevereiro de 2014		Março de 2014	
Parâmetro	Itens avaliados	Saída do tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do tratamento	Sistema de Distribuição
Turbidez	Número de amostras realizadas	3	1	3	1
	Número de amostras fora do padrão	0	0	0	0
	Turbidez média mensal (UT)	0,29	-	0,20	-
	Turbidez máxima (UT)	0,30	-	0,21	-
Cor	Número de amostras realizadas	3	1	3	1
	Número de amostras fora do padrão	0	0	0	0
	Cor média mensal (uH)	5,90	-	6,13	-
	Cor máxima mensal (uH)	7,20	-	9,90	-
Ph	Número de amostras realizadas	3	1	3	1
	Número de amostras realizadas	3	1	3	1
Cloro residual livre	Número de amostras fora do padrão	0	0	1	0
	Cloro residual livre média mensal (mg/L)	0,77	-	0,87	-
	Cloro residual livre mínimo (mg/L)	0,50	-	0,40	-
Coliforme	Número de amostras realizadas	3	1	3	1
	Número de amostras com presença de coliformes totais em 100 mL	0	0	0	0
	Número de amostras com presença de Escherichia coli ou coliformes totais em 100 mL	0	0	0	0
Bactérias Heterotróficas	Número de amostras realizadas	-	1	-	1
	Número de amostras com mais de 500 unidades formadoras de colônia (ufc)/mL	-	0	-	0

Fonte: SAAE, adaptado COBRAPE(2014)

Em relação à conformidade dos resultados, do monitoramento da qualidade da água abastecida pelo SSA do distrito de Chapada para os meses de fevereiro e março de

2014, com os valores estipulados pela Portaria Nº 518 de 2004, observa-se que todas as amostras atenderam aos limites estabelecidos, com exceção do parâmetro Cloro residual livre, cujo valor mínimo obtido para uma amostra coletada no reservatório de distribuição do sistema ficou abaixo do estabelecido pela portaria.

Vale ressaltar que a Portaria Nº 518 de 2004 foi atualizada pela Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Contudo, para os parâmetros analisados nas tabelas acima não houve alteração dos valores máximos permitidos.

Em suma os resultados das análises dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos para todos os sistemas geridos pelo SAAE para os meses de fevereiro e março de 2014, apresentaram 9 % das amostras em desconformidade com o parâmetro Turbidez, quanto ao Cloro residual livre 27% das amostras que não estavam de acordo com o estabelecido pela portaria vigente. Apenas 4 % das análises apresentaram desconformidade quanto à cor, sendo todas elas provenientes de coletas de água bruta no distrito de Chapada. Quanto ao parâmetro Bactérias Heterotróficas apenas 7 % das amostras apresentaram mais de 500 unidades formadoras de colônia(ufc)/mL. Observa-se que para o parâmetro coliformes totais, na saída do tratamento, apenas a análise de uma amostra apresentou resultado positivo, mais precisamente a proveniente do reservatório do SAA Palmeiras.

De forma a complementar a avaliação da qualidade da água, foi solicitado junto à secretaria de saúde o relatório do monitoramento de doenças diarreicas agudas, foi disponibilizado o relatório de dezesseis semanas, sendo observado que na semana que apresentou um maior número de casos, foram registrados 10 ocorrências, sendo a média no período analisado de 4,5 casos por semana. Tal resultado evidencia a boa qualidade da água distribuída pelos sistemas coletivos presentes no município.

8.2.1.6 Investimentos na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário

A lei de diretrizes orçamentárias de 2014 atualizará a estimativa da margem de expansão das despesas, considerando os acréscimos de receita resultantes do crescimento da economia e da evolução de outras variáveis que implicam em aumento da base de cálculo, bem como de alterações na legislação tributária, devendo ser garantidas, no mínimo, as metas de resultado primário e Nominal estabelecidas nesta Lei.

Foi previsto na lei que as despesas relacionadas aos Passivos fiscais contingentes do SAAE é de 14.767,62. Sendo também estimados o saldo final do aumento permanente de receita, no valor de R\$ 2.301.437,84, e o valor da redução permanente de despesa, de R\$ 2.301.585,00, totalizando em R\$ 4.603.022,84, o que corresponde a margem bruta do aumento de receita. Quanto à despesa orçamentária do SAAE o valor estimado para o ano de 2014 foi de R\$ 1.300.000,00.

No que tange ao Plano Plurianual (PPA) de Moema, os recursos previstos para os serviços relacionados ao abastecimento de água estão vinculados à Secretaria Obras e ao SAAE e são apresentados na Tabela 8.58. Ressalta-se que não foi feita distinção entre os investimentos previstos para os serviços de abastecimento de água, daqueles previstos para o esgotamento sanitário.

Tabela 8.58 – Investimentos previstos no PPA de Moema (2014-2017) para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Programas, metas e ações	Objetivos	2014	2015	2016	2017
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
- Ações relacionadas com o planejamento, instalação, ampliação e manutenção dos serviços de abastecimento, bem como o controle de sua qualidade;	- Ampliar as redes de distribuição de água potável;				
- Controle e proteção ambiental das bacias e mananciais.	- Dotar a população de meios eficazes ao combate das doenças endêmicas;				
ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
- Drenar, ampliar e manter as galerias de água pluvial e bocas de lobo;	- Planejamento, ampliação, instalação, operação e manutenção de sistemas públicos de esgotos sanitários e despejos não residenciais;	R\$ 880.025,00	R\$ 1.596.209,56	R\$ 1.596.209,56	R\$ 1.596.209,56
- Construir, recuperar e manter redes de esgoto sanitário;					
- Construção de módulo sanitário.	- ampliar o esgotamento sanitário na sede, preservação dos mananciais;				
SANEAMENTO GERAL					
- compreende as ações desenvolvidas em benefício das comunidades, no que se refere à melhoria do nível de higiene pública.	- Planejamento, ampliação, instalação, operação e manutenção do saneamento geral.				

Fonte: Plano de Aplicação Plurianual de Moema (2014)

Execução:



Realização:



8.2.1.7 Percentual da população atendida por sistemas coletivos de abastecimento de água

Para discorrer sobre os percentuais da população urbana e rural de Moema, atendida por sistemas coletivos de abastecimento de água, primeiramente, é necessário destacar alguns pontos relevantes:

- Conforme explicado no item de Projeção populacional, para o desenvolvimento deste PMSB, as áreas urbanas consideradas no município foram: região central (que abrange onze setores censitários do IBGE), Distrito de Chapada (um setor censitário) e o Distrito de Caiçara (um setor censitário). As demais localidades foram classificadas como rurais;
- A população total considerada foi a projetada para o ano de 2014, a partir dos dados projetados pelo IBGE para o ano de 2013. Assim, em 2010, a população total de Moema correspondia a 7.028 habitantes e a sua projeção para 2014, estimou um total de 7.398 habitantes. Como o IBGE também divulga a população total em cada um dos setores censitários definidos por ele, para cálculo da população urbana, somou-se a população dos doze setores classificados neste PMSB como urbanos, totalizando em 6.810 habitantes, estimados para o ano de 2014. Assim, a população rural foi obtida pela diferença, resultando em 588 habitantes;
- A população atendida por cada sistema foi fornecida pelo SAAE, tendo como referencia o mês de Maio de 2014.

Na Tabela 8.59 são resumidas as principais informações sobre as populações totais e atendidas por sistemas coletivos de abastecimento de água no município de Moema, para o ano de 2014.

Tabela 8.59 – População atendida por sistemas coletivos de abastecimento de água em Moema

Local	Prestador	População Total	População abastecida aproximada
Sede do município	SAAE	6.503	5.518
Distrito de Caiçara	SAAE	76	17
Distrito de Chapada	SAAE	307	275
Total	-	6.886	5.810

Fonte: SAAE, Moema (2014) e COBRAPE (2014)

Pela análise da Tabela 8.59, as conclusões formuladas são as seguintes:

- Dos 7.398 habitantes de Moema, estimados para o ano de 2014, aproximadamente 79% (5.810 habitantes) são atendidos por rede geral de distribuição de água;
- 1.588 habitantes (21%) não estão ligados à rede geral de distribuição de água e dependem de soluções individuais para o abastecimento, como captação direta em rios, nascentes e barragem ou captação subterrânea em cisternas ou poços artesianos;
- 84,8% da população residente na sede do município são abastecidas por água tratada e encanada;
- 22,4% da população residente no Distrito de Caiçara são abastecidas por água tratada e encanada;
- 89,6% da população residente no Distrito de Chapada são abastecidas por água tratada e encanada.

8.2.1.8 Avaliação da oferta e demanda de água

De acordo com o Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água, publicado em 2011 pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2011), o sistema produtor isolado de Moema atende satisfatoriamente a demanda de 100% da população urbana² projetada para 2015, havendo a necessidade de investimentos para a ampliação ou modificações no sistema até 2025 (Tabela 8.60). Conforme proposto pelo Atlas da ANA (Figura 8.80) a vazão do sistema atualmente de 16 L/s deverá passar para 40L/s, sendo empregado um investimento de R\$ 493.000,00.

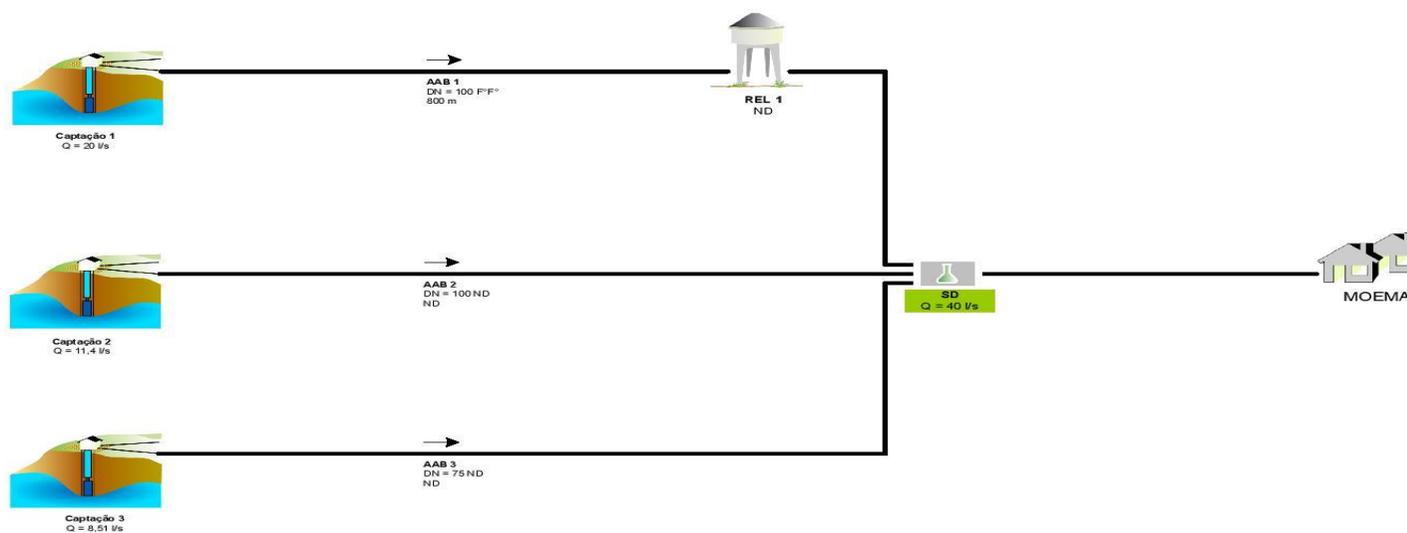
Tabela 8.60– Mananciais de abastecimento da população urbana de Moema

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 2015
Poços artesianos de Moema	Isolado Moema	100%	Requer ampliação do sistema

Fonte: Adaptado de ANA (2010)

Ressalta-se que apenas o sistema Centro do SAAE foi analisado pelo Atlas Brasil, não sendo avaliada a situação dos sistemas bairro Palmeiras e dos distritos de Chapada e Caiçara, também operados pelo SAAE. Além disso, o Atlas foi publicado na data em que o poço do sistema do bairro Alvorada do SAAE ainda estava em operação com a finalidade de abastecimento humano.

²O Atlas Brasil trabalhou com a população urbana equivalente a 6034 habitantes, conforme dados do IBGE (2007).



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA PRODUTOR	TIPOS DE CAPTAÇÃO	SITUAÇÃO	SISTEMA ISOLADO MOEMA PROPOSTO		Nº	
Baixo/Distrito/Povoado De 50.000 a 250.000	Adutora Estação Elevatória Estação de Tratamento de Água Dessalinizador	Captação Flo d'Água/Tomada Direta Barragem/Açude Poço Bateria de n poços Chafariz Carro-pipa	Tratamento Filtros Reservatório Reservatório Apoiado Reservatório Elevado	Existente Projetado Em Obras	Município: MOEMA Estado: MINAS GERAIS consórcio	Data: JUN/09 ENGENCORPS GEOMBIENTE	Nº: 0000 Código Fonte: SAAE

Figura 8.80 – Croqui do sistema de abastecimento de água proposto para o município de Moema

Fonte: ANA (2010)

O detalhamento da demanda pelo abastecimento de água potável no município de Moema deverá ser aprimorado, levando-se em conta a projeção populacional a ser elaborada para cada sistema de distribuição, incluindo a identificação de grandes consumidores, quando houver. Os resultados desta análise serão apresentados no relatório que trata do Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico (Produto 3), parte integrante do presente PMSB.

8.2.1.9 Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS)

O SAAE de Moema, responsável pela prestação dos serviços locais de abastecimento de água, não atendeu à coleta de dados do SNIS para os anos de referência 2011 e 2012, portanto, encontra-se inadimplente. Dessa forma, não foi possível avaliar os indicadores relacionados ao abastecimento de água, abordados nesta pesquisa.

Vale ressaltar anteriormente a adimplência com o fornecimento dos dados ao SNIS é condição para acessar recursos de investimentos do Ministério das Cidades, conforme normativo contido nos manuais dos seus programas.

É importante destacar que a participação dos prestadores de serviços de água e esgotos no preenchimento dos dados do SNIS é voluntária, não havendo nenhuma obrigatoriedade que os leve a fornecer as informações. No entanto, os programas de investimentos do Ministério das Cidades, incluindo o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), exigem o envio regular de dados ao SNIS, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros (MINISTÉRIO DAS CIDADES, s.d.). A adimplência é concedida ao prestador de serviços e é extensiva ao município em que o prestador opera, sendo publicada anualmente na Internet.

8.2.1.10 Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Água

O resultado das dinâmicas realizadas para o tema *Água* referente ao Seminário Municipal sobre Saneamento (Anexo I) é apresentado na Tabela 8.61. O Seminário foi apresentado no Centro Ecológico Doce Vida, onde foram formados cinco grupos, com 17 pessoas em cada um.

É possível observar uma convergência entre os principais aspectos levantados em campo e as considerações feitas pelos participantes como, por exemplo, a escassez de água, o desperdício de água, a intermitência no abastecimento, a presença de vazamentos e a coloração branca da água fornecida. Quanto a coloração o SAAE justificou, relatando que é devido a presença de ar na tubulação, visto a grande pressão da bomba de distribuição de água.

Outra questão levantada pelos grupos foi a poluição das águas superficiais em diversos córregos e lagoas do município. Como pontos positivos foram levantados a boa qualidade da água distribuída pelo SAAE e a frequência no monitoramento da qualidade da água.

É importante ressaltar que o seminário serviu para confirmar algumas constatações realizadas em campo e já descritas no presente diagnóstico, e complementar com outras informações importantes para o PMSB.

Tabela 8.61 - Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Eixo Água

Problemas citados	Nº de grupos que relatou o problema	Área de abrangência	Soluções sugeridas
Escassez de água	5	Bairros Alvorada e São Vicente, Distrito de Chapada e Zona Rural	Conscientização do uso inadequado da água, instalação de novos poços de captação e reservatórios.
Desperdício de água	5	Em todo o município	Conscientização da população quanto ao uso adequado da água e multa para gasto excessivo de água.
Intermitência no abastecimento de alguns bairros	4	Bairro Palmeiras, Alvorada, São Vicente e Padre Jonas	Conscientização da população quanto ao uso adequado da água, alteração no sistema de abastecimento no município.
Poluição dos corpos d'água	5	Rio São Francisco, Córrego do doce, Córrego da Vargem Grande	Acionar os órgãos fiscalizatórios, reflorestamento das nascente e margens dos cursos d'água e conscientização da população.
Vazamento de água	2	Bairro São Vicente	Inspeção e manutenção das áreas de vazamento.
Dragas destruindo os leitos dos Córregos	1	Rural e urbana	Negociar com os responsáveis pelas dragas.
Coloração Branca na água fornecida pelo SAAE	1	Maior parte da Sede do município	Vistoria no sistema de abastecimento do SAAE.
Inadimplência	1	Todo o município	Cobrança mais efetiva do SAAE.
Aspectos positivos			
Boa qualidade da água distribuída pelo SAAE.			
Frequência nas atividades de monitoramento da qualidade das águas.			

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.2.1.11 Considerações finais

Diante das informações apresentadas sobre o serviço de abastecimento de água no município de Moema, as principais considerações são:

- Dos 7.398 habitantes de Moema, estimados para o ano de 2014, aproximadamente 79% (5.810 habitantes) são atendidos por rede geral de distribuição de água;
- 1.588 habitantes (21%) não estão ligados à rede geral de distribuição de água e dependem de soluções individuais para o abastecimento, como captação direta em rios, nascentes e barragem ou captação subterrânea em cisternas ou poços artesianos;
- 84,8% da população residente na sede do município são abastecidas por água tratada e encanada;
- 22,4% da população residente no Distrito de Caiçara são abastecidas por água tratada e encanada;
- 89,6% da população residente no Distrito de Chapada são abastecidas por água tratada e encanada;
- Toda água distribuída pelo SAAE é tratada, ou seja, recebe pelo menos cloro, conforme descrito no item de caracterização dos sistemas de abastecimento;
- Há frequência de monitoramento da qualidade da água distribuída pelos reservatórios do SAAE. A maioria das análises são realizadas uma vez por semana e alguns resultados não atenderam ao padrão de potabilidade estabelecido pelo Ministério da Saúde, indicando riscos para a saúde humana;
- Apenas 3 pontos de captação de água possuem outorga de direito de uso da água, sendo outros 3 não outorgados, dos quais um deles é de captação superficial;

- Segundo informações relatadas pela população abastecida pelo sistema Centro há problemas no abastecimento de água principalmente nos bairros São Vicente e Alvorada;
- Segundo informações relatadas pela população do distrito de Chapada há problemas de intermitência no abastecimento de água, por volta de 5 dias, quando se realiza a limpeza da barragem de captação;
- As análises de qualidade da água do SAAE de Moema são realizadas no SAAE de Lagoa da Prata;
- Há captações e reservatórios coletivos, geridos pelo SAAE, localizados em propriedades particulares, condição que deve ser regularizada juridicamente;
- Para os serviços prestados diretamente pelo SAAE não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, responsável por tal regulação;
- A água utilizada na lavagem dos filtros da ETA do distrito de chapada é filtrada, proveniente do filtro que esta em operação, ou seja os filtros são considerados auto- laváveis;
- Foram diagnosticados projetos para implantação ou melhorias nos sistemas de abastecimento de água para as áreas rurais e áreas urbanas classificadas como Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS).O projeto identificado consiste na implantação de um poço de captação e dois reservatórios de 50 m³cada um, no Distrito de Chapada.

8.2.2 Esgotamento Sanitário

Este item compreende o levantamento da situação e descrição do sistema de esgotamento sanitário do município de Moema no ano de 2014. São apresentados os aspectos da prestação dos serviços, caracterização dos sistemas identificados, percentuais da população atendida por coleta e tratamento de esgotos sanitários, avaliação da carga orgânica gerada e lançada nos cursos d'água e como isso afeta a sua qualidade, atendimento à legislação ambiental pertinente e acesso ao ICMS ecológico. Também foram registrados comentários da população acerca do serviço prestado e, por fim, sistematizados os principais aspectos que precisam ser focados para promover a minimização dos impactos ambientais provocados pelo lançamento de esgoto nos cursos d'água.

De um modo geral, foram diagnosticadas várias iniciativas que visam promover a coleta e o tratamento do esgoto sanitário gerado pela população de Moema, na sede do município existe uma estação de tratamento de esgotos (ETE) que foi inaugurada no final de 2013 e nos distritos a gestão das águas residuárias se dá pela instalação de fossas rudimentares ou sépticas. Informações mais detalhadas são apresentadas nos itens que se seguem.

8.2.2.1 Prestação do serviço de esgotamento sanitário

A prestação dos serviços de esgotamento sanitário é realizada pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) na sede, onde há a instalação das estruturas rede coletora, interceptadores e a ETE, já nos demais distritos a gestão dos esgotos se dá de maneira individual, por meio da instalação de fossas rudimentares ou sépticas.

Segundo dados do Censo 2010 (IBGE, 2010), em Moema, as formas de esgotamento sanitário, conforme o percentual de domicílios particulares permanentes, são: 99,69% (2264 dom.) tinham banheiro de uso exclusivo ou sanitário, 70,54% (1602 dom.) estão ligados a rede geral de esgoto ou pluvial, 0,18% (4 dom.) possuem fossa séptica, 28,84% (655 dom.) possuem fossa rudimentar, 0,04% (1 dom.) por vala, 0,00% (0 dom.) por rio, lago ou mar 0,09% (2 dom.) por outra forma não especificada e 0,31% (7 dom.) não tinham banheiro nem

sanitário. Cabe ressaltar que os valores do Censo 2010, principalmente referentes ao número de habitantes e domicílios atendidos, sofreram variação até o ano de 2014 e podem diferir dos apresentados no presente diagnóstico. A Tabela 8.62 mostra o número de pessoas atendidas por cada forma de esgotamento sanitário.

Tabela 8.62– Formas de esgotamento sanitário por domicílios particulares permanentes (pessoas) no município de Moema– Censo 2010

Forma de esgotamento sanitário	Total		Urbana		Rural	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Tinham banheiro de uso exclusivo ou sanitário	6991	99,90	6014	85,94	977	6,32
Rede geral de esgoto ou pluvial	4976	71,11	4534	64,79	442	6,32
Fossa séptica	11	0,16	5	0,07	6	0,09
Fossa rudimentar	2000	28,58	1472	21,03	528	7,55
Vala	2	0,03	2	0,03	0	0
Rio, lago ou mar	0	0	0	0	0	0
Outro	2	0,03	1	0,015	1	0,015
Não tinham banheiro nem sanitário	7	0,10	3	0,04	4	0,06
Total de pessoas	6998	-	6017	-	981	-

Fonte: IBGE (2010)

Conforme informado na secretaria de obras o município nunca promoveu o programa de instalação de módulos sanitários, mesmo assim, grande parte dos domicílios possui banheiro de uso exclusivo ou sanitário (99,69%), como pode se constatar por meio dos dados fornecidos pelo IBGE.

No item 8.2.2 serão fornecidas informações mais detalhadas acerca de cada um dos sistemas citados anteriormente.

a) SAAE

Em novembro de 1981, a Lei Municipal Nº 346 sancionada pelo prefeito criou o Serviço Autônomo de Água e Esgoto do município de Moema (SAAE), como uma entidade autárquica municipal, com personalidade jurídica própria e dispendo de autonomia econômico-financeira e administrativa dentro dos limites traçados na presente lei. É importante ressaltar que anteriormente nesse produto foram destacados alguns artigos, de relevante interesse para a elaboração do PMSB, referentes a esta lei.

(i) Estrutura organizacional

Assim como ocorre para o serviço de abastecimento de água sob responsabilidade do SAAE, para o esgotamento sanitário também é essa autarquia a responsável pela prestação desse serviço.

Ao todo atualmente são 19 funcionários trabalhando na autarquia, ocupando os seguintes cargos:

- ✓ 1 diretora;
- ✓ 2 assistentes administrativos;
- ✓ 3 operadores de ETA;
- ✓ 7 ajudantes de sistema de água e esgoto;
- ✓ 1 técnico em contabilidade;
- ✓ 2 motoristas sendo 1 operados de máquinas;
- ✓ 1 operador de bombas;
- ✓ 1 técnico administrativo; e
- ✓ 1 diretor de operações e manutenção.

Devido ao reduzido quadro de funcionários e a ausência de alguns equipamentos, as demandas são executadas de forma dispersa pelos funcionários das Secretarias de Meio Ambiente, de Obras e de Saúde. A Tabela 8.43, apresentada anteriormente, sistematiza o número de funcionários e funções exercidas por eles em cada uma dessas Secretarias.

(ii) Regulação

Conforme explicado anteriormente no presente diagnóstico, o SAAE de Moema não é regulamentado por nenhuma agência reguladora, portanto existe uma comissão de controle interno do serviço autônomo de água e esgoto, criada pela Portaria N° 005/2007 a qual dá poderes à diretoria do SAAE para nomear a comissão de controle interno, responsável pela fiscalização e controle das atividades exercidas pela autarquia.

(iii) Política tarifária

Segundo o artigo sexto da lei de Criação do SAAE, para assegurar o equilíbrio econômico e financeiro autarquia, a mesma tem o poder de fixar as tarifas em termos de percentuais sobre o valor do salário referencia da região

Artigo 6°:A classificação dos serviços de água e esgotos, as tarifas respectivas e as condições para a sua concessão serão estabelecidas em regulamento. Parágrafo único- as tarifas serão fixadas em termos de percentuais sobre o valor do salário referencia da região, calculados de modo a assegurar, em conjunto com outras rendas, a auto- suficiência econômico- financeira do SAAE.

As tarifas do SAAE não são reajustadas anualmente, sendo o último reajuste realizado em janeiro de 2012. Quanto à tarifa de esgoto é cobrado 30% sobre o valor da tarifa de consumo de água para todas as categorias de serviços, em conversa com a diretora do SAAE se pretende elevar a alíquota para 60%, devido ao aumento com os gastos operacionais do serviço de esgotos em decorrência da implantação da ETE, no final do ano de 2013.

Para avaliar a capacidade de pagamento dos serviços de esgotamento sanitário da população do Município de Moema, considerou a renda média domiciliar per capita do município de Moema, que se encontra na faixa de R\$ 818,25/mês³(adaptado de DATASUS, 2014). Dessa forma, estimando que a tarifa média , por ligação domiciliar

³Esse valor foi obtido a partir da atualização do dado de 2010, o qual considerava a renda média *domiciliar per capita* de R\$ 629,42, com base no percentual do aumento do salário mínimo do período de 2010 a 2014, o qual variou 29% nesse período, passando de R\$ 510,00 (2010) para R\$ 724,00 (2014).

em 2014 equivale a 30% de 25,00 R\$/m³, ou seja R\$ 7,50, chega-se a conclusão que os serviços de esgotamento sanitário impactam em 0,92% na renda domiciliar em Moema.

8.2.2.2 Sistemas identificados

A seguir são apresentadas todas as informações fornecidas pelo SAAE e diagnosticadas em campo pela equipe da COBRAPE acerca dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto no município de Moema. É importante ressaltar que a gestão dos esgotos nos distritos se dá por meio da instalação de fossas, conforme informado pelo SAAE nos distritos de Caiçara e Chapada existem, respectivamente, 31 e 145 fossas rudimentares. Geralmente quando essas fossas atingem a sua capacidade máxima, elas são tampadas, surgindo assim à necessidade de se perfurarem outras fossas, em raros casos é realizada a limpeza dessas estruturas.

a) Sistema de esgotamento sanitário da Sede

O presente sistema foi projetado para atender a 100% da população da sede do município, ao todo são 10 bairros que possuem rede de coleta, sendo os seus esgotos direcionados para a ETE instalada no bairro Gleba do Doce, considerada uma Zona de Expansão Urbana (ZEU), segundo o macrozoneamento urbano. É importante ressaltar, que o bairro Novo Horizonte ainda não possui rede de coleta de esgoto, mas conforme relatado pela diretora do SAAE já existe um projeto para a sua instalação.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE, no mês de maio de 2014, existiam 2061 ligações de esgotos ativas, sendo 2025 ligações domiciliares e 36 comerciais. Quanto às ligações cortadas (inativas) foi informado, para o mesmo mês, o total de 249, sendo 240 ligações domiciliares e 9 comerciais. Já o número de economias ativas e cortadas é de 2085 e 250, respectivamente.

O mapa da Figura 8.81 indica os principais pontos do sistema de esgotamento sanitário da sede do município, incluindo as estações elevatórias, a ETE e o ponto de lançamento do esgoto tratado. É importante destacar que não foi relatado e nem identificado durante a visita da equipe da COBRAPE ao município, pontos de

lançamento de esgotos *in natura* a não ser no ponto de lançamento da ETE, visto que a mesma se apresentava inoperante, em manutenção, na data da visita, conforme será explicado posteriormente. A Tabela 8.63 apresenta a descrição dos pontos apresentados no mapa.

Tabela 8.63 – Descrição dos pontos do sistema de esgotamento sanitário da sede de Moema

Ponto	Descrição	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
			Longitude	Latitude
MOE01	Ponto de Lançamento ETE	635,11	7807576,048	456204,186
MOE02	ETE	637,28	7807560,509	456274,911
MOE03	Estação elevatória de esgotos 3	638,79	7807043,71	456090,942
MOE04	Estação elevatória de esgotos 2	640,20	7805879,977	456170,9
MOE05	Estação elevatória de esgotos 1	650,23	7805261,05	455594,97

Fonte: COBRAPE (2014)

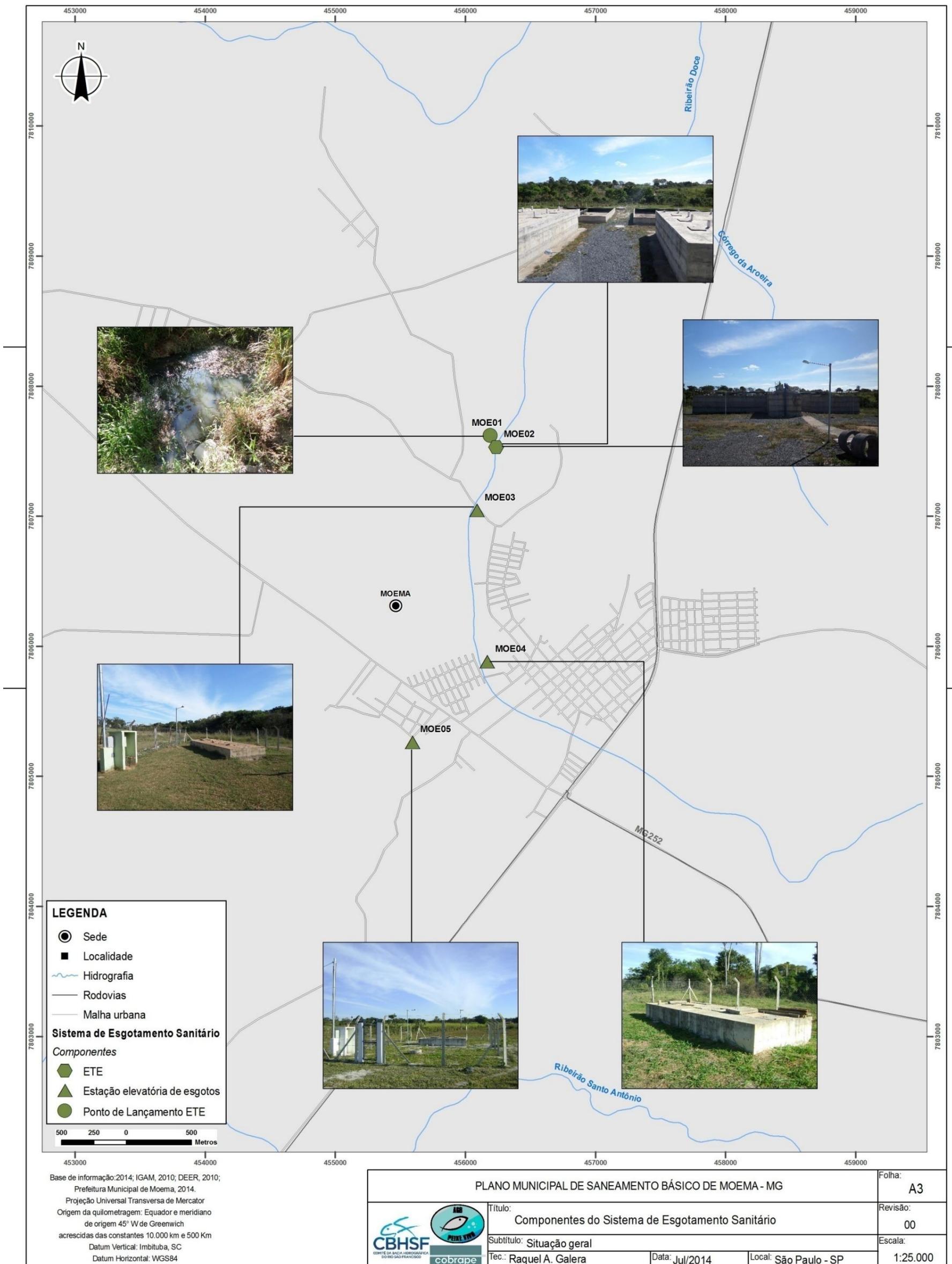


Figura 8.81 – Esgotamento sanitário da sede de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)

Segundo informações fornecidas pelo SAAE a rede coletora, implantada há 35 anos, é constituída de manilha de Cerâmica, com os diâmetros de 150 e 300 mm e junta do tipo não elástica (cimento). A rede se encontra em toda a sua extensão, acima do lençol freático, com profundidades próximas a 1,50 metros, sendo que em alguns pontos do bairro Palmeiras a rede atinge 3,0 metros abaixo no nível da rua, as baixas profundidades da rede coletora tem como objetivo uma maior preservação das águas subterrâneas, visto que, conforme informado pelo operador do SAAE os solos da região são muito permeáveis.

Devido às expansões realizadas na rede coletora, as informações acerca da extensão total das tubulações não foram fornecidas a equipe da COBRAPE. Ainda a respeito da rede, não existe um programa preventivo de substituição de tubulações, sendo ela substituída apenas nos locais onde ocorrem rompimentos e outras avarias. Segundo o operador do SAAE, aproximadamente 200 metros de tubo de PVC, foram instalados nos locais onde ocorrem problemas mais frequentemente.

Complementarmente, assim como foi informado para o sistema de abastecimento de água, os projetos das redes coletoras têm de estar de acordo com as exigências estabelecidas pelo SAAE, para que a autarquia passe a gerenciá-las após a conclusão das mesmas pelos empreendedores. Dentre as exigências destaca-se a instalação de poços de visita de 30 em 30 metros na rede, de forma a facilitar os processos de manutenção. Mesmo com todo esse controle dos projetos das redes de esgotamento sanitário, moradores da sede do município relataram que quando chove a rede não suporta o grande volume de água, resultando em alagamentos nos pontos mais baixos da sede.

Os esgotos são interceptados por tubulações com extensão total de 20.088 metros, sendo que desses, 19.158 metros é de manilha de cerâmica e 930 metros de tubo de concreto. Quanto aos diâmetros, a manilha cerâmica é de 200 mm e o tubo de concreto de 300 mm.

Durante a visita de campo, foi diagnosticada pela equipe técnica da COBRAPE a presença de três estações elevatórias de esgoto, cada uma composta por dois conjuntos motor-bomba (sendo um reserva). A primeira elevatória (Figura 8.82),

composta por dois conjuntos motor-bomba de 6,5 CV potencia e vazão de 25 L/s, se localiza no bairro Padre Jonas e recebe esgotos provenientes dos bairros Padre Jonas, Novo Horizonte e Piranga. A segunda elevatória (Figura 8.83), composta por dois conjuntos motor-bomba de 6,5 CV potencia e vazão de 25 L/s, está alocada no bairro Alvorada e recebe esgotos dos bairros Brejinho, do Rosário, Centro, Palmeiras, São Vicente e São João. A terceira e última elevatória (Figura 8.84), composta por dois conjuntos motor-bomba de 15 CV potencia e vazão de 31 L/s também está instalada no bairro Alvorada e recebe esgotos provenientes das outras duas estações elevatórias, do bairro Alvorada e do bairro Gleba do Doce. Como serão observados nas figuras abaixo, os locais onde estão instaladas as estações elevatórias estão bem cuidados, sem a presença de mato ao entorno e cercados, o que ajuda a garantir a integridade da estrutura.



Figura 8.82 - Primeira estação elevatória de esgoto de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.83 - Segunda estação elevatória de esgoto de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.84 – Terceira estação elevatória de esgoto de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)

A estação de tratamento de esgotos de Moema entrou em operação, ainda em fase de testes, em novembro de 2013, ressalta-se que devido à presença de problemas de vazamentos no desarenador, a ETE ainda não foi entregue legalmente ao SAAE, portanto os documentos e projetos inerentes as estações elevatórias e de tratamento de esgotos ainda estão em poder da prefeitura do município. A ETE teve a sua construção executada em três anos, com recursos provenientes da FUNASA, desde o final do mês de abril ela se encontra em inatividade devido obras de reparos no desarenador, de acordo com o que foi informado na data da visita, a obra está prevista para acabar no final do mês de junho de 2014.

A Secretaria de Obras do município disponibilizou para a equipe da COBRAPE algumas informações do memorial descritivo da ETE, elaborado em fevereiro de 2010. A seguir, seguem as principais informações fornecidas pela secretaria:

- Tecnologia de tratamento prevista:
 - ✓ Tratamento preliminar: grades média e fina; caixa de areia com medidor de vazão e caixas para distribuição do fluxo;
 - ✓ Tratamento secundário: Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente, conhecido também pela sigla UASB (UpflowAnaerobicSludgeBlanket) e Filtro anaeróbio;
 - ✓ Leito de secagem de lodo.
- Vazão média de final de plano: 18,10 L/s;
- Vazão máxima de final de plano: 29,55L/s;
- Orçamento para instalação da ETE: R\$ 2.163.133,19 (ano-base: 2010).

Em relação à população que seria atendida pela ETE, é interessante destacar que essa informação não foi fornecida pela secretaria, diante dessa situação entrou-se em contato com a empresa de engenharia que executou a construção da estação, mas também por questões burocráticas e administrativas o dado solicitado não foi disponibilizado. A Tabela 8.64 mostra a previsão orçamentária para a instalação do sistema de esgotamento sanitário na sede de Moema.

Tabela 8.64 – Tabela orçamentária do sistema de esgotamento sanitário da sede de Moema

Tabela orçamentária sistema de tratamento de esgoto de Moema	
Atividade/ unidade do sistema	Valor (R\$)
Instalação da obra	24.000,00
Rede interceptora	262.640,43
Estações elevatórias	293.372,31
Linhas de recalque	113.527,77
ETE serviços gerais	240.213,68
Tratamento preliminar	11.512,96
Reator UASB	427.682,85
Filtro anaeróbio	283.120,29
Leitos de secagem	103.955,97
Unidade de apoio	13.530,70
Total	1.689.947,80
28% de BDI	473.185,38
Total geral	2.163.133,19

Fonte: Secretaria de obras de Moema(2014), adaptado COBRAPE (2014)

A ETE de Moema possui as seguintes unidades: um tratamento preliminar (composto por uma grade, um desarenador e um medidor de vazão), dois reatores anaeróbios de fluxo ascendente (UASB), dois filtros anaeróbios, quatro leitos de secagem de lodo e um filtro de polimento antes do efluente tratado ser lançado no Córrego do Doce. O fluxograma da ETE Moema é apresentado na Figura 8.85.

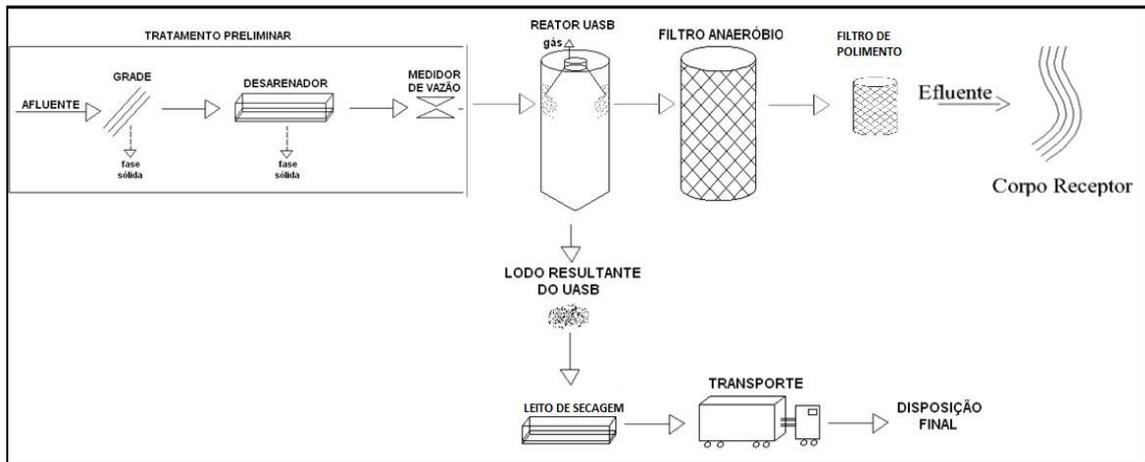


Figura 8.85 – Fluxograma do sistema de tratamento da ETE de Moema

Fonte: Adaptado de Von Sperling (2005)

Durante a visita observou-se que na entrada da ETE (Figura 8.86) havia a identificação do empreendimento. Além disso, o local estava devidamente cercado, e apresentava paisagismo adequado, apesar da presença de resíduos de construção civil, provenientes da reforma do desarenador. As Figuras 8.86 à 8.91 mostram as estruturas presentes na ETE de Moema, a Figura 8.87 recebe destaque, pois mostra que na data da visita da equipe da COBRAPE, mais precisamente no dia 06/05/2014, o desarenador se encontrava em obras de manutenção, conforme explicado anteriormente. Foi relatado pelo operador do SAAE, o fato de o lodo proveniente dos reatores UASB ser doado para os fazendeiros da região.



Figura 8.86– Vista geral da ETE de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.87–Desarenador da ETE de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.88 – Reator UASB da ETE de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.89–Filtro anaeróbio da ETE de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.90–Leitos de secagem da ETE de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.91–Filtro de polimento da ETE de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)

Como foi observado no dia da visita de campo a ETE já possui a estrutura física (Figura 8.92) para as futuras instalações do laboratório, copa e banheiros. Segundo o operador do SAAE, responsável pela ETE, o laboratório não possui nenhum equipamento e ainda não foram adquiridas as ferramentas necessárias para a realização das manutenções gerais na estação de tratamento.



Figura 8.92–Estrutura física para as futuras instalações do laboratório, copa e banheiros da ETE de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)

Em consulta realizada na Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM), em junho de 2014, foram verificadas a existência de duas Autorizações Ambientais de Funcionamento (AAF) para a ETE de Moema, sendo a primeira (processo nº 14036) concedida em 24/12/2005 e vencimento em 26/12/2009 e a segunda (processo nº 05555/2010), ainda em vigor, concedida em 24/06/2010 e com validade até 24/06/2014.

A ETE Moema é classificada como empreendimento Classe 1, segundo a DN Copam nº 74 de 2004, que diz:

Art. 1º - Os empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente sujeitas ao licenciamento ambiental no nível estadual são aqueles enquadrados nas classes 3, 4, 5 e 6;

Art. 2º - Os empreendimentos e atividades (...) enquadrados nas classes 1 e 2, considerados de impacto ambiental não significativo, ficam dispensados do processo de licenciamento ambiental no nível estadual, mas sujeitos obrigatoriamente à Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF), pelo órgão ambiental estadual competente, mediante cadastro iniciado pelo requerente junto à Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SUPRAM competente, acompanhado de Termo de Responsabilidade, assinado pelo titular do empreendimento e de Anotação de Responsabilidade Técnica ou equivalente do profissional responsável.

No Art. 14º - § 1º do Decreto de Minas Gerais nº 44.844 de 2008, define-se, ainda, que os empreendimentos sujeitos à AAF devem obter a regularização previamente à instalação. Além disso, caso esses empreendimentos tenham iniciado a instalação ou estejam instalados, mas ainda não estejam regularizados, os mesmos devem obter a AAF, em caráter corretivo. No caso da ETE de Moema a regularização foi obtida antes do início da execução das obras, não sendo necessária a obtenção de AAF em caráter corretivo.

Conforme informado durante os trabalhos de campo, o SAAE, pelo fato de não ter recebido a ETE legalmente e a mesma ainda não possuir infra-estrutura laboratorial, não está realizando o monitoramento da qualidade do esgoto bruto e do efluente tratado.

8.2.2.3 Percentual da população atendida por coleta e tratamento de esgotos sanitários

Para discorrer sobre os percentuais da população urbana e rural de Moema, atendida por sistemas coletivos de esgotamento sanitário, primeiramente, é necessário destacar alguns pontos relevantes:

- A população total considerada foi a projetada para o ano de 2014, a partir dos dados projetados pelo IBGE para o ano de 2013. Assim, em 2010, a população total de Moema correspondia a 7.028 habitantes e a sua projeção para 2014, estimou um total de 7.398 habitantes. Como o IBGE também divulga a população total em cada um dos setores censitários definidos por ele, para cálculo da população urbana, somou-se a população urbana, somou-se a população dos doze setores classificados neste PMSB como urbanos, totalizando em 6.810 habitantes, estimados para o ano de 2014. Assim, a população rural foi obtida pela diferença, resultando em 588 habitantes;
- A população atendida por cada sistema foi fornecida pelo SAAE, tendo como referencia o mês de Maio de 2014.

Na Tabela 8.65 são resumidas as principais informações sobre as populações totais e atendidas por sistemas coletivos de abastecimento de água no município de Moema, para o ano de 2014.

Tabela 8.65 – População atendida por sistemas coletivos de esgotamento sanitário em Moema

Local	Prestador	População Total	População atendida aproximada
Sede do município	SAAE	6.503	5.067
Distrito de Caiçara	SAAE	76	0
Distrito de Chapada	SAAE	307	0
Total	-	6.886	5.067

Fonte: SAAE, Moema (2014) e COBRAPE (2014)

Pela análise da Tabela 8.65, as conclusões formuladas são as seguintes:

- Dos 7.398 habitantes de Moema, estimados para o ano de 2014, aproximadamente 68,5% (5.067 habitantes) são atendidos pelo serviço de coleta e tratamento de esgotos;
- 78% da população da Sede é atendida por rede de coleta e tratamento de esgotos;
- Nenhum domicílio dos Distritos de Caiçara e de Chapada é atendido por rede de coleta de esgotos;
- Nas zonas rurais, a população não é atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos.

8.2.2.4 Avaliação da carga orgânica gerada e lançada no município

A matéria orgânica presente nos corpos d'água tem origem natural e também antrópica. Na natureza, é constituída pela matéria orgânica vegetal e animal e pelos microorganismos. Por outro lado, pode ser proveniente dos esgotos domésticos e industriais lançados nos cursos d'água. A matéria orgânica é a causa do principal problema de poluição das águas, visto que, para a sua estabilização, os microorganismos decompositores consomem o oxigênio dissolvido na água, podendo causar uma redução da concentração desse gás no meio. Dessa forma, dependendo da magnitude do fenômeno, pode ocorrer a mortandade de diversos organismos aquáticos, inclusive de peixes. Caso o oxigênio seja completamente consumido, têm-se as condições anaeróbias, que podem gerar maus odores (von SPERLING, 2005).

Para estimar o teor de matéria orgânica nos esgotos ou em corpos d'água, normalmente, emprega-se a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e a demanda química de oxigênio (DQO), que fornecem uma indicação do potencial consumo do oxigênio dissolvido (VON SPERLING, 2005).

Para avaliar a carga poluidora associada ao esgoto sanitário, gerada e lançada nos cursos d'água que entrecortam o município de Moema, trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes do município (segundo informações da Secretaria de Saúde Municipal) e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos. Segundo von Sperling (2005), esse valor correspondente a $0,054 \text{ Kg DBO.hab}^{-1}.\text{d}^{-1}$. Dessa forma, a carga orgânica *gerada* no município foi calculada multiplicando-se a sua população total (em nº de habitantes) pela carga per capita (equivalente a $0,054 \text{ Kg DBO.hab}^{-1}.\text{d}^{-1}$), como mostrado na Equação 1.

Carga gerada (Kg DBO/dia):

= população total x carga *per capita* (Equação 1)

= $7.398\text{hab} \times 0,054 \text{ kg DBO/dia}$

= $399,5 \text{ kg DBO/dia}$

Como em Moema ainda não há tratamento de esgoto, toda a carga gerada é também lançada nos cursos d'água, contribuindo para a sua deterioração.

A fim de vislumbrar um possível cenário futuro, também foi calculada a carga que seria removida se estivessem operando, atualmente, a ETE fora de operação, citada nos itens anteriores. A carga removida pode ser estimada pelo produto da eficiência de remoção de DBO (em %) pela carga afluyente à ETE, correspondente à população atendida pela ETE (em nº de habitantes) multiplicada por 0,054 Kg DBO.hab⁻¹.d⁻¹. Para cálculo da carga removida foram utilizadas as informações sobre a ETE na Tabela 8.66.

Tabela 8.66 - Informações para cálculo da carga orgânica removida pelo tratamento de esgoto, quando a ETE entrar em operação

ETE	Tratamento	Eficiência de remoção de DBO (%) ¹	População atendida estimada (hab.) ²
ETE Moema (sede)	Reator UASB	60-75	5.067
Total	-	-	5.067

¹ Eficiência segundo von Sperling (2005). ² Considerou-se a população do ano de 2013, segundo informações fornecidas pela Secretaria de Saúde Municipal.

Fonte: von Sperling (2005), SAAE (2014)

Como von Sperling (2005) indicou uma faixa de eficiência de remoção de DBO, optou-se por trabalhar com o valor médio da faixa, correspondente a 67,5%, como mostrado na Equação 2.

Carga removida (kgDBO/dia):

= eficiência do tratamento x pop. atendida pelo tratamento x carga *per capita* (Equação 2)

= 67,5% x 5.067 hab. x 0,054 kg DBO/dia = 184,67 kgDBO/dia

Dessa forma, caso as ETE de Moema estivesse em operação, seria lançada, nos cursos d'água, uma carga orgânica equivalente a 214,82 kgDBO/dia, o que

representaria uma redução de 46,2% em relação à carga lançada atualmente. Esse valor foi encontrado a partir do cálculo apresentado na Equação 3.

Carga lançada (kgDBO/dia):

= carga gerada – carga removida (Equação 3)

= 399,5 kg DBO/dia – 184,67 kgDBO/dia = 214,82kgDBO/dia.

8.2.2.5 Avaliação da demanda dos serviços de esgotamento sanitário

Para avaliar a demanda futura dos serviços de esgotamento sanitário inicialmente é necessário avaliar a vazão de esgotos produzida pela população, que corresponde, aproximadamente, à vazão de água efetivamente consumida. Para o cálculo é necessário considerar a parte que efetivamente adentra a rede de esgotos, descontando-se o volume perdido no processo– conforme a natureza de consumo perde-se água por evaporação, incorporação à rede pluvial ou escoamento superficial, como por exemplo, irrigação de jardins e parques.

Dessa forma, para estimar a fração da água que adentra a rede de esgotos, aplica-se o coeficiente de retorno (R), que é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. O coeficiente de retorno pode variar de 40% a 100%, sendo que usualmente adota-se o valor de 80% (VON SPERLING, 2005). Assim a vazão média de esgotos é dada por:

$$Q_{\text{méd}} = P \times q \times R \times \frac{d}{86.400 \text{ s}}$$

Em que:

$Q_{\text{méd}}$ = vazão doméstica média de esgotos (L/s)

P = população prevista (hab.)

q = consumo médio per capita de água (L/hab.d)

R = coeficiente de retorno (0,80)

Calculou-se, neste momento, a vazão de esgotos produzida apenas na sede do município de Moema, onde se concentra a maioria da população urbana e já possui as instalações de coleta, interceptação e a ETE. Adotou-se o consumo médio *per capita* de 178,13 L/hab.dia, conforme informado pelo SAAE e considerou-se a população residente apenas na área de abrangência do sistema de coleta (5.518 habitantes). Dessa forma, a vazão média de esgotos produzida na sede do município de Moema é dada por:

$$Q_{med} = (5.518 \text{ hab.} \times 178,13 \text{ L/hab.dia} \times 0,8) / 86400 = 9,1 \text{ L/s.}$$

A Vazão média de final de plano é de 18,10 L/s, portanto quase duas vezes a vazão média atual produzida na sede do município, o que indica o potencial de atendimento da demanda futura, desde que ao longo dos vinte anos para os quais foi elaborado o projeto não haja um grande crescimento populacional na sede de Moema. Ressalta-se que para avaliar a demanda por coleta e tratamento de esgotos, além da vazão produzida pela população é preciso considerar também a vazão de infiltração, não abordada neste momento. A análise mais detalhada acerca de cada um dos sistemas que compõe o município de Moema será apresentada no Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico que integra o Produto 3 deste PMSB.

8.2.2.6 Impacto do lançamento de esgoto *in natura* nos cursos d'água de Moema

No Rio São Francisco, a jusante da cidade de Moema, há uma estação de monitoramento do IGAM para avaliar o IQA deste curso d'água. Segundo o IGAM, a estação referenciada pela sigla SF010, está localizada sob uma ponte na BR-262, entre os municípios de Moema e Luz, esse ponto de monitoramento serve para avaliar a contribuição dos efluentes provenientes do município de Moema, visto que eles são lançados no Córrego do Doce, que por sua vez é considerado um sub-afluente do Rio São Francisco.

Os resultados do “Monitoramento da qualidade das águas superficiais no estado de Minas Gerais” referentes ao quarto trimestre de 2013 classificaram o IQA do Rio São Francisco, onde se localiza a estação SF010, como *bom*, como pode ser visualizado no mapa da Figura 8.93. O monitoramento apontou, ainda, que o ponto de monitoramento se enquadra na lista de corpos de água que não apresentaram violações em relação ao limite legal estabelecido pela DN COPAM Nº 01/2008 no 4º Trimestre de 2013.

A DN COPAM/CERH Nº 01/2008 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. Segundo o IGAM (2014), no ponto onde está instalada a estação de monitoramento, o curso d'água é enquadrado como Classe 2.

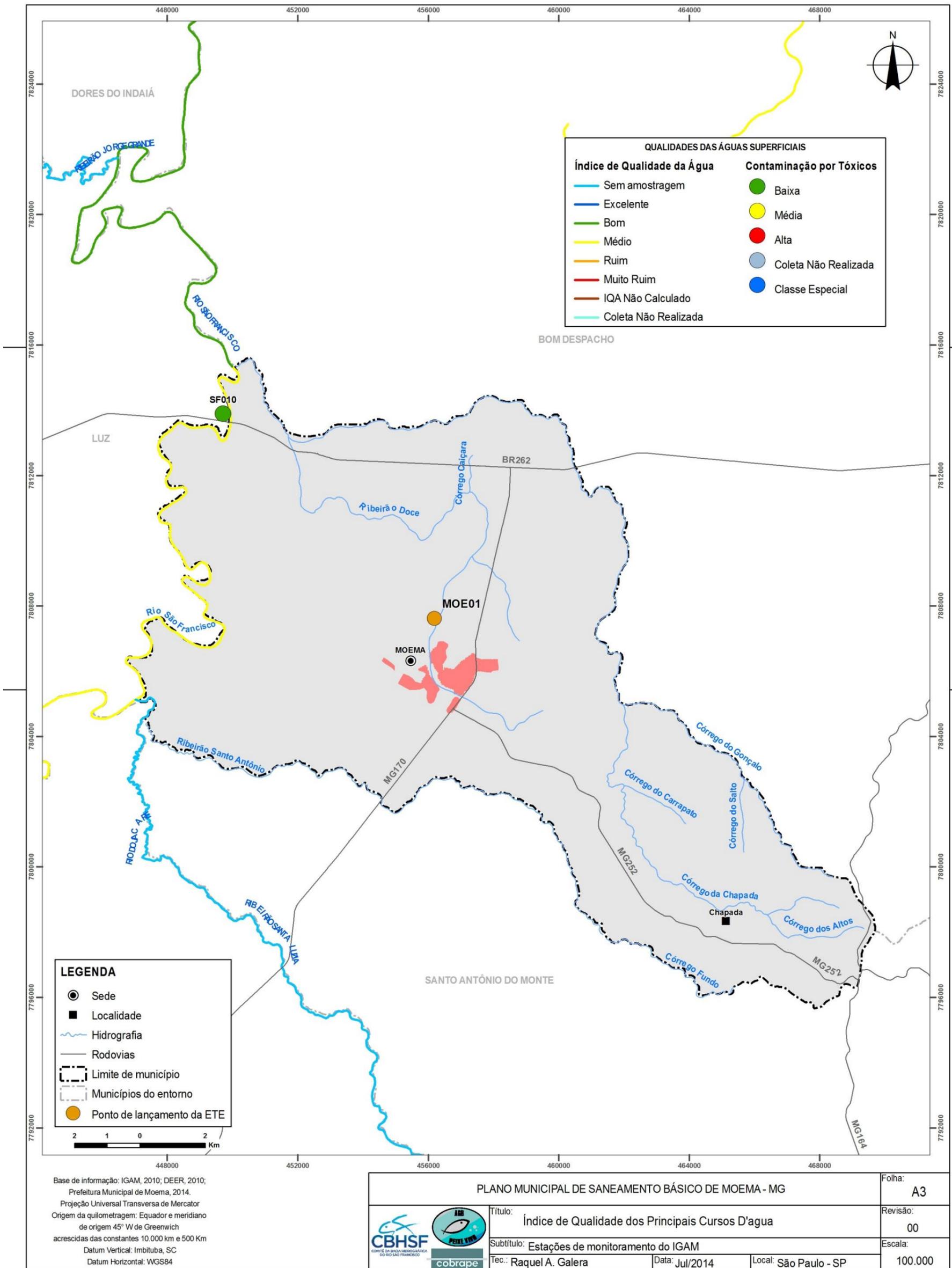


Figura 8.93 – IQA do Rio São Francisco no ponto da estação SF010

Fonte: IGAM (2014); COBRAPE (2014)

8.2.2.7 Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS)

O SAAE de Moema, responsável pela prestação dos serviços locais de esgotamento sanitário, não atendeu à coleta de dados do SNIS para os anos de referência 2011 e 2012, portanto, encontra-se inadimplente. Dessa forma, não foi possível avaliar os indicadores relacionados ao esgotamento sanitário abordados nesta pesquisa.

Conforme ressaltado anteriormente a adimplência com o fornecimento dos dados ao SNIS é condição para acessar recursos de investimentos do Ministério das Cidades, conforme normativo contido nos manuais dos seus programas.

8.2.2.8 Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Esgoto

O resultado das dinâmicas realizadas para o tema *esgotoreferente* ao Seminário Municipal sobre Saneamento (APENDICE II) é apresentado na Tabela 8.67.

Tabela 8.67 – Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Eixo Esgoto

Problemas citados	Nº de grupos que relatou o problema	Área de abrangência	Soluções sugeridas
Falta de rede de esgoto.	5	Distrito de Chapada e Caiçara	Construção da rede de esgotos.
Canalização antiga.	1	Alguns bairros da sede	Melhoramentos e troca das canalizações.
Poluição do córrego do Doce.	2	Em todo o município	Tratamento dos esgotos antes do lançamento.
Lançamento de esgotos <i>in natura</i> .	1	Distrito Industrial e queijeiras no município	Coleta e tratamento dos esgotos.
Mau cheiro próximo a região do CEMEI.	1	Bairro Alvorada	Verificar a rede de esgoto.
Aspectos positivos			
No município não há esgoto a céu aberto.			
Há rede coletora de esgoto na área urbana.			
Existência de ETE na sede do município.			

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



Observa-se, de um modo geral, que a população tem conhecimento das iniciativas promovidas pelo SAAE para tratamento do esgoto gerado no município e reconhece os benefícios advindos da manutenção e ativação da ETE existente. Algumas informações adicionais foram relatadas, como a inexistência de rede de esgotos nos distritos, além da ocorrência de lançamentos de esgotos *in natura* em alguns Córregos do município. Como aspectos positivos relatados, receberam destaque a inexistência de esgotos a céu aberto no município, há rede de esgotos na área urbana e a presença de ETE da sede do município.

Os participantes também reconheceram a importância de promover campanhas de educação ambiental para conscientização da população acerca dos riscos à saúde provenientes do lançamento de esgotos sem tratamento nos cursos d'água, de forma que a população passe a cobrar dos gestores públicos medidas urgentes para a reversão desse quadro.

É importante ressaltar que o seminário serviu para confirmar algumas constatações realizadas em campo e já descritas no presente diagnóstico, e complementar com outras informações inerentes ao tema de esgotamento sanitário.

8.2.2.9 Considerações finais

Diante das informações apresentadas sobre o serviço de esgotamento sanitário no município de Moema, as principais considerações são:

- A rede de esgoto somente é substituída quando dá problema, não havendo um programa de substituição preventiva;
- Foi relatado que há muito entupimento na rede, principalmente nos bairros Brejinho e Palmeiras;
- Há cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário, de 30% sobre o valor da conta de água, o que até o momento está possibilitando a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas para a prestação de serviços com qualidade adequada;
- Devido ao aumento de gastos do SAAE, quando a ETE entrar em operação, se pretende aumentar a cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário;
- Não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços e nem corpo técnico na Prefeitura, responsável por tal regulação;
- Dos 7.398 habitantes de Moema, estimados para o ano de 2014, aproximadamente 68,5% (5.067 habitantes) são atendidos pelo serviço de coleta e tratamento de esgotos;
- Nenhum domicílio dos Distritos de Caiçara é de Chapada é atendido por rede de coleta de esgotos;
- Nas zonas rurais, a população não é atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos;
- É necessário capacitar funcionários do SAAE, adquirir equipamentos laboratoriais e ferramentas para a operação adequada ETE;
- No município de Moema há programa de instalação dos módulos sanitários. Em conjunto com o convênio de implementação da ETE da sede do município, ao todo foram instalados 25 módulos sanitários;

- Como ainda não há tratamento do esgoto, devido a ETE implantada está em manutenção, toda a carga orgânica gerada na sede do município é lançada no curso d'água. Esse valor corresponde a 399,5 kg DBO/dia;
- Moema está apta a receber ICMS ecológico relativo ao Índice de Saneamento Ambiental, subcritério Estação de Tratamento de Esgoto, pois possui sistema de tratamento de esgoto sanitário que atende, pelo menos, 50% da população urbana e está com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual;
- Moema atende a DN Nº 128/2008, visto que já foi implantado sistema de tratamento de esgoto que atende, pelo menos, 80% da população urbana, com eficiência de tratamento mínima de 60%;
- O SAAE está inadimplente com o preenchimento de dados no SNIS, para os anos de referência 2011 e 2012, o que impossibilita o acesso a recursos de investimentos do Ministério das Cidades;
- Deve haver a separação do sistema de esgotamento do sistema de drenagem pluvial, pois a ETE foi projetada somente para a vazão proveniente do esgoto gerado na sede do município.

8.2.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

De acordo com Art. 3º da Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos são definidos como o conjunto de atividades, as infraestruturas e as instalações operacionais referentes aos serviços de responsabilidade da administração pública local.

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são caracterizados pelo desempenho das tarefas operacionais e administrativas que envolvem o atendimento da população no que diz respeito ao manejo dos resíduos sólidos, são eles: a coleta, o transporte, a destinação final e a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; a varrição e limpeza de vias e logradouros públicos; a coleta, o transporte, a destinação final e a disposição final de resíduos das atividades de limpeza pública; a remoção de resíduos volumosos e de entulhos lançados em vias e logradouros públicos; a prestação de serviços de operação e manutenção dos sistemas de transbordo e das unidades de triagem e compostagem, incluindo a transferência dos rejeitos gerados nessas unidades para a adequada disposição final. Integram, ainda, os serviços de atendimento ao público e demais tarefas administrativas como gerenciamento, planejamento de ações e cobrança.

A prestação dos serviços públicos de limpeza e manejo de resíduos sólidos requer uma infraestrutura composta por instalação física e imóvel, utilizada para este fim, como locais de armazenamento temporário, manejo e disposição final de resíduos, instalações destinadas às tarefas administrativas, almoxarifados e oficinas. As principais infraestruturas utilizadas na prestação destes serviços são os ecopontos, locais de disposição de lixo, centros de transbordo, usinas de triagem, reciclagem e compostagem, prédios administrativos, garagens e armazéns.

A execução dos serviços depende, também, da disponibilidade de um conjunto de artefatos necessários à plena realização das tarefas, denominados equipamentos. Compreendem as máquinas, as ferramentas e os materiais empregados na prestação dos serviços, incluindo caminhões, tratores, vassouras, pás, caçambas, uniformes, equipamentos de proteção coletiva e individual, etc.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - Lei Federal nº 12.305/2010) define que o gerenciamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade dos Municípios. Em Moema essa responsabilidade compete às Secretarias de Meio Ambiente e de Limpeza Pública.

Neste diagnóstico do PMSB de Moema, são abordadas todas as particularidades do município em relação aos componentes do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, considerando as etapas de geração, armazenamento, coleta, tratamento, destinação final e disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – dentre os quais estão incluídos os Resíduos Sólidos Domésticos (RSD) e os Resíduos provenientes da Limpeza de Áreas Públicas (RPU) –, dos Resíduos da Construção Civil (RCC), dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e dos resíduos com logística reversa obrigatória.

Para este estudo é considerado o horizonte de 20 anos, visando o fornecimento de dados para concretização de uma política municipal de gestão integrada de gerenciamento de resíduos sólidos, com a prestação de serviços adequados e sustentáveis no ponto de vista econômico, ambiental e social.

8.2.3.1 Geração e caracterização dos resíduos sólidos

Para considerações sobre a caracterização e a geração dos resíduos sólidos em Moema foram utilizadas informações coletadas em campo, assim como documentos do próprio município, estudos de âmbito regional e bibliografia disponível que atenda às necessidades características do município.

a) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2013), a geração *per capita* de RSU na região Sudeste equivale a 1,209 kg/hab./dia, especificamente no Estado de Minas Gerais a geração apontada é de 0,897 kg/hab./dia.

De acordo com a última estimativa de população residente nos municípios brasileiros, publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), no Município de Moema vivem 7.363 habitantes. A partir da geração

apontada pela ABRELPE, a média de geração diária de RSU, multiplicada pelo número estimado de habitantes, chega-se ao valor de geração diária de 6.604,61 kg/dia.

Portanto, na Tabela 8.68 apresenta a geração total de RSU do município estimada para os próximos anos.

Tabela 8.68- Projeção da geração de RSU da população total do município de Moema até 2034

Horizonte de Planejamento	Horizonte de Planejamento (anos)	População Total	t/dia
Emergencial	2015	7.432	6,67
	2016	7.463	6,69
CurtoPrazo	2017	7.494	6,72
	2018	7.524	6,75
	2019	7.552	6,77
MédioPrazo	2020	7.581	6,80
	2021	7.609	6,83
	2022	7.637	6,85
	2023	7.664	6,88
	2024	7.692	6,90
	2025	7.719	6,92
Longo Prazo	2026	7.747	6,95
	2027	7.776	6,98
	2028	7.806	7,00
	2029	7.836	7,03
	2030	7.867	7,06
	2031	7.900	7,09
	2032	7.934	7,12
	2033	7.970	7,15
	2034	8.007	7,18

Fonte: Adaptado da FJP (2008) e IBGE (2010, 2013)

Observa-se que, devido ao crescimento populacional, haverá um crescimento considerável na geração dos resíduos sólidos do município de Moema. Ressalta-se que, os dados dessa projeção são preliminares e deverão ser aprofundados e

detalhados no Prognóstico do PMSB, de acordo com os resultados finais da projeção populacional apresentada no Relatório 3 deste Plano.

Para a caracterização dos RSU serão considerados os resultados obtidos na composição gravimétrica realizada pela Prefeitura Municipal de Moema, conforme a Tabela 8.69.

Tabela 8.69–Composição gravimétrica do Município de Moema(09 de Agosto de2013)

Municípios	Materiais Recicláveis				Matéria Orgânica	Outros
	Vidro	Papel/Papelão	Metal	Plástico		
Toneladas	42,00	172,00	44,00	228,80	1.120,00	1.423,00
Participação (%)	1,39	5,68	1,45	7,55	36,97	46,97

Fonte: Prefeitura Municipal de Moema (2013)

A Figura 8.94, exibe um comparativo entre os resultados obtidos com a composição gravimétrica do Município de Moema (2013) e a média nacional.

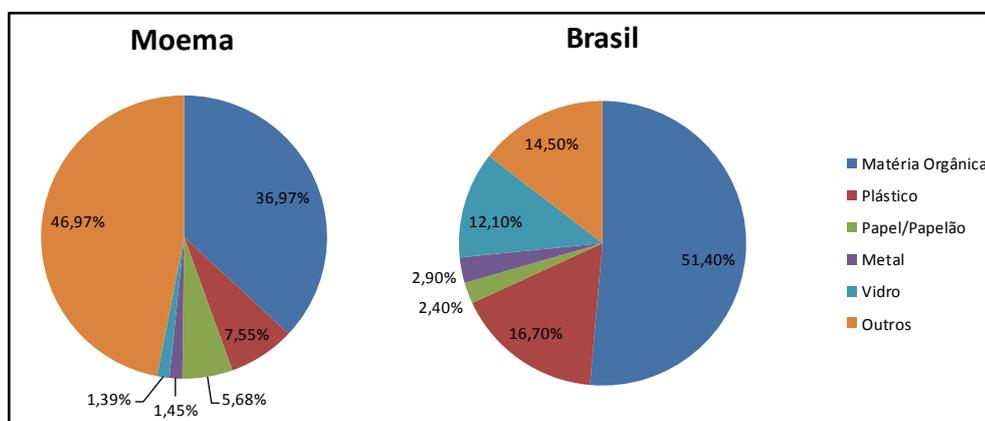


Figura 8.94–Comparativo entre o resultado da composição gravimétrica do Município de Moema e a média nacional

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2012) e Prefeitura Municipal de Moema(2013)

A composição gravimétrica tem como objetivo a caracterização percentual dos materiais que compõem os resíduos de uma determinada região ou município, possibilitando assim um melhor manejo dos resíduos.

De acordo com o resultado da composição gravimétrica apresentada pela Prefeitura de Moema, observa-se que o município tem potencial para reciclar cerca de 16,07% dos resíduos amostrados. Exibem uma menor quantidade de matéria orgânica e de material reciclável frente à média nacional, mas a quantidade de rejeitos (outros) em Moema por sua vez supera a média nacional.

A Figura 8.95 apresenta as formas de destinação dos resíduos sólidos adotadas pelos munícipes em Moema. Os dados foram extraídos dos levantamentos do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE.

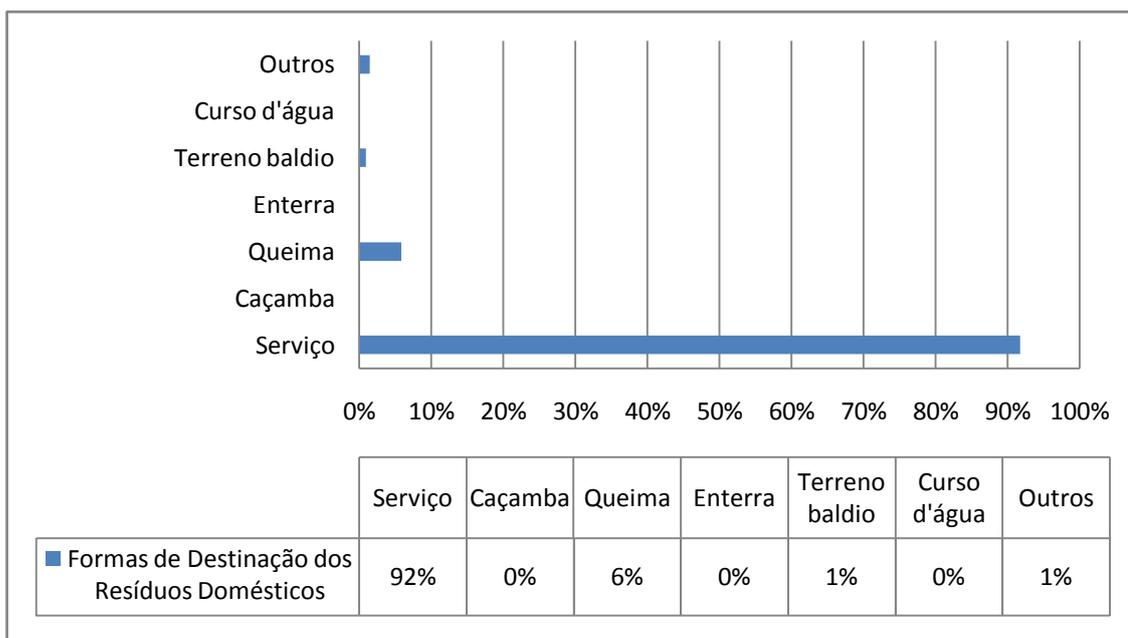


Figura 8.95 – Formas de disposição dos resíduos, realizadas pelos munícipes de Moema

Fonte: IBGE (2010)

Nota-se que 92% da população têm acesso ao serviço de coleta de resíduos sólidos, com destaque para o hábito de 6% da população utilizar a queima como solução de disposição final.

Considerando a taxa de urbanização de 85,94% (IBGE, 2010) e a alta adesão da população aos serviços de coleta de RSU, analisa-se a situação como propícia à universalização do atendimento no município, incluindo o atendimento das áreas rurais.

b) Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)

Os Resíduos da Construção Civil são definidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos como sendo os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (BRASIL, 2010).

Os RCC representam um grave problema de ordem estética, ambiental e de saúde pública em muitas cidades brasileiras, dada a sua disposição irregular, além de sobrecarregar os sistemas de limpeza pública dos municípios, podendo representar de 50 a 70 % da massa de resíduos sólidos urbanos (KARPINSK *et al.*, 2009).

São componentes presentes nos RCC o concreto, tijolos, areia, solo, poeira, lama, rocha, asfalto, metais, madeiras, papel e matéria orgânica (LEVY, 1997; *apud* MARQUES, 2007). Esse tipo de resíduo apresenta baixa periculosidade, sendo enquadrado pela NBR nº 10.004 de 2004 como resíduos Classe II-B, ou seja, não perigosos e inertes. O principal impacto desse tipo de resíduo consiste na ocupação de solo para seu armazenamento, podendo provocar problemas ambientais, como a proliferação de insetos e demais vetores de doenças, no caso de manejo realizado de forma irregular. O problema se agrava pelo grande volume de resíduo gerado regularmente.

Não há controle ou padronização sobre as formas adotadas para estimar a geração de RCC. De maneira geral, existem dificuldades em estabelecer estimativas de geração, tratamento e disposição final para os municípios, visto que não há dados disponíveis sobre os mesmos, principalmente para municípios de pequeno porte.

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS - 2010, *apud* IPEA, 2012), a média *per capita* de RCC, coletado somente por serviços da Prefeitura (não contabilizado aqui os RCC coletados por empresas

privadas ou com destinos irregulares), em municípios com população até 30 mil habitantes, é de 0,13 t/ano. Os dados são corroborados pelo Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, publicado em 2012.

A Agência RMBH, por sua vez, elaborou um levantamento, junto a 18 municípios que compõem a RMBH, para estimar a geração de RCC, a partir do somatório dos resíduos gerados em construções novas, em reformas e demolições, transportados por caçambeiros e outros prestadores de serviços, assim como dos resíduos coletados pelas prefeituras em locais de disposição irregular. De acordo com o estudo a taxa média *per capita* de geração de Resíduos da Construção e Demolição RCD é de 0,530 t/hab./ano (Agência RMBH, 2010).

Devido à maior abrangência, quanto às tipologias de resíduos consideradas, e os diferentes atores estudados, será adotado para este PMSB o valor de geração de RCD estabelecido pela Agência RMBH. Na Tabela 8.70 observa-se a geração de RCD prevista para os próximos anos.

Tabela 8.70– Projeção da geração de RCC da população total do município de Moema até 2035

Horizonte de Planejamento	Horizonte de Planejamento (anos)	População Total	t/dia
Emergencial	2015	7.432	10,79
	2016	7.463	10,84
Curto Prazo	2017	7.494	10,88
	2018	7.524	10,93
	2019	7.552	10,97
Médio Prazo	2020	7.581	11,01
	2021	7.609	11,05
	2022	7.637	11,09
	2023	7.664	11,13
	2024	7.692	11,17
Longo Prazo	2025	7.719	11,21
	2026	7.747	11,25
	2027	7.776	11,29

Horizonte de Planejamento	Horizonte de Planejamento (anos)	População Total	t/dia
	2028	7.806	11,34
	2029	7.836	11,38
	2030	7.867	11,42
	2031	7.900	11,47
	2032	7.934	11,52
	2033	7.970	11,57
	2034	8.007	11,63

Fonte: Elaboração COBRAPE (2014)

Observa-se que devido ao crescimento populacional no período que compõe o horizonte de planejamento do PMSB prevê-se o aumento na geração de RCD. Ressalta-se que, os dados dessa projeção são preliminares e deverão ser aprofundados e detalhados no Prognóstico do PMSB, de acordo com os resultados finais da projeção populacional.

c) Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são classificados de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) como aqueles gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), composto, entre outros, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Diferentemente dos demais resíduos, os RSS não estão relacionados diretamente com a população do município. Isso porque, é comum no Brasil, encontrar centros de referência de saúde implantados em um determinado município, que recebe pacientes de outras cidades para tratamento. Portanto, a bibliografia que aborda esta questão, trata a geração dos RSS associada à quantidade de leitos existentes no sistema de saúde. Conseqüentemente, o leito seria o principal meio de contribuição.

Entretanto, existem outras fontes geradoras de RSS que não estão diretamente ligadas ao sistema de saúde do município. Segundo o Artº1 da Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005, podem ser classificados como geradores de RSS.

(...) todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.(CONAMA, 2005)

Dessa maneira, existem contribuições de RSS que não estão ligadas diretamente a quantidade de leitos do sistema de saúde de uma determinada localidade.

Em Moema, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), do Ministério da Saúde, existem apenas 08 (oito) estabelecimentos de saúde, os quais se encontram relacionados na Tabela 8.71.

Tabela 8.71– Estabelecimentos de Saúde Cadastrados no CNES

Estabelecimentos de Saúde
Centro de Saúde Alexandre de Oliveira Filho de Moema – Centro
Consultório Odontológico Chapada de Moema – Chapada
Consultório Odontológico Escola Municipal Caramuru – Centro
Consultório Odontológico Quincas Lacerda – São Vicente
Hospital Professor Basílio Moema – Centro
Posto de Saúde Chapada de Moema - Chapada
Posto de Saúde da Família José Luiz da Fonseca de Moema – Centro
Posto de Saúde da Família Vargem Grande de Moema – Zona Rural

Fonte: Ministério da Saúde (2014)

No que diz respeito ao número de leitos, o sistema de saúde operando no município dispõe de 26 leitos pertencentes ao Sistema Único de Saúde (SUS), onde 21 são leitos clínico/cirúrgico. Sendo assim, para efeitos de caracterização da geração de RSS no município de Moema, será considerada a quantidade média de 1.796 atendimentos mensais e a quantidade de 59 atendimentos diários realizados nessas unidades.

Considerando informações da antiga empresa (Ecosust Soluções Ambientas) contratada para realização da coleta, transporte, tratamento e disposição final e da atual empresa responsável (Ambientec Soluções em Resíduos) pelo recolhimento dos resíduos das unidades de saúde em Moema a média de resíduos coletados no município é de 145,00 Kg/mês, considerando-se os dados fornecidos. Desta forma pode-se estimar a geração anual de 1.740,00 kg e o valor médio diário de 4,77 kg. Portanto, a quantidade de resíduo gerado por atendimento é de 0,08 kg.

d) Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

A logística reversa é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O Art. 3º, inciso XII da PNRS define a logística reversa como:

o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Assim, a PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores dos seguintes tipos de resíduos:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do SNVS e do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III – pneus: classificados pela NBR 10.004/2004 como Classe II A – não perigosos, não inertes, por apresentarem teores de metais (zinco e manganês);

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens: classificados como Classe I – Perigosos, pela NBR 10.004/2004;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista: classificadas como Classe I – Perigosos, pela NBR 10.004/2004, por conter mercúrio, que pode ser liberado no meio ambiente quando há quebra, queima ou disposição delas no solo;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No âmbito da logística reversa, cabe aos consumidores efetuar a devolução dos produtos e embalagens sujeitos a este sistema, aos comerciantes ou distribuidores dos mesmos. Esses, por sua vez, devem efetuar a devolução dos resíduos aos fabricantes ou aos importadores dos mesmos, cabendo a esses últimos, a responsabilidade de encaminhar o rejeito dos produtos e embalagens reunidas para disposição final ambientalmente adequada.

De acordo com levantamento da Agência RMBH, as ações de logística reversa são aplicadas por uma pequena parte dos municípios que compõe a região metropolitana da capital mineira. Entre os municípios que integram a região metropolitana, apenas 3,52% possuem algum controle sobre a logística reversa de óleos lubrificantes, sendo a categoria de produtos que recebe a menor atenção por parte dos municípios. Por outro lado, 19,81% dos municípios exercem algum controle sobre a logística reversa de pneus.

O município de Moema, conforme será apresentado posteriormente, possui ações relacionadas ao manejo de resíduos pneumáticos e resíduos eletroeletrônicos. As estimativas de geração do município em relação aos resíduos que possuem logística reversa obrigatória podem ser observadas na Tabela 8.72.

Tabela 8.72 – Estimativa de geração de resíduos com logística reversa obrigatória em Moema

Tipo de resíduos	Unidade	Quantidade gerada (Estimativa)
Agrossilvopastoris	(1)	(1)
Pilhas	Unidades/ano	32.022
Baterias	Unidades/ano	665
Pneus	Kg/ano	21.444,64
Óleos Lubrificantes	(1)	(1)
Lâmpadas fluorescentes	(1)	(1)
Produtos eletroeletrônicos	Kg/ano	27.298,49

(1) Não foi possível estimar a geração desses tipos de resíduos para o município.

Fonte: Agência RMBH, adaptado (2013)

8.2.3.2 Gestão dos Resíduos Sólidos no Município de Moema

a) Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

No município de Moema, o serviço de coleta, remoção e transporte do resíduo sólido domiciliar (RSD) é realizado pela Prefeitura.

Os serviços de coleta são realizados por 02 equipes, onde uma equipe é responsável por realizar a coleta na área urbana, composta por 01 motorista e 04 coletores e, a equipe que realiza a coleta na área rural é composta por 01 motorista e 02 coletores e utiliza um caminhão basculante para essa atividade. Esses funcionários fazem parte do quadro efetivo da Prefeitura Municipal.

A equipe que realiza a coleta dos resíduos domiciliares na área urbana utiliza um caminhão compactador, que está em bom estado de uso, do modelo Iveco Euro Cargo (Figura 8.96) da Prefeitura.



Figura 8.96 – Caminhão compactador Iveco Euro Cargo

Fonte: COBRAPE (2014)

A própria Prefeitura se encarrega dos serviços de manutenção e reparo dos caminhões da coleta e não conta com um veículo reserva para substituição temporária do caminhão danificado ou em manutenção.

Para a realização das tarefas diárias de coleta domiciliar, os equipamentos de proteção individual (EPIs) disponibilizados pela Prefeitura aos funcionários são luvas e botas de borracha para evitar o contato direto com os resíduos.

Normalmente os RSD são acondicionados pelos munícipes em sacolas e sacos plásticos e deixados em frente das residências e comércios, ou em locais de fácil visualização para a coleta. Pode-se observar também que alguns locais possuem lixeiras para acondicionamento dos resíduos (Figura 8.97 à Figura 8.99) o que dificulta o acesso de animais, evitando a dispersão dos resíduos.



Figura 8.97– Forma de acondicionamento dos resíduos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.98– Forma de acondicionamento dos resíduos

Fonte: COBRAPE (2014)

Em alguns casos, os resíduos são acondicionados em tambores metálicos e/ou de plásticos que são esvaziados dentro do caminhão e colocados novamente no lugar. Ocorre do tambor estar completamente cheio de lixo, o que torna mais difícil o trabalho do coletor, devido ao peso do mesmo e a altura do caminhão.



Figura 8.99– Forma de acondicionamento dos resíduos

Fonte: COBRAPE (2014)

Além dos RSD, a prefeitura recolhe os resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e industriais do município. Junto com esses resíduos pode-se encontrar resíduos eletroeletrônicos, resíduos de construção civil, vidros e metais. Assim, salienta-se a importância de se estabelecer procedimentos mais eficientes para a coleta de materiais recicláveis e resíduos que requerem tratamentos diferenciados, evitando que resíduos não classificados como comuns sejam encaminhados ao aterro sanitário por meio da coleta convencional.

A seguir na Figura 8.100 à Figura 8.102 apresentam registros da atuação das equipes de coleta na área urbana do município.



Figura 8.100– Coleta domiciliar de resíduos sólidos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.101– Coleta domiciliar de resíduos sólidos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.102– Coleta domiciliar de resíduos sólidos

Fonte: COBRAPE (2014)

Destaca-se, que durante a coleta dos resíduos domiciliares, são fixados sacos no caminhão para a separação de latinhas de alumínio, vendidas pelos próprios coletores que rateiam o lucro.

Os serviços de coleta domiciliar convencional são realizados de segunda-feira a sábado na área urbana, como pode ser observar na Tabela 8.73

Tabela 8.73– Frequência das equipes de coleta dos resíduos sólidos domésticos (RSD) do Município de Moema

Jornada de Trabalho das Equipes de Coleta de RSD	
Bairros	Dia(s) da semana
Área Central	
São João	
São Francisco	
São José	Segunda-feira a sábado
São Vicente	
Rosário	
Miguel Couto	
Brejinho	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira
Palmeiras	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira
Alvorada	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira
Padre Jonas	Terça-feira, quinta-feira e sábado
Progresso	Terça-feira, quinta-feira e sábado
Ipiranga	Terça-feira, quinta-feira e sábado
Novo Horizonte	Terça-feira, quinta-feira e sábado
Localidade Chapada	Segunda-feira e sexta-feira
Comunidade da Caiçara	Quinta-feira

Fonte: Prefeitura Municipal de Moema(2014)

A insuficiência dos serviços de coleta dos RSD nas localidades mais afastadas está diretamente relacionada com a adoção de formas irregulares de disposição dos resíduos por parte da população, como pode ser observado nasFigura 8.103 à Figura 8.105.



Figura 8.103– Ponto crítico de disposição de resíduos sólidos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.104– Local de disposição e queima de resíduos sólidos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.105– Ponto crítico de disposição de resíduos sólidos

Fonte: COBRAPE (2014)

Ressalta-se que a limitação dos serviços de coleta domiciliar pode ocasionar transtornos às comunidades, como mau cheiro e proliferação de vetores, resultando em riscos à saúde da população, além de problemas ambientais, como poluição e contaminação do meio ambiente.

Além dos RSD a Prefeitura realiza a coleta e destinação final dos ossos e carcaças ROA (Resíduo de Origem Animal), gerados pelos açougues e matadouros presentes no Município. Esses resíduos são armazenados, normalmente, em uma área externa do empreendimento, com acesso restrito para que não haja alteração dos mesmos e para evitar a atração de animais e vetores de doenças (Figura 8.106).



Figura 8.106– Área de armazenamento de ROA do Supermercado Nova Opção

Fonte: COBRAPE (2014)

A coleta dos ROAs é feita todas as terças-feiras, quintas-feiras e sábados, por 01 motorista e 02 funcionários da equipe de serviços gerais, que utilizam um caminhão Mercedes 608D (Figura 8.107 e Figura 8.108). A destinação final desses resíduos é o aterro controlado do município, onde há uma vala específica para os mesmos, sendo coberta sempre que possível (Figura 8.109).



Figura 8.107– Caminhão Mercedes 608D utilizado na coleta de ROA

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.108– ROA coletado sobre caminhão Mercedes 608D

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.109– Área do aterro controlado para disposição final de ROA

Fonte: COBRAPE (2014)

b) Limpeza Pública

No município de Moema os serviços de limpeza pública são realizados por funcionários da prefeitura, apenas o serviço de poda é terceirizado. Atualmente, existem 03 equipes, divididas entre os serviços de varrição, capina química e poda. A Secretaria de Obras possui uma equipe que fica a disposição para realizar os serviços que forem necessários como alguns serviços de obra civil, a coleta, coleta de entulho, coleta de varrição, coleta de poda e capina. Nos subitens a seguir são detalhados os serviços prestados.

➤ Varrição

No município de Moema, o serviço de varrição é realizado apenas na área urbana e no centro do Distrito Chapada. Esse serviço é feito por 27 funcionários contratados pela prefeitura. O expediente de trabalho desses funcionários é das 06:00 horas à 12:00 horas, de segunda-feira à sexta-feira, sem horário de almoço. Eventualmente, há expediente aos sábados (dias de eventos no município), e quando isso ocorre, os

funcionários recebem um dia de folga durante a semana para compensar o dia trabalhado.

O serviço consiste basicamente, na ação de varrer vias, calçadas, sarjetas, escadarias, praças, áreas públicas e outros logradouros que forem necessários, fazendo a retirada de todo material residual, composto por folhas, papéis, pontas de cigarro, dentre outros.

Os 27 funcionários compõem 15 equipes, onde cada equipe possui o seu carrinho para coletar os resíduos e os armazenarem em locais de fácil visualização para a coleta.

A Tabela 8.74 apresenta as equipes com sua composição e as áreas de atuação.

Tabela 8.74– Equipes de varrição e suas respectivas áreas de atuação

Varrição da área urbana		
Equipe	Composição (funcionários)	Área de Atuação
1	1 varredor	Centro1 - Praça
2		Centro 2 - Praça
3		Centro 3 - Região do Hospital
4		Centro 4 - Parque Ecológico
5		Distrito Chapada
6	2 varredores	Progresso 1
7		Progresso 2
8		Alvorada 1
9		Alvorada 2
10		Palmeiras 1
11		Palmeiras 2
12		Centro 5
13	Centro 6	
14	3 varredores	Centro 7
15		Padre Jonas

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente Moema (2014)

Os resíduos provenientes da varrição são acondicionados (em sacos plásticos pretos) em pontos de fácil visualização pelas equipes de varrição, para posterior coleta, realizada pelo caminhão basculante da Prefeitura Municipal e destinados ao aterro controlado.

Os funcionários que realizam a varrição são equipados com vassouras, pás e carrinhos para armazenamento do material varrido. Não recebem equipamentos de proteção individual (EPIs). A Figura 8.110 à Figura 8.112 apresenta-se o registro de algumas equipes executando os serviços de varrição.



Figura 8.110 – Funcionários realizando varrição

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.111 – Funcionários realizando varrição

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.112 – Funcionários de varrição

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ Capina e Poda

Os serviços de capina e poda do município são realizados conforme a demanda. A equipe de poda é terceirizada, e realizam os serviços principalmente nos meses de julho a outubro. A equipe de capina química é composta por 03 funcionários, mas os mesmo quando não há demanda de capina, são designados à realização de outras atividades de responsabilidade da Secretaria de Obras e os serviços de capina manual são feitos apenas quando a capina química não é suficiente.

Os dois serviços são feitos conforme a demanda do município e orientações da Prefeitura. A jornada de trabalho dos funcionários que realizam os serviços de capina, é das 07:00 às 16:00 de segunda-feira à quinta-feira e das 07:00 às 15:00 na sexta-feira ambos com uma hora de almoço. Para realização desses serviços os funcionários recebem apenas uniforme da Prefeitura, não recebendo equipamentos de proteção individual (EPI).

Os resíduos de capina são coletados apenas quando geram grande volume e destinados ao aterro controlado do município.

Em Moema os resíduos derivados dos serviços de poda e a capina, são coletados e transportados por caminhão basculante (Figura 8.113) ou por trator carretinha (Figura 8.114) e quando necessário é utilizado também o trator retroescavadeira para auxílio durante a coleta, devido o grande volume (Figura 8.115).



Figura 8.113 – Caminhão basculante utilizado para coleta dos resíduos derivados da poda, capina e RCC

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.114 – Carretinha que é acoplada ao trator para realização da coleta dos resíduos derivados da poda e capina

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.115– Trator retroescavadeira utilizado para a coleta dos resíduos derivados da capina, capina e RCC

Fonte: COBRAPE (2014)

Além desses serviços a Prefeitura realiza a limpeza de lotes vagos, que é realizada de acordo com a demanda, por um funcionário que utiliza o trator com roçadeira como pode-se observar da Figura 8.116 à Figura 8.118.

Os resíduos gerados através da limpeza de lotes vagos não são coletados, permanecendo no próprio terreno.



Figura 8.116– Trator com roçadeira para realização da limpeza de lotes vagos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.117– Trator com roçadeira para realização da limpeza de lotes vagos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.118– Realização da limpeza de lotes vagos pelo trator com roçadeira acoplada

Fonte: COBRAPE (2014)

Após a coleta dos resíduos derivados dos serviços de poda e capina, os mesmos são encaminhados ao aterro controlado, como pode-se analisar na Figura 8.119



Figura 8.119– Resíduos de poda, capina e limpeza de lotes vagos dispostos no aterro controlado

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Limpeza de feiras**

No Município de Moema não possui feira.

c) Resíduos da Construção Civil (RCC)

Os RCC devem ter um gerenciamento adequado para evitar que sejam abandonados e se acumulem em margens de rios, terrenos baldios, vias públicas, logradouros ou em outros locais inapropriados.

No município de Moema, de acordo com a Prefeitura Municipal e em observações durante visitas realizadas, pôde-se constatar acúmulo de entulho em vias públicas e lotes vagos, provenientes de reformas nas residências e comércios. A Figura 8.120 à Figura 8.123 exibem as disposições irregulares de RCC.



Figura 8.120– RCC depositados na beira de vias públicas

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.121 – RCC depositados em lotes vagos

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:





Figura 8.122 – RCC depositados na área rural

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.123 – RCC depositados em lotes vagos

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



Os resíduos de construção civil são depositados pelos munícipes nas vias e logradouros públicos, ficando o recolhimento a cargo da Prefeitura.

Os serviços de coleta de RCC não abrange a área rural. Já na área urbana, os resíduos de construção civil são coletados pelo trator retroescavadeira (Figura 8.115) e por um caminhão basculante (Figura 8.113), de acordo com as determinações da Prefeitura.

No município de Moema existe, ainda, uma empresa que presta serviços de coleta e disposição final dos RCC com caçambas (Figura 8.124) disponibilizadas para os munícipes que solicitarem o serviço. Os serviços são privados e não tem relação com os serviços públicos de saneamento.



Figura 8.124 – Caçambas para acondicionamento de RCC da empresa privada do município de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)

Os RCC coletados pela prefeitura são encaminhados a uma área da prefeitura onde também é realizado o serviço de segregação dos resíduos recicláveis (Figura 8.125 e Figura 8.126), ou quando necessário a Prefeitura os reutiliza na pavimentação de

estradas rurais. Já disposição final dos RCC coletados pela empresa privada, não foi possível ser identificada.



Figura 8.125 – Local de disposição final dos RCC

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.126 – Local de disposição final dos RCC

Fonte: COBRAPE (2014)

d) Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA – RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de RSS –, o armazenamento e o transporte dos RSS devem estar de acordo com as NBR's nº 12.810 de 1993 e 14.652 de 2013.

A NBR nº 12.810/93 estabelece normas e procedimentos para a coleta interna e externa dos RSS sob as devidas condições de higiene e segurança. A NBR nº 14.652/01, por sua vez, dispõe sobre as condições em que os resíduos devem ser transportados até o local de destinação final. No gerenciamento de RSS deve-se observar também a NBR nº 12.809 de 1993, que dispõe sobre o manejo dos resíduos dos estabelecimentos de serviços de saúde, e ainda a Resolução CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005, que traz diretrizes para o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.

Durante a elaboração do presente Diagnóstico, foram realizadas visitas às unidades de saúde pública de Moema, para a verificação quanto ao manejo dos RSS, incluindo a segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta e destinação dos resíduos gerados nesses empreendimentos. A seguir são descritos os itens analisados:

➤ **Segregação e acondicionamento**

Nos estabelecimentos visitados pôde-se observar que, na maioria das unidades de saúde a segregação dos RSS segue as normas estabelecidas, sendo realizada no momento da geração, nas dependências da unidade de saúde. Nas unidades de saúde são utilizados os seguintes recipientes para acondicionamento dos resíduos:

- Saco plástico branco leitoso para resíduos infectantes;
- Recipiente rígido para resíduos perfurantes ou cortantes (Caixa “Safe Pack”);
- Recipiente compatível com as características físico-químicas dos resíduos farmacêuticos e químicos perigosos;
- Saco plástico para resíduos comum.

Da Figura 8.127 à Figura 8.130 apresenta-se o registro realizado durante as visitas técnicas às unidades de saúde.



Figura 8.127 – Recipientes para acondicionamento de resíduos perfurocortantes, resíduos comuns, resíduos infectantes

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.128– Recipientes para acondicionamento de resíduos comuns

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.129– Recipiente para acondicionamento de resíduos infectantes

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.130– Recipiente para acondicionamento de resíduos perfurocortantes

Fonte: COBRAPE (2014)

Pôde-se constatar que todas as unidades visitadas possuem recipientes adequados para acondicionamento dos resíduos gerados, estando estes presentes em todas as salas e consultórios das unidades, sendo que em alguns casos pôde-se observar que os recipientes de resíduos comuns estão com sacos brancos.

➤ **Armazenamento**

Quanto ao armazenamento de resíduos, a NBR nº 12.809 de 1993 estabelece que os recipientes contendo resíduos de serviços de saúde (recipientes lacrados) devem ser armazenados em um abrigo de resíduos, mesmo quando dispostos em contêineres, definindo, ainda, como deve ser esse abrigo.

No município de Moema, pode-se observar que algumas unidades de saúde possuem abrigos para o armazenamento adequado de RSS, até que estes sejam coletados e enviados para o tratamento e posteriormente para a destinação final ambientalmente adequada pela Ambientec Soluções em Resíduos.

Os resíduos gerados dentro das unidades são armazenados dentro de bombonas, fornecidas em regime comodato pela empresa contratada exceto, os resíduos comuns, que são armazenados em locais abertos e coletados durante a coleta convencional de RSD da Prefeitura. Essas bombonas contendo os resíduos dos grupos A, D e E são armazenadas em uma área externa das unidades de saúde, construída com piso impermeável e cobertura. O acesso ao local é restrito, para que não haja alteração dos resíduos e/ou contaminação de pessoas e animais. Pode-se observar o armazenamento dos resíduos gerados em algumas unidades de saúde de Moema na Figura 8.131 à Figura 8.138.



Figura 8.131– Armazenamento dos RSS–PSF Chapada

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.132– Armazenamento de RSS – PSF Alexandre Oliveira Filho

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.133 – Armazenamento de RSS –PSF José Luiz da Fonseca

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.134– Atual abrigo para armazenamento de RSS – Hospital Professor Basílio

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.135 – Bombonas para armazenamento de RSS – Hospital Professor Basílio

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.136 – Bombonas para armazenamento de RSS – Hospital Professor Basílio

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.137 – Futuro abrigo para armazenamento de Resíduos – Hospital Professor Basílio

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.138 – Futuro abrigo para armazenamento de Resíduos – Hospital Professor Basílio

Fonte: COBRAPE (2014)

Nota-se que na Figura 8.131 e Figura 8.132 o armazenamento dos RSS é incorreto, não tendo o acesso restrito e não contendo cobertura para que evite a alteração e geração de percolado infectado, podendo assim causar impactos ao meio ambiente e riscos a saúde de pessoas e animais.

O Município de Moema possui iniciativas da equipe de Epidemiologia, que realiza a coleta dos RSS das Unidades de Saúde e os transporta até a área de armazenamento do Hospital Professor Basílio, onde possuem bombonas com o nome de cada unidade, para que seja possível identificar o resíduo gerado em cada unidade coletada (Figura 8.136).

A Ambientec realiza a coleta dos RSS no Hospital Professor Basílio, levando as bombonas e para que seja realizado o tratamento ideal e a destinação final dos RSS ambientalmente adequada.

➤ **Coleta, tratamento e destinação final.**

Atualmente os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos RSS classificados nos grupos A (infectantes), B (químicos) e E (perfuro-cortantes ou escarificantes), gerados pelo Município de Moema, são realizados pela empresa contratada Ambientec Soluções em Resíduos Ltda. O contrato com a Prefeitura foi firmado em 04 de abril de 2014 e é estabelecido o valor mensal dos serviços equivalente a R\$ 580,00 (quinhentos e oitenta reais), considerando a quantia mensal de até 200,00 kg (duzentos quilogramas).

A coleta é realizada por funcionários da Ambientec, instruídos a cumprir as Normas de Segurança do Trabalho previstas na portaria nº 3124, de 08/06/1978, do Ministério do Trabalho e NBR nº 12810, equipados com veículo apropriado para o transporte destes materiais.

A coleta dos RSS gerados em Moema é realizada 02 vezes por mês (quinzenalmente) no Hospital Professor Basílio. Na ocasião da coleta, as bombonas são levadas com os resíduos acondicionados e são deixadas novas bombonas vazias no estabelecimento. Após as duas coletas mensais, é emitido um Certificado de Destruição Térmica, no qual está descrita a quantidade de RSS incinerada e as datas das coletas, conforme certificado em anexo, da antiga empresa responsável (ECOSUST) pelos serviços voltados à RSS.

Já os resíduos derivados de serviços de radiologia do Município de Moema são coletados pela empresa Recuperadora de Metais Minas Gerais Ltda. (Recomig). A coleta é feita de acordo com a demanda e os procedimentos de transporte, tratamento e a disposição final não foram informados.

Os serviços de coleta e tratamento desses resíduos são realizados através de um contrato da Prefeitura com a Recomig, no qual não há transação financeira.

e) Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Conforme apresentado no item 8.2.3.1, alguns resíduos possuem logística reversa obrigatória. Dos tipos de resíduos citados, o município de Moema possui iniciativas no que tange os pneumáticos e eletroeletrônicos.

Em relação aos agrotóxicos, segundo informações da Prefeitura, os próprios fazendeiros os enviam para a cooperativa de produtores e esta os envia para Igarapé – Central de Recebimento.

Em relação às pilhas, baterias, lâmpadas e óleos lubrificantes, não há nenhuma ação que envolva esse tipo de resíduo, sendo os mesmos, na maioria das vezes, destinados pelos geradores ao aterro controlado, por meio da coleta convencional realizada pela Prefeitura.

➤ Resíduos Pneumáticos

Os pneumáticos gerados em Moema são coletados todas as sextas-feiras pela equipe da epidemiologia, armazenados em uma área particular cedida à Prefeitura (Figura 8.139 à Figura 8.142) , para posterior coleta e destinação final ambientalmente adequada feita pela empresa Racri Comércio e Transporte Ltda. Quando são encontrados pneus durante a coleta dos resíduos de poda e capina, os mesmos são coletados e entregues para a equipe da Epidemiologia. O Município gera em torno de 1,46 ton./mês, onde são coletadas pela empresa Racri 02 vezes por ano, chegando a um total de 17,56ton./ano.



Figura 8.139 – Área de armazenamento de pneus inservíveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.140 – Área de armazenamento de pneus inservíveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.141 – Área de armazenamento de pneus inservíveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.142 – Área de armazenamento de pneus inservíveis

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ Resíduos Eletroeletrônicos (REE)

No Município de Moema existe um Ponto de Entrega Voluntária (PEV), onde os munícipes levam seus eletroeletrônicos inservíveis para que a equipe da epidemiologia realize o armazenamento (Figura 8.143 à Figura 8.145) e o encaminhamento para a empresa E-Mile Empresa Mineira de Lixo Eletroeletrônico Ltda. De acordo com os certificados emitidos pela E-Mile, é coletado no município de Moema, em torno de 115,70 kg/mês ou 1.388,40 kg/ano.



Figura 8.143 – Área para armazenamento de REE

Fonte: Equipe de Epidemiologia do Município de Moema (2014)



Figura 8.144 – Área para armazenamento de REE

Fonte: Equipe de Epidemiologia do Município de Moema (2014)



Figura 8.145 – Área para armazenamento de REE

Fonte: Equipe de Epidemiologia do Município de Moema (2014)

Mesmo com o PEV a disposição dos municípios, pode-se notar no aterro controlado alguns eletroeletrônicos como observa-se na Figura 8.146.



Figura 8.146 – Área para armazenamento de REE

Fonte: Equipe de Epidemiologia do Município de Moema (2014)

8.2.3.3 Reciclagem de Materiais

Atualmente no Município de Moema não existe uma associação ou cooperativa de trabalhadores com materiais recicláveis que seja registrada, mas existem ações isoladas de coleta desses materiais para posterior venda.

Possui um homem que realiza a coleta seletiva no Município, onde o mesmo passou informando aos moradores e aos comerciantes que faria a coleta dos materiais recicláveis. Na Figura 8.147 à Figura 8.150 é possível observar a área cedida pela Prefeitura para que seja feita a segregação e o armazenamento desse material para posterior venda.



Figura 8.147 – Área da Prefeitura cedida para segregação e armazenamento de resíduos recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.148 – Prensa para compactação de resíduos recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.149 – Área para compactação dos resíduos recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.150 –Resíduos recicláveis compactados

Fonte: COBRAPE (2014)

Este homem não possui funcionários, ele realiza as coletas no período da manhã com um caminhão Mercedes LP 321 (Figura 8.151) de posse do mesmo, e no período da tarde, ele realiza a segregação e a compactação dos resíduos, para posterior venda a uma empresa de Betim, que não foi possível ser identificada.



Figura 8.151 – Caminhão Mercedes LP 321 - coleta de resíduos recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)

Já no Aterro controlado existe ação de 02 catadores de recicláveis, onde utilizam uma área do aterro controlado para a segregação do material e armazenamento em bags, que são levadas para a casa dos catadores, onde há uma prensa em uma área coberta para que seja feita a compactação do material para futura venda, conforme observa-se na Figura 8.152 à Figura 8.154.



Figura 8.152 – Catador de materiais recicláveis no aterro controlado

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.153– Bags para armazenamento de materiais recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.154– Prensa para compactação de materiais recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)

Existe o interesse dos catadores de materiais recicláveis que atuam no aterro controlado, em desenvolver uma parceria com a Prefeitura para criação de uma associação de catadores de materiais recicláveis no Município, mas ainda não houve interesse da Prefeitura.

8.2.3.4 Compostagem de Resíduos

Não há nenhuma iniciativa para compostagem.

8.2.3.5 Disposição Final de Resíduos Sólidos- Aterro Controlado Municipal

A disposição final dos resíduos sólidos deve ser realizada considerando-se diretrizes técnicas e normas estabelecidas em legislação, visando à mitigação dos potenciais impactos dessa ação ao meio ambiente. Em Minas Gerais, a Deliberação Normativa COPAM nº118, de 27 de junho de 2008 estabelece diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, devendo a escolha da localização da área, a implantação e a operação da disposição de resíduos estar de acordo com a mesma.

Algumas questões básicas a serem observadas para a destinação final dos resíduos são:

- Distância máxima da zona de coleta;
- Vias de acesso em boas condições de tráfego para os caminhões, inclusive em períodos de maior precipitação;
- Distância mínima de 2 km de zonas residenciais adensadas para evitar incômodos aos moradores;
- Distância mínima de cursos de água e nascentes (mínimo 300 metros);
- Distância mínima de aeroportos ou de corredores de aproximação de aeronaves;
- Disponibilidade interna de jazidas de material para cobertura dos resíduos.

Existem diferentes formas para tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos, sendo lixão, aterro controlado, aterro sanitário, usina de triagem e compostagem. Atualmente a maioria dos municípios mineiros dispõe seus resíduos em lixão ou aterro controlado (FEAM, 2013).

O lixão é uma forma de disposição final inadequada dos RSU, na qual os resíduos são lançados a céu aberto sem nenhum critério técnico, não adotando as medidas necessárias para proteger a saúde pública e o meio ambiente. Já o aterro controlado causa menor impacto ambiental que um lixão, no entanto apresenta qualidade inferior a de um aterro sanitário. Nos aterros controlados há o emprego de critérios de engenharia conforme a NBR nº 8.849 de 1985 e os RSU são recobertos com a frequência mínima exigida pela DN COPAM 118/2008, conforme apresentado na Tabela 8.75.

**Tabela 8.75 – Frequência mínima de recobrimento dos RSU exigida pela DN
COPAM 118/2008**

População Urbana do Município	Frequência de Recobrimento
Inferior a 5.000 habitantes	No mínimo uma vez por semana
Entre 5.000 e 10.000 habitantes	No mínimo duas vezes por semana
Entre 10.000 e 30.000 habitantes	No mínimo três vezes por semana
Acima de 30.000 habitantes	Recobrimento diário

Fonte: COPAM (2008)

Além disso, os aterros controlados devem possuir sistema de drenagem pluvial implantado, estar em área isolada, possuir portão, placa de identificação e placa de proibição de entrada para controlar o acesso ao local. É proibida, nesses locais a permanência de pessoas para fins de catação de materiais recicláveis, assim como o uso de fogo e a disposição de resíduos com logística reversa obrigatória.

O Aterro Controlado é uma forma paliativa de disposição final dos RSU e, conforme preconizado pela Política Nacional, essas medidas são aceitas somente para municípios com menos de vinte mil habitantes, não sendo mais aceito como forma de disposição final após o ano de 2014.

Conforme a Classificação e Panorama da Destinação dos RSU de Minas Gérias (FEAM, 2012), o local de disposição final de resíduos sólidos do município de Moema é classificado como Aterro Controlado.

A área para destinação final de resíduos sólidos tem aproximadamente 1 alqueire e é alugada pela Prefeitura de Moema. O aterro controlado está localizado em uma via sem pavimentação, na qual o acesso é feito através da Rua Caetés. Está localizado, aproximadamente, a 2,5 km (dois quilômetros e meio) do centro de Moema (Figura 8.155). Na entrada do aterro controlado encontra-se a identificação do mesmo, conforme pode ser observado na Figura 8.156.

Como pode ser observado no mapa do APÊNDICE III a área de disposição final de resíduos se encontra distante dos pontos de captação de água para abastecimento humano.

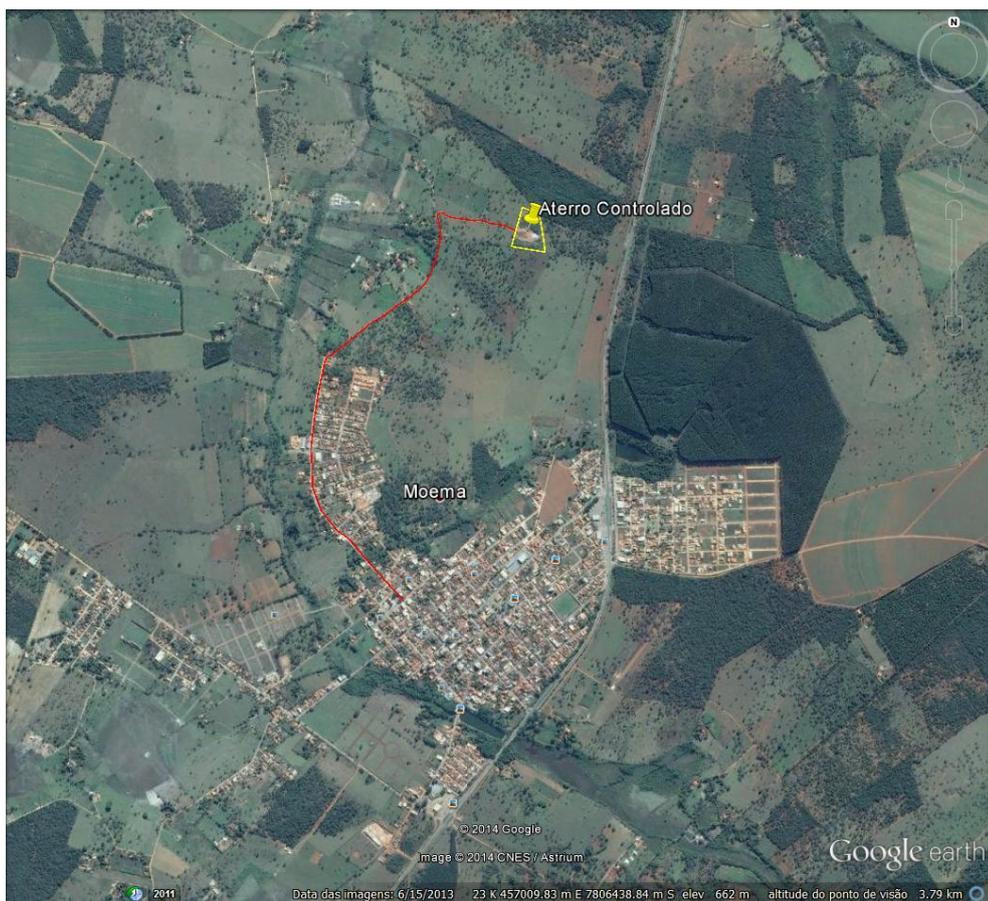


Figura 8.155 – Localização do aterro controlado em relação ao centro de Moema

Fonte: Google Earth (2013), adaptado por COBRAPE (2014)



Figura 8.156 – Placa de restrição de entrada do aterro controlado de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)

Conforme apresentado, a Prefeitura Municipal executa a coleta dos RSD, dos resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública, dos resíduos da construção civil e dos ossos gerados pelos açougues e matadouros do Município, sendo todos esses resíduos encaminhados à área do aterro controlado.

São criadas valas com a retroescavadeira da Prefeitura para disposição de RSD, mas como pode-se observar na Figura 8.157 à Figura 8.159, os resíduos são dispostos na beira da vala e também no meio do terreno.



Figura 8.157 – Vala para disposição de RSD no aterro controlado

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.158 – Área do aterro controlado utilizada para disposição de RSD

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.159 –Disposição de RSD fora da vala criada

Fonte: COBRAPE (2014)

Os resíduos derivados dos serviços de poda e capina são dispostos no aterro controlado em uma área diferente dos RSD. Os resíduos são dispostos conforme Figura 8.160 e Figura 8.161.



Figura 8.160 – Área do aterro controlado utilizada para disposição de resíduos da poda e capina

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.161 – Área do aterro controlado utilizada para disposição de resíduos da poda e capina

Fonte: COBRAPE (2014)

O aterro controlado tem uma vala destinada a ossos e carcaças de animais (Figura 8.162 e Figura 8.163), mas o recobrimento dessa vala não é feito com frequência, o que pode causar forte e mau cheiro além de atrair insetos e animais que se tornam vetores de doenças.



Figura 8.162 – Vala para disposição de ossos e carcaças de animais

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.163 – Vala para disposição de ossos e carcaças de animais

Fonte: COBRAPE (2014)

Além dessa vala atual, o aterro possui uma área identificada com placa, informando que anteriormente eram enterrados ossos e as carcaças de animais conforme nota-se na Figura 8.164.



Figura 8.164 – Área para disposição de ossos e carcaças de animais desativada

Fonte: COBRAPE (2014)

É possível verificar também, que o aterro controlado recebe materiais industriais, principalmente de indústrias têxtil (Figura 8.165).



Figura 8.165 – Resíduos industriais dispostos no aterro controlado

Fonte: COBRAPE (2014)

O aterro controlado possui uma área isolada com portão, na qual possui uma placa informando que a área se destinava a disposição final de RSS. Essa área está desativada e não recebe mais nenhum tipo de resíduo.



Figura 8.166 – Área para disposição de RSS desativada

Fonte: COBRAPE (2014)

O Município de Moema possui um lixão desativado, que encerrou suas atividades em janeiro de 2009, com uma área aproximada de 01alqueire, localizada a 3,5 km (três quilômetros e meio) do centro de Moema. Atualmente essa área se encontra cercada, com entrada restrita então foi possível identificar qualquer tipo de tratamento (Figura 8.167 à Figura 8.169).



Figura 8.167 – Entrada do lixão desativado de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.168 – Área do lixão desativado de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.169 – Área do lixão desativado de Moema

Fonte: COBRAPE (2014)

Mediante consulta ao Inventário de Áreas Contaminadas da FEAM (2013), verificou-se que não há área contaminada no município de Moema.

8.2.3.6 Análise econômica dos serviços de limpeza urbana

Os dados econômicos analisados neste item são embasados nas informações colhidas junto à Prefeitura Municipal de Moema e no levantamento de campo feito pelos técnicos da COBRAPE.

As demais despesas com os serviços prestados pela Prefeitura, no que tange a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (coleta, remoção, transporte e destinação final dos resíduos sólidos), não foram informadas pela Prefeitura Municipal de Moema.

Além das despesas com o manejo de RSD, RPU e RCC, o Município de Moema possui despesas referentes ao contrato para a realização da coleta, transporte,

tratamento e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados nos estabelecimentos públicos de saúde. Este serviço é realizado pela empresa Ambientec Soluções em Resíduos, conforme informado anteriormente.

No contrato firmado entre a empresa e a Prefeitura de Moema é cobrado o valor fixo de R\$ 580,00 (quinhentos e oitenta reais) por mês, considerando que pode ser coletado até 200kg/mês de RSS.

De acordo com o Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PWC BRASIL, 2011), o valor médio aplicado em gestão de resíduos pelos municípios brasileiros é de R\$88,01por habitante/ano, enquanto a média internacional é de R\$ 429,78.

Com o intuito de evitar a cobrança direta pelo serviço, até mesmo pela impossibilidade de executar aferições, normalmente, nas cidades brasileiras, a taxa para este tipo de serviço são inclusas no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).Atualmente, o município de Moema não possui tarifa para a coleta de lixo.

Arenda média domiciliar *per capita* do município de Moema, que se encontra na faixa de R\$ 811,95/mês⁴ (adaptado de DATASUS, 2014), equivalente a R\$ 9.743,40/ano. Com base na renda da população, pode haver a necessidade de implantação de taxa para o manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, de modo que os valores arrecadados possam custear melhorias e ampliação dos serviços prestados.

NaTabela 8.76 são apresentados os investimentos destinados aos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos do Plano Plurianual do município de Moema para o período do ano de 2014 a 2017.

⁴ Esse valor foi obtido a partir da atualização do dado de 2010, o qual considerava a renda média domiciliar *per capita* de R\$ 811,95, com base no percentual do aumento do salario mínimo do período de 2010 a 2014, o qual variou 29% nesse período, passando de R\$ 510,00 (2010) para R\$ 724,00 (2014).

Tabela 8.76 – Programas, Objetivos e Metas da Administração para o Quadriênio Consolidado – Moema (2014 – 2017)

Metas Financeiras				
Objetivo: Atender as demandas da população				
Ações Planejadas	Metas Financeiras			
	2014 (R\$)	2015 (R\$)	2016 (R\$)	2017 (R\$)
2.037 – Manutenção dos serviços de limpeza pública	722.100,00	22.900,00	130.300,00	130.700,00
TOTAL (R\$)	722.100,00	22.900,00	130.300,00	130.700,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Moema (2013)

Observa-se que entre os principais objetivos do Plano Plurianual de Moema está a melhoria da qualidade da limpeza urbana reduzindo assim os impactos ambientais causados através da gestão dos resíduos sólidos.

8.2.3.7 Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS)

O município de Moema não atendeu à coleta de dados do SNIS para os anos de referência 2012 e, portanto, encontra-se inadimplente. Dessa forma, não foi possível avaliar os indicadores relacionados à limpeza pública e ao manejo de resíduos sólidos abordados nesta pesquisa.

Vale ressaltar que a adimplência com o fornecimento dos dados ao SNIS é condição para acessar recursos de investimentos do Ministério das Cidades, conforme normativo contido nos manuais dos seus programas. A adimplência é concedida ao município, sendo publicada anualmente na Internet.

8.2.3.8 Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Resíduos Sólidos

O resultado da dinâmica realizada para o tema “Resíduos Sólidos”, referente ao Seminário Municipal sobre Saneamento realizado no município de Moema, é apresentado na Tabela 8.77, onde é possível analisar a consonância entre os principais aspectos levantados em campo e as considerações feitas pelos participantes. A falta de coleta domiciliar na área rural e a conscientização da população são pontos de destaque.

Tabela 8.77 – Resultado da Dinâmica em Grupo do Seminário Realizado em Moema

Eixo - Resíduos Sólidos - Moema			
Problemas citados	Nº de grupos que relatou o problema	Área de abrangência	Soluções sugeridas
Falta de participação da população	1	Todo município	Mobilização da população
Falta de coleta na zona rural	3	Área rural	Implantar coleta na área rural e ecopontos
Ausência de coleta seletiva	2	Todo município	Implantação de coleta seletiva
Ausência de usina de triagem de resíduos	2	Todo município	Implantação de usina de reciclagem
Resíduos jogados nas margens de rios e estradas	2	Área rural	Conscientização e fiscalização
Resíduos jogados em lotes vagos	2	Área urbana	Criação de Lei, fiscalização e multa
Aterro controlado sem controle	2	Todo município	Maior controle na disposição final dos resíduos sólidos
Queima de resíduos sólidos	1	Todo município	Conscientização e realização de coleta na área rural
RCC dispostos em locais inadequados	1	Área urbana	Conscientização, coleta e reciclagem
Aspectos positivos			
Coleta diária e sempre no mesmo horário			
O município de Moema está em busca de realizar um consórcio com municípios vizinhos para construção de um Aterro Sanitário			

Fonte: COBRAPE (2014)

Execução:



Realização:



8.2.3.9 Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305, de agosto de 2010, estabelece como um de seus instrumentos o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, visando o aumento do aproveitamento e a redução dos custos envolvidos na gestão de resíduos sólidos, e ainda, que os planos municipais de gestão de resíduos sólidos devem prever a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais (BRASIL, 2010).

De acordo com a PNRS, os consórcios públicos constituídos com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

O tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos são algumas das dificuldades encontradas hoje pelos municípios para adequação à legislação, uma vez que muitos ainda destinam seus resíduos domésticos para lixões ou aterros controlados devido a dificuldades financeiras, gerenciais, logísticas, tecnológicas e ambientais.

Visando modificar esse quadro, foi criado, no dia 27 de maio de 2014, o Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro Oeste Mineiro (CIAS Centro Oeste). O CIAS Centro Oeste é pessoa jurídica, com sede e foro localizados em Pitangui – MG, constituído originalmente, pelos municípios de Nova Serrana, Pitangui, Onça do Pitangui, Igaratinga, Conceição do Pará, Leandro Ferreira, São Gonçalo do Pará, Perdígão, Moema e Araújo. De acordo com o Secretário Executivo do Consórcio, 25 municípios serão agregados ao CIAS Centro Oeste, estando neste número incluídos os municípios de Abaeté, Bom Despacho, Papagaios e Pompéu.

Este consórcio tem como finalidade o desenvolvimento, nos municípios consorciados, de ações e serviços intermunicipais para a otimização de recursos e viabilidade de projetos, infraestruturas e equipamentos.

Os objetivos frente aos municípios integrados ao consórcio são: A implantação, implementação e desenvolvimento de serviços de Aterro Sanitário de abrangência microrregional; Celebrar contratos e convênios com os entes consorciados; Adquirir bens, estruturas e equipamento, realizar a contratação de serviços e executar obra para uso compartilhado dos entes consorciados, bem como gerir, administrar, gerenciar os bens, estruturas, equipamentos e serviços assim adquiridos, contratados ou produzidos; Firmar convênios, contratos e acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos governamentais; Ser contratado pela administração direta e indireta dos entes da federação dos consorciados, dispensada a licitação, salvo em situações especiais; entre outros objetivos.

Na Ata de fundação do Consórcio foi estabelecido que a contribuição financeira inicial para implantação do CIAS – CENTRO OESTE, para cada município, será de R\$ 0,10 (dez centavos) por habitante, sendo este mesmo valor aplicado aos municípios que vierem a se associar posteriormente à data de fundação. Nesse contexto, considerando a população de 2014 (7.398 habitantes), o município de Moema irá contribuir inicialmente com o valor de R\$ 739,80 (setecentos e trinta e nove reais e oitenta centavos).

O Aterro Sanitário que será utilizado pelo município de Moema será instalado em uma área do município de Nova Serrana, doada pelo Governo Federal e terá sua operação realizada por uma empresa Paranaense. Atualmente esse Aterro Sanitário está na fase de execução dos projetos, não tendo prazo para que suas atividades sejam iniciadas.

O Prognóstico do eixo “Resíduos Sólidos” do PMSB de Moema abordará de forma mais aprofundada essas e outras soluções alternativas para adequação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

8.2.3.10 Considerações finais

A Tabela 8.78 é apresentado um resumo do gerenciamento dos diversos tipos de resíduos gerados no município de Moema.

Tabela 8.78 – Gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos no município de Moema– Tabela Resumo

Tipos de resíduos	Geração (estimada)	Coleta e transporte	Destinação e disposição final
Domiciliares (RSD)	2.410,68 Ton./ano	Prefeitura	Aterro Controlado
Limpeza pública			
Construção e Demolição (RCC)	3.902,39 Ton./ano	Prefeitura	Aterro Controlado
Serviços de saúde	1.740,00 kg/ano	Empresa terceirizada	Aterro sanitário
Equipamentos eletroeletrônicos	27.298,49 kg/ano	Prefeitura	Aterro Controlado
Pilhas e baterias	32.687 un./ano	Prefeitura	Aterro Controlado
Lâmpadas	(1)	Prefeitura	Aterro Controlado
Pneus	21.444,64 kg/ano	Prefeitura	Abrigo para armazenamento
Óleos lubrificantes e embalagens	(1)	Prefeitura (2)	Aterro Controlado
Industriais	Não informado (3)	Não informado (2)	Aterro Controlado
Agrosilvopastoris	(1)	Cooperativa dos Produtores	Igarapé – Central de Recebimento

(1) Não há procedimento para coleta desses resíduos. Os mesmos são acondicionados pelos próprios geradores juntos dos resíduos a serem encaminhados ao aterro controlado por meio da coleta convencional.

(2) Alguns dos tipos de resíduos gerados por essa atividade podem estar sendo encaminhados ao aterro controlado, junto dos resíduos comuns, por meio da coleta convencional.

(3) Os resíduos comuns gerados nas fábricas são encaminhados ao aterro controlado por meio da coleta convencional.

Fonte: COBRAPE (2014)

A seguir, são ressaltadas algumas considerações relativas ao diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no município de Moema, as quais deverão ser devidamente tratadas na etapa de prognóstico:

- Ausência de coleta seletiva no município;
- Ausência de associação ou cooperativa de catadores no município de Moema;
- Necessidade de um controle das formas de gerenciamento dos resíduos gerados em instituições privadas;
- Necessidade de adequação da disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Moema, com a devida destinação para aterro sanitário;
- Necessidade de encerramento das atividades do aterro controlado municipal, incluindo a elaboração de estudo detalhado, com propostas de alternativas para a recuperação da área;
- Não foi identificada nenhuma ação voltada à mobilização social e educação ambiental da população, principalmente no que compete a gestão dos resíduos sólidos;
- Da mesma forma, não foram identificadas ações de treinamento e capacitação das equipes que trabalham nos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana;
- Coleta de RSD insuficiente na área rural do município;
- Disposição irregular de RSD e RCC;
- Resíduos Industriais coletados e dispostos junto com os RSD;
- Serviço de varrição insuficiente;
- Áreas contaminadas não registradas (antigo lixão);
- Abrigo para armazenamento de RSS não adequado;
- Ausência de planejamento para qualificação das ações voltadas a Logística Reversa;

- Área do aterro controlado atual, contaminada;e
- Ausência de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos sólidos, contendo planejamentos específicos para Varrição de Vias e Logradouros Públicos, coleta de resíduos da poda, gestão de resíduos da construção civil e de resíduos com logística reversa, que determine a frequência, abrangência e procedimentos para a realização dos serviços, alinhados à demanda municipal. Conforme informado durante a reunião com o Grupo de Trabalho do PMSB do município, o prefeito quer melhorar um plano já existente para aprová-lo junto a Câmara dos Vereadores.

Execução:



Realização:



8.2.4 Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

No Brasil, a ideia de Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos tendo como unidade territorial de planejamento as bacias hidrográficas teve início nos anos 90, conferindo grande importância à visão integrada e sistêmica desses recursos, associando-os a aspectos, físicos, sociais e econômicos, inclusive àqueles de uso e ocupação do solo e de drenagem urbana. A adoção dessa abordagem exige interdisciplinaridade, intersectorização e integração entre a Gestão das Bacias Hidrográficas, a Gestão da Drenagem Urbana e a Gestão Municipal, de forma a promover um desenvolvimento urbano sustentável. Nesta visão, a Figura 8.170 ilustra a integração entre esses diferentes níveis de gestão.

São raros, no entanto, os municípios que dispõem de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) – conforme estabelecem os Planos Diretores Municipais –, implicando na falta de mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos rios e córregos, fazendo-se necessário incorporar ao planejamento urbano da cidade a questão da drenagem e dos recursos hídricos. Nesse cenário, caberia ao PDDU propor, além de medidas estruturais (obras), as medidas não estruturais (gestão, legislação e educação ambiental), que se complementam para um efetivo controle de inundações e a prevenção de ameaças à vida humana.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana de uma cidade ou região deve adotar como unidade territorial de planejamento as bacias hidrográficas nas quais o desenvolvimento urbano ocorre, evitando a proposição e adoção de medidas de controle localizadas que, em geral, transferem impactos para jusante, seja por aumento do assoreamento ou de inundação.

Nesse contexto, “ganham ou assumem” importância as medidas de controle na fonte do escoamento pluvial, propiciando soluções que promovem a redução e a retenção, otimizando o uso dos sistemas tradicionais de drenagem pluvial ou mesmo evitando ampliações desses sistemas. Exemplos dessas medidas são: pavimentos porosos, trincheiras de infiltração, valas de infiltração, poços de infiltração, micro reservatórios e telhados reservatórios.

Nesse contexto, “ganham ou assumem” importância as medidas de controle na fonte do escoamento pluvial, propiciando soluções que promovem a redução e a retenção, otimizando o uso dos sistemas tradicionais de drenagem pluvial ou mesmo evitando ampliações desses sistemas. Exemplos dessas medidas são: pavimentos porosos, trincheiras de infiltração, valas de infiltração, poços de infiltração, microreservatórios e telhados reservatórios.

Face a essa contextualização, os tópicos a seguir transcrevem o diagnóstico do município de Moema.

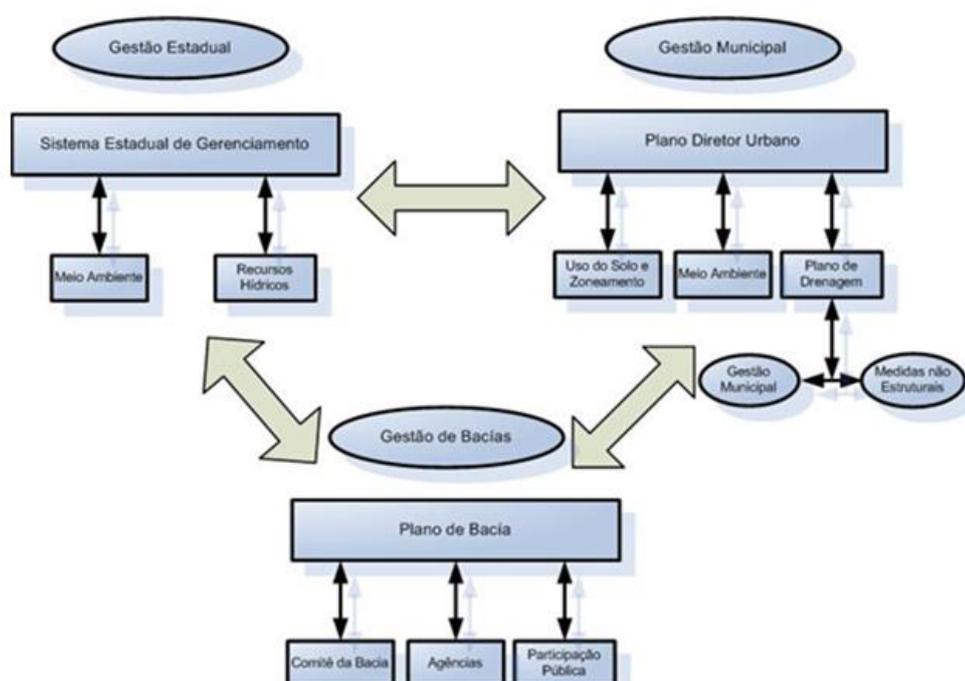


Figura 8.170– Integração dos níveis de gestão

Fonte: Adaptado de CH2MHILL RIO DO BRASIL (2002)

8.2.4.1 Gestão das Sub-Bacias do município de Moema

Todas as sub-bacias que interceptam o território do município de Moema são afluentes da Bacia do Alto Rio São Francisco – SF1, conforme apresentado na Figura 8.171.

As principais sub-bacias inseridas no território de Moema são as do Ribeirão dos Machados. O Ribeirão da Forquilha faz divisa com o município de Bom Despacho e o Rio São Francisco representa o limite de município de Moema com Luz.

Segundo cálculos realizados a partir da base cartográfica disponibilizada pelo IGAM (2010), a Bacia do Alto Rio São Francisco, na qual se destacam o Rio São Francisco e Rio Perdição possui área de 14.155,09 km², da qual 29 municípios estão total ou parcialmente inseridos em seu território, o município de Moema tem 100% de seu território nesta bacia, conforme apresenta a Tabela 8.79.

Visto que as divisões políticas dos municípios não acompanham a delimitação das sub-bacias de contribuição, um mesmo município pode estar inserido em bacias diferentes e acabar por interagir ou influenciar na drenagem de seus municípios subjacentes. Face a essas interligações, entende-se a importância da gestão integrada dos recursos hídricos, proporcionando o ganho em ações de preservação e de melhoria da qualidade de vida da população.

Porém, atualmente nota-se que a gestão das águas pluviais dessas bacias tem sido realizada de forma desintegrada e com pouco foco no conjunto das cidades, concentrando-se em problemas pontuais e raramente refletindo-se sobre o desenvolvimento de um planejamento preventivo.

Dito isso, o município de Moema encontra-se em uma posição onde sofre influência dos municípios a montante que fazem parte da Bacia do Alto Rio São Francisco – SF1. A Sede, no entanto encontra-se próxima ao Ribeirão do Doce, afluente do Ribeirão dos Machados localizado no município de Bom Despacho.

O município de Moema não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), faltam, com isso, mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos rios e córregos do município.

Caberia ao PDDU propor, além das medidas estruturais, as medidas não estruturais correspondentes às ações que visam diminuir os danos decorrentes das inundações, por meio de normas, leis, regulamentos e ações educacionais.

Na maioria dos casos, a implantação das medidas não estruturais exige menos investimentos quando comparada com as medidas estruturais. Porém, exigem ações de gestão que, para o município de Moema, “esbarram” em limitações legais, políticas e institucionais, exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

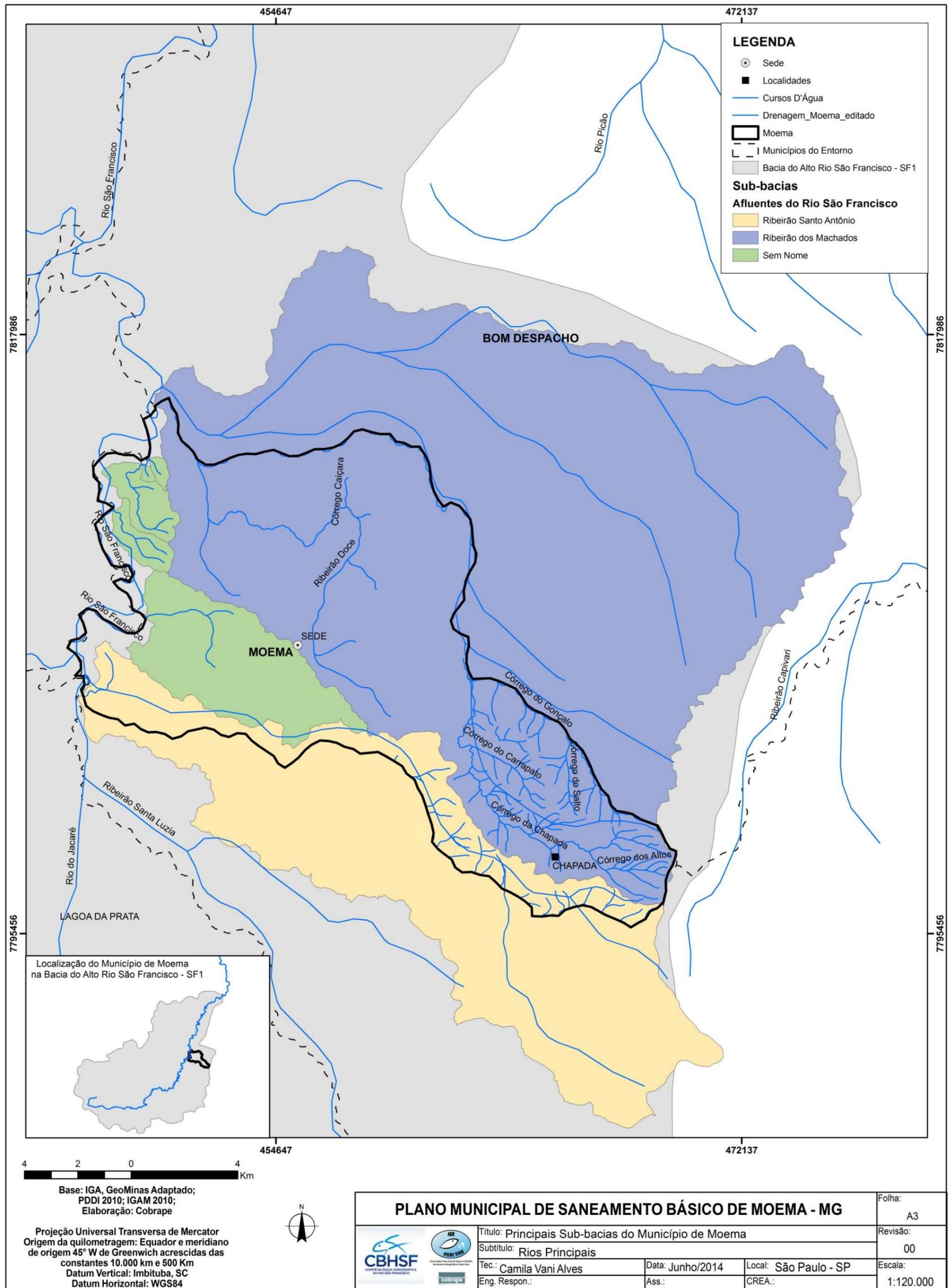


Figura 8.171 – Principais Sub-Bacias do município de Moema

Fonte: CBH São Francisco(2010); IGAM (2010)

Tabela 8.79– Distribuição das áreas da bacia do Alto Rio São Francisco – SF1 em relação aos municípios inseridos em seu território

SF1 - ALTO RIO SÃO FRANCISCO				
	Município	Área Total (km ²)	Área inserida na bacia (km ²)	Área inserida na bacia (%)
1	Santo Antônio do Monte	1129,37	589,65	52,21
2	São Roque de Minas	2100,70	1488,18	70,84
3	Serra da Saudade	335,58	296,98	88,50
4	Tapiraí	412,44	412,44	100,00
5	Vargem Bonita	409,12	409,12	100,00
6	Abaeté	1816,86	354,48	19,51
7	Arcos	510,05	510,05	100,00
8	Bom Despacho	1209,14	496,84	41,09
9	Capitólio	522,08	27,14	5,20
10	Córrego Danta	644,92	517,40	80,23
11	Córrego Fundo	105,39	28,71	27,24
12	Dores do Indaiá	1110,64	1110,64	100,00
13	Estrela do Indaiá	635,36	580,87	91,42
14	Formiga	1502,44	86,70	5,77
15	Luz	1171,67	1171,67	100,00
16	Martinho Campos	1060,30	306,51	28,91
17	Medeiros	939,12	939,12	100,00
18	Moema	202,66	202,66	100,00
19	Pains	418,04	418,04	100,00
20	Pimenta	415,07	72,41	17,44
21	Piumhi	902,35	902,35	100,00
22	Pratinha	619,30	29,07	4,69
23	Quartel Geral	555,53	292,83	52,71
24	Bambuí	1455,38	1455,38	100,00
25	Campos Altos	719,12	119,07	16,56
26	Doresópolis	153,09	153,09	100,00
27	Iguatama	627,82	627,82	100,00
28	Japaraíba	172,13	172,13	100,00
29	Lagoa da Prata	439,68	439,68	100,00

Fonte: IGAM, 2010

8.2.4.2 Simulação Hidrológica

O presente estudo hidrológico tem como objetivo apresentar a vazão atual nas sub-bacias onde atualmente apresentam pontos críticos de inundação e ou alagamento no município, conforme apresentado no APENDICE III. Para o município de Moema analisou-se 1 bacia hidrográfica denominada de: Bacia “A”. A Bacia “A” está inserida na Sede do município, a fim de simular o Ribeirão do Doce e seus afluentes.

A Figura 8.172 ilustra as sub-bacias elementares as quais foram objetos de estudo para a quantificação das vazões efluentes ao município de Moema.

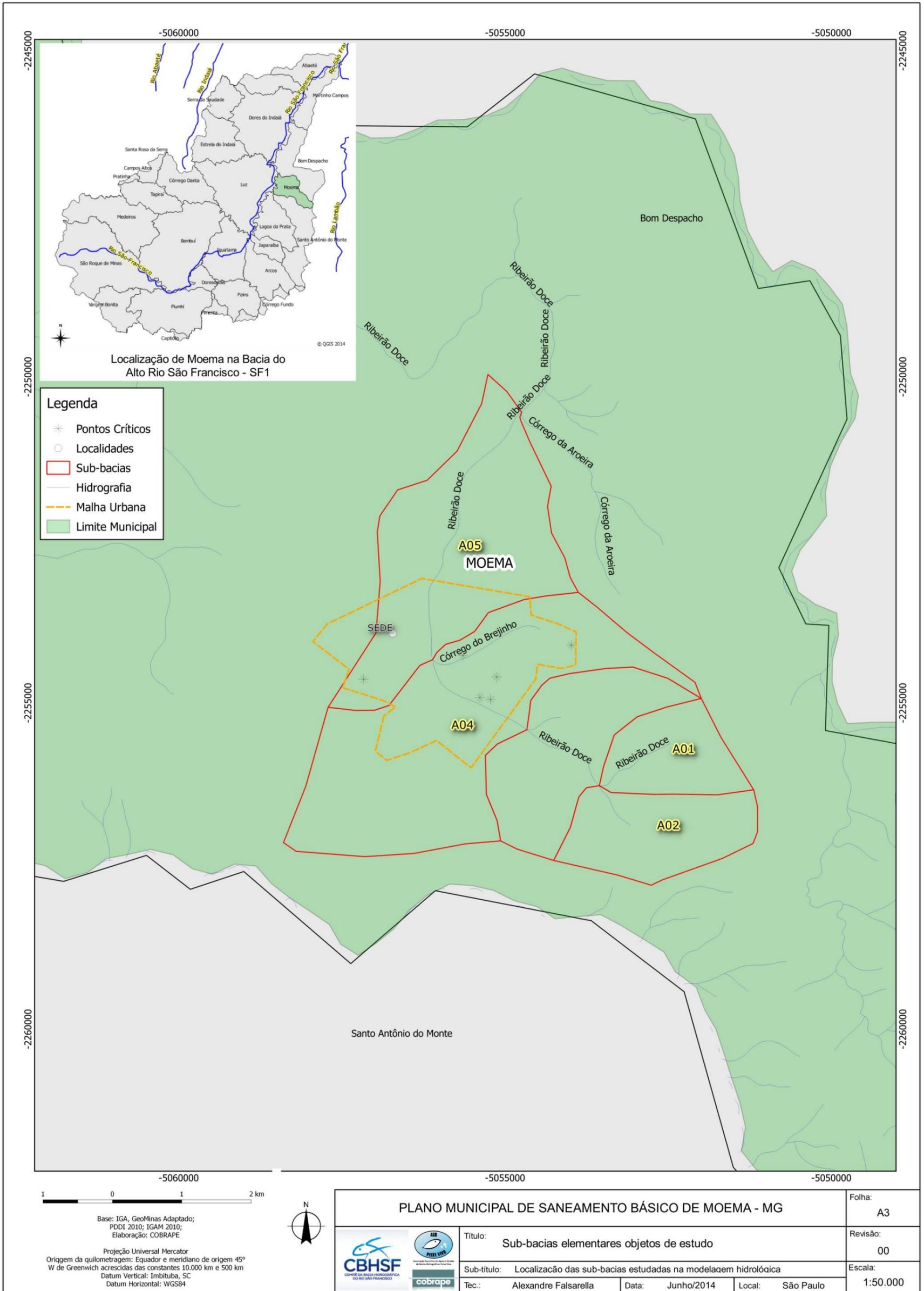


Figura 8.172 – Sub-bacias elementares objetos de estudo

Fonte: IGAM (2010), COBRAPE (2014)

No estudo hidrológico foi utilizada uma subdivisão da bacia hidrográfica, considerando-se as confluências, as principais singularidades hidráulicas e a separação entre trechos com características físicas heterogêneas de um mesmo curso de água.

Para o desenvolvimento dos estudos hidrológicos foi utilizado o software HEC-HMS versão 3.3, distribuído pelo Hydrological Engineering Center do US Corps of Engineers.

a) Modelagem software HEC-HMS versão 3.3

A Figura 8.173 apresenta a Bacia A, onde é representada a topologia esquemática utilizada pelo modelo hidrológico HEC-HMS, cujo detalhamento permite estimar vazões de cheias máximas ao longo de todas as calhas fluviais de interesse.

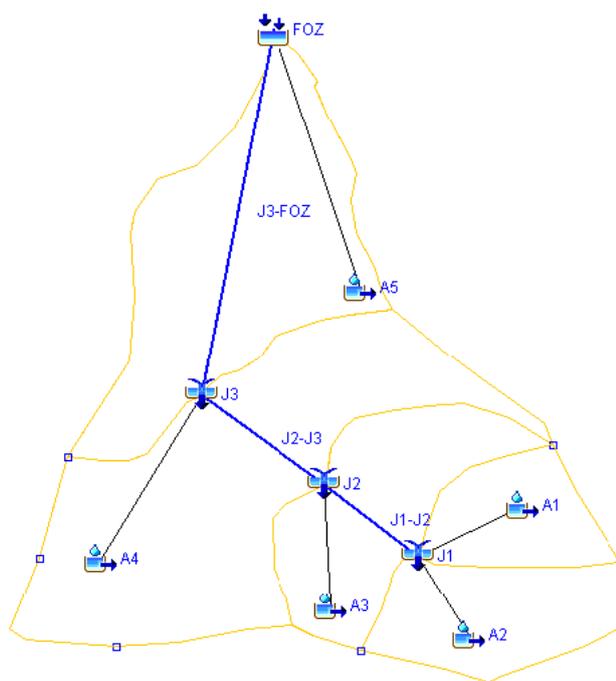


Figura 8.173 – Diagrama unifilar do modelo HEC-HMS – Bacia A

Fonte: COBRAPE (2014)

(i) Determinação das Áreas Impermeáveis

O conhecimento das contribuições das superfícies permeáveis e das superfícies impermeáveis para o escoamento total⁵ constitui um tema de vital importância no planejamento e dimensionamento das redes de macrodrenagem.

Nestas, tanto as superfícies impermeabilizadas como as superfícies permeáveis contribuem para a geração de escoamento superficial, representando participação diferenciada na composição do escoamento total.

Para a determinação das áreas impermeáveis, atualmente existem metodologias que correlacionam padrões de densidade habitacional, com as taxas de impermeabilização esperadas para a mesma. Todavia as equações propostas, por essa metodologia, foram embasadas em pares de densidade habitacional e percentual de área impermeável, calculadas para algumas das grandes metrópoles brasileiras. No entanto a aplicação dessas equações no município de Moema, onde a ocupação territorial é muito distinta a de uma grande metrópole, induziria a um grande erro no cálculo dessas impermeabilidades.

Para a avaliação dos percentuais de áreas impermeáveis atual das sub-bacias a metodologia empregada foi por meio da seleção de algumas áreas de 4,0 ha (células 200m x 200m) locadas aleatoriamente no município, buscando, a princípio, configurar áreas distintas ou com índices diferenciados de densidade de edificações e de áreas impermeabilizadas.

As células selecionadas foram ampliadas e, em software AutoCad, foram delimitadas e quantificadas as áreas internas identificadas como permeáveis e impermeáveis.

Essas células configuraram índices unitários típicos, permitindo adotar, por critérios de semelhança da área urbanizada, as taxas de impermeabilização para cada uma das sub-bacias. Essas taxas representam a impermeabilização do solo para o ano de 2013, tendo em vista que, a base fotográfica disponível para a determinação dessas áreas foram as imagens do Google Earth do referido ano.

⁵ Já consideradas as perdas por interceptação e armazenamento em depressões superficiais.

A Tabela 8.80 apresenta os dados de impermeabilização das sub-bacias.

Tabela 8.80 – Parâmetros hidrológicos – Área Impermeável

Bacia hidrográfica	Área (km ²)	% Área impermeável
A1	2,10	2,00
A2	2,98	2,0
A3	3,98	2,0
A4	9,46	40,0
A5	7,48	15,0

Fonte: COBRAPE (2014)

(ii) Determinação do Número de Deflúvio (CN) para Áreas Permeáveis

A valoração do parâmetro CN é uma das principais tarefas a serem realizadas em estudos de modelação hidrológica, uma vez que este índice regula a função de produção dos deflúvios superficiais de uma área ou bacia hidrográfica sob a ação de chuvas.

A valoração do parâmetro CN está condicionada ao tipo de solo, às respectivas condições de uso e ocupação e da umidade antecedente.

Convém destacar, no entanto, que a relevância da valoração do parâmetro CN refere-se à associação deste com as áreas permeáveis remanescentes ou, ainda, sem as alterações provocadas pela ocupação urbana. Para as áreas impermeáveis e/ou impermeabilizadas é prática corrente, em estudos hidrológicos, a adoção do valor CN=98.

Segundo informações obtidas no Mapa de Solos (Embrapa, 2013) os solos das sub-bacias do município de Moema foram enquadrados no Grupo Hidrológico⁶ do tipo “D”. Para esse grupo hidrológico o valor adotado para o CN permeável foi 84.

⁶Segundo a classificação original do SoilConservation Service - SCS os solos são enquadrados nos seguintes ou grupos hidrológicos:

O cômputo final do valor de CN para cada uma das subáreas foi obtido considerando a proporcionalidade entre as parcelas permeáveis e impermeáveis, determinadas conforme os critérios estabelecidos no subitem anterior. Nesse contexto:

$$CN_{final} = \frac{(Área_{impermeável} \times CN_{impermeável} + Área_{permeável} \times CN_{permeável})}{Área_{total}}$$

A Tabela 8.81 apresenta o coeficiente de deflúvio das sub-bacias para a situação atual de impermeabilização do solo.

Tabela 8.81 – Parâmetros hidrológicos – Coeficiente de Deflúvio

Bacia hidrográfica	CN Ponderado
A1	79
A2	79
A3	79
A4	87
A5	82

Fonte: COBRAPE (2014)

GRUPO A - Solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a uns 8% não havendo rocha nem camadas argilosas, e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%;

GRUPO B - Solos arenosos menos profundos que os do Grupo A e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, esse limite pode subir a 20% graças à maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1,5 m, mas é, quase sempre, presente camada mais densificada que a camada superficial;

GRUPO C - Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidades podem ser de 40% e 1,5 m. Nota-se a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no Grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade;

GRUPO D - Solos argilosos (30 - 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade. Ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável, ou horizonte de seixos rolados.

(iii) Determinação do Tempo de Concentração

Estudos hidrológicos anteriores mostram que o tempo de concentração (TC) é uma das variáveis mais impactante na estimativa do pico dos hidrogramas de cheias, sobretudo devido às canalizações dos cursos d'água e a impermeabilização das bacias hidrográficas urbanas.

Usualmente, o cálculo do tempo de concentração em bacias não urbanizadas é efetuado por meio da aplicação do método de Kirpich, e em áreas urbanizadas, é utilizado o método Cinemático.

O método de Kirpich utiliza a seguinte fórmula para cálculo do TC:

$$TC = 57 \cdot \left(\frac{C^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

C: comprimento do curso (km);

H: diferença de cotas (m);

Já o método cinemático utiliza a seguinte fórmula para cálculo do TC:

$$TC = \sum \frac{L_i}{V_i}$$

L_i : Comprimento de escoamento entre dois pontos (m);

V_i : Velocidade do escoamento entre dois pontos (m/s).

O modelo matemático do SoilConservation Service – SCS utiliza para alimentar o banco de dados do modelo HEC-HMS, dentre outros parâmetros, o valor do “lag time” ou tempo de resposta da bacia ao invés do tempo de concentração.

O lag time é o intervalo de tempo entre os centros de gravidade do hietograma e do hidrograma de uma bacia hidrográfica. O valor do lag time é considerado similar ao valor do tempo de concentração de uma bacia, necessitando de ajustes somente nos trechos de áreas densamente urbanizadas.

Desta maneira, o lag time é calculado conforme exposto abaixo:

- Para cabeceiras urbanizadas o valor do lag time é considerado o mesmo valor do tempo de concentração obtido por meio da aplicação do método cinemático;

- Para cabeceiras não urbanizadas o valor do lag time é considerado o mesmo valor do tempo de concentração obtido por meio da aplicação do método de Kirpich; e

- Para áreas incrementais o valor do lag é obtido por meio da aplicação do método cinemático, para o talvegue da bacia, somada a metade do tempo de escoamento do canal principal (no trecho).

$$Lag = T_{escoamento\ talvegue} + \frac{T_{escoamento\ canal\ principal}}{2}$$

A Tabela 8.82 apresenta o *lag time* das sub-bacias.

Tabela 8.82 – Parâmetros hidrológicos – Lag Time

Bacia hidrográfica	Lag Time (min)
A1	28,08
A2	21,95
A3	23,17
A4	44,07
A5	60,86

Fonte: COBRAPE (2014)

(iv) Chuvas de Projeto

Intensidade, duração e frequência de chuvas intensas

Em estudos hidrológicos necessita-se, além do conhecimento das precipitações máximas observadas nas series históricas, da previsão das precipitações máximas que possam vir a ocorrer na localidade com determinada frequência⁷. Esta previsão poderá ser obtida a partir da análise das observações das chuvas intensas

⁷ VILLELA, S. M., MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1975. 275p.

durante um período de tempo suficientemente longo e representativo dos eventos extremos⁸.

O município de Moema não possui estudos específicos das precipitações, desta forma foi adotado os estudos realizados pela COPASA⁹ adotando as equações para o município de Luz. Tal município foi escolhido considerando a semelhança entre suas características geográficas e proximidade.

A equação da chuva utilizada para o município de Moema é:

$$i = \frac{1084,147xT^{0,171}}{(t + 12,327)^{0,760}}$$

Sendo:

i: intensidade máxima média da precipitação de duração, em mm/h;

T: período de retorno, em anos;

t: duração da chuva, em minutos.

Nesse estudo, a duração crítica foi adotada como sendo igual ao tempo de concentração da bacia.

⁸ BERTONI, J. C., TUCCI, E. M. Precipitação. In TUCCI, C.E.M. (Org.). Hidrologia. Porto Alegre: EDUSP; ABRH, 1993. P. 177-231. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, 4).

⁹COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Equações de Chuvas Intensas no Estado de Minas Gerais. 2001.

(v) Resultados

Os resumos de vazões máximas obtidas para cada sub-bacia considerada no estudo para o município de Moema serão apresentados nas Tabela 8.83 para o período de retorno – igual a 100, 50,25 e 5 para a situação Atual.

Tabela 8.83 – Vazões máximas para a Situação Atual - Hec HMS - Bacia A

Sub-bacia	Vazão máxima (m ³ /s)							
	TR 100		TR 50		TR 25		TR 5	
	Sub-bacia	Bacia*	Sub-bacia	Bacia*	Sub-bacia	Bacia*	Sub-bacia	Bacia*
A1	27,52	70,17	22,80	57,83	18,72	47,19	11,62	29,21
A2	43,74	70,17	36,16	57,83	29,61	47,19	18,24	29,21
A3	56,95	116,43	47,01	96,31	38,42	78,19	23,56	48,78
A4	128,27	220,06	109,22	185,35	92,48	155,08	62,53	101,73
A5	71,63	224,86	59,77	188,50	49,49	156,94	31,56	101,75

*Vazão de Contribuição das sub-bacias à montante

Fonte: COBRAPE (2014)

No Relatório subsequente, Produto 3 Prognóstico, as vazões máximas atuais serão confrontadas com as vazões máximas estimadas para o cenário futuro de impermeabilização do solo referente ao ano de 2034.

Dessa forma, será avaliado o impacto da impermeabilização em função do acréscimo populacional, na vazão máxima das sub-bacias.

8.2.4.3 Macrodrenagem existente

A Prefeitura Municipal de Moema não dispõe de cadastro técnico de seu sistema de drenagem, a descrição dos sistemas apresentados a seguir foi embasada em vistorias realizadas no município e por meio de relatos feitos pelos técnicos da Prefeitura e por moradores.

A macrodrenagem de Moema é composta pela malha de drenagem natural sem intervenções significativas, apenas algumas travessias no viário.

O principal curso d'água inserido na Sede de Moema é o Ribeirão do Doce, com 20 km de extensão total e 2,5 km inseridos na área de ocupação urbana, sendo nesta região todo em leito natural. Destacam-se como afluente do Ribeirão do Doce o Córrego do Brejinho com extensão de 1,8 km em leito natural.

As Figura 8.174 e Figura 8.175 a seguir apresentam o Ribeirão do Doce durante seu percurso na mancha urbana e seu principal afluente. E a Figura 8.176 ilustra a hidrografia da área de ocupação urbana da Sede de Moema com indicação dos principais córregos.



Início do Ribeirão do Doce no trecho urbano



Travessia do Ribeirão do Doce sob a Rua Guaraciaba

Figura 8.174– Ribeirão do Doce no trecho urbano - Sede

Fonte: COBRAPE (2014)



Região da nascente do Córrego do Brejinho afluente do Ribeirão do Doce, Rodovia MG-170



Travessia do Córrego do Brejinho na Rua Caetés

Figura 8.175– Córrego do Brejinho no trecho urbano - Sede

Fonte: COBRAPE (2014)

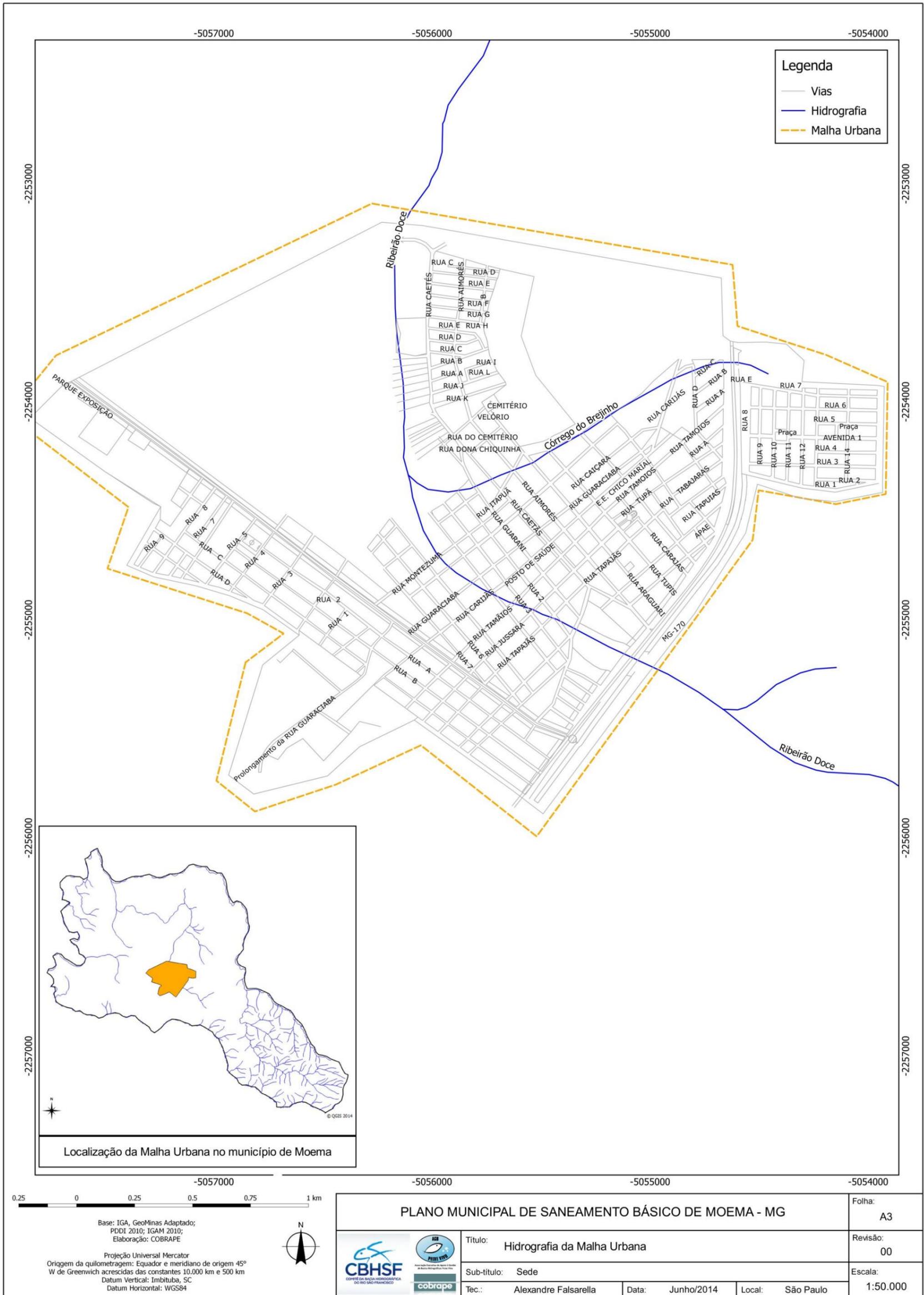


Figura 8.176 – Hidrografia da malha urbana de Moema - Sede

Fonte: IGAM (2010); Secretaria de Obras de Moema (2014)

De modo geral, os corpos hídricos – em sua maior parte na área que adentra a zona urbana –, apresentam assoreamento em sua calha que, somadas às seções de escoamento insuficientes para vazões oriundas de chuvas intensas, refletem em várias ocorrências de inundações. O processo de assoreamento advém dos sedimentos trazidos de montante, bem como do lançamento ilegal de resíduos diversos nos leitos e margens dos corpos d'água.

Nesse percurso, a grande ocupação urbana impõe uma série de obstáculos ao escoamento natural das águas, tais como pontes, travessias, entre outros, além do assoreamento com materiais diversos, entulho e lixo. Logo, quando da ocorrência de chuvas intensas associadas à capacidade de escoamento reduzida desses corpos d'água, tem-se a ocorrência dos eventos de inundação.

Com a expansão populacional da área urbana, crescem, na mesma medida, o número de domicílios, estabelecimentos comerciais, escolas, postos de saúde, dentre outros tipos de ocupação, o que, de maneira geral, configura áreas impermeáveis. Dessa forma, as águas anteriormente absorvidas pelo solo são conduzidas, por meio das estruturas de microdrenagem do município, para a malha de macrodrenagem, tornando mais rápido e elevado o escoamento superficial e incrementando a vazão dos corpos d'água.

Analisada essa situação como processo em contínua progressão, deve-se considerar que a urbanização altera as taxas de impermeabilização, diminuindo a infiltração e, conseqüentemente, a retenção de água do solo. O volume que escoava lentamente pela superfície e ficava retido pelas plantas passa, com a urbanização, a escoar nos canais, exigindo maior capacidade de escoamento das seções. Os efeitos da urbanização são o aumento da vazão máxima, a antecipação do pico de cheia e o aumento do volume do escoamento superficial. O hidrograma típico de uma bacia natural e aquele resultante da urbanização são apresentados na Figura 8.177.

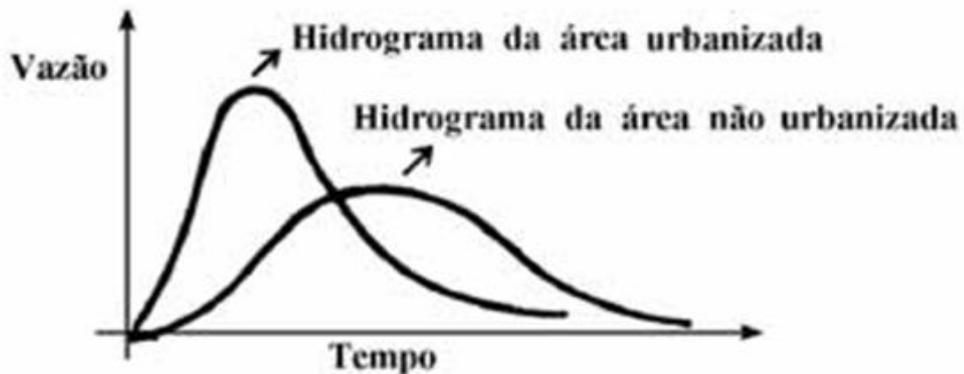


Figura 8.177– Hidrograma hipotético

Fonte: COBRAPE(2014)

Atualmente, o município de Moema apresenta baixa densidade populacional, mesmo na Sede, o que em teoria, minimiza os problemas provocados por essa ocupação frente à impermeabilização das áreas e alteração do escoamento superficial. Porém na Sede notam-se problemas no sistema de drenagem, gerando pontos de alagamentos e enxurradas que podem ser agravados se o manejo das águas pluviais não for planejado corretamente. Este fato pode ser observado pelos pontos de alagamento e inundação existente no município, conforme descrito no item de Áreas de fragilidade sujeitas a inundações e alagamentos.

8.2.4.4 Microdrenagem existente

Entende-se como microdrenagem os elementos que compõem o sistema mais imediato de captação e condução das águas pluviais, ou seja, as guias, sarjetas e sarjetões, as bocas-de-lobo ou de leão, as galerias de águas pluviais de pequeno porte (em geral consideradas as galerias tubulares de diâmetro até 1,50m) e outros dispositivos, de menor incidência e, em geral, de pequeno porte, tais como: escadarias hidráulicas e/ou descidas d'água; valas ou valetas etc. Correspondem, portanto, a elementos estruturais inseridos nas áreas urbanizadas.

A seguir são tratadas algumas das terminologias usadas em microdrenagem urbana:

- Galeria: canalização pública utilizada para conduzir as águas pluviais, interligando os vários poços de visita, até o despejo em um curso d'água, canal ou galeria de maior porte;
- Poços de Visita: tratam-se de dispositivos localizados em pontos convenientes do sistema de galerias para acesso, inspeção e limpeza das mesmas;
- Guias: elementos de pedra ou concreto colocados entre o passeio e a via pública, paralelamente ao eixo da rua e com sua face superior no mesmo nível do passeio. São utilizados para delimitar o leito carroçável das vias e a contenção do escoamento pluvial. A altura dos meios-fios ou guias deve ser de 15 cm;
- Bocas-de-Lobo: caixas padronizadas para captação de águas pluviais por abertura na guia, chamada guia-chapéu, ou com grelhas. As bocas-de-lobo devem ser localizadas de maneira a conduzirem, adequadamente, as vazões superficiais para a rede de condutos;
- Sarjetas: são canais, em geral de seção transversal triangular, situados nas laterais das ruas, entre o leito viário e os passeios para pedestres, destinados a coletar as águas de escoamento superficial e transportá-las até as captações da rede de drenagem. Limitadas verticalmente pela guia do passeio, têm seu leito em concreto ou no mesmo material de revestimento da pista de rolamento;
- Sarjetões: elementos localizados no cruzamento de vias públicas destinadas a orientar o escoamento das águas entre sarjetas consecutivas; e
- Bueiro: conduto livre ou forçado de pequeno comprimento, intercalado em um curso d'água ou canal aberto, destinado geralmente a transpor uma estrada ou via em aterro.

Segundo pesquisa nacional de saneamento básico do IBGE (2008), o município de Moema possui sistema de drenagem superficial em porcentagem de 75% a 100% das ruas pavimentadas da cidade. Os pontos de lançamento do efluente das águas pluviais se dão em cursos d'água permanentes.

A Sede de Moema tem em suas ruas variados tipos de pavimentos: asfalto, terra, poliédrico e bloquete. Mediante as visitas técnicas realizadas nessas áreas, foi possível identificar poucos elementos de microdrenagem na área urbana central e nos novos loteamentos do município.

A Figura 8.178, Figura 8.179 e a Figura 8.180 apresentam elementos de microdrenagem identificados no município de Moema.



Figura 8.178 – Guias e Sarjetas na Rua Tupis – Centro

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.179 – Bocas de lobo com grelha na Rua Paraguaçu

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 8.180 – Captações e galerias de águas pluviais no Loteamento dos Ipês

Fonte: COBRAPE (2014)

Em visita técnica ao município não foram identificados, em algumas travessias dos corpos hídricos, dispositivos de microdrenagem para captação das águas pluviais das vias e lançamento nos corpos d'água. A ausência destes dispositivos tem por consequência o aceleração do assoreamento dos corpos hídricos da região, uma vez que a água escoada superficialmente acaba transbordando sobre o sistema viário e carreando material sólido para a calha dos rio.

8.2.4.5 Análise Crítica do Sistema de Macro e Microdrenagem existente

O município de Moema apresenta pouca estrutura de macro e microdrenagem existente, todavia, essas estruturas implantadas, em geral, seguem procedimentos (conduta higienista), com intervenções pontuais que normalmente apenas transferem os problemas para jusante e sem levar em conta a bacia de drenagem como um sistema completo. São anteriores, portanto, aos conceitos defendidos pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos na Carta de Recife (1995), da qual colhem-se os seguintes fragmentos:

“O desenvolvimento urbano das cidades brasileiras tem sido realizado sem considerar o impacto potencial das inundações. As consequências desta omissão têm sido o aumento do prejuízo médio anual devido às enchentes urbanas.

Com o objetivo de reduzir esses impactos e permitir um melhor planejamento da ocupação do solo urbano, em harmonia com os processos naturais do ciclo hidrológico, são apresentadas a seguir as seguintes recomendações de ações:

- *as cidades brasileiras devem priorizar a definição do plano de drenagem urbano em consonância com o planejamento urbano. Esse plano diretor deve conter o controle de enchentes na várzea ribeirinha e o aumento da inundação devido a urbanização;*
- *priorizar as medidas não estruturais no controle da inundação das várzeas ribeirinhas. As principais medidas não-estruturais recomendadas são: zoneamento de área de risco, previsão em tempo real e o seguro contra enchentes;*
- *o controle da enchente devido a urbanização deve basear-se nos seguintes princípios básicos:*
 - (i) *o plano de uma cidade deve contemplar as bacias hidrográficas sobre a quais a urbanização se desenvolve. As medidas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra, ou seja, os **impactos de quaisquer medidas não devem ser transferidos**. Caso isso ocorra deve-se prever uma medida mitigadora;*
 - (ii) *os meios de implantação do controle de enchente são o plano diretor urbano, a legislação municipal/estadual e o manual de drenagem. O primeiro estabelece as linhas principais, a legislação controla e o manual orienta;*
 - (iii) *depois que a bacia, ou parte da mesma estiver ocupada, dificilmente o poder público terá condições de responsabilizar aqueles que estiverem ampliando a cheia. Portanto, se a ação pública não for realizada preventivamente através do gerenciamento, as consequências econômico-sociais futuras serão muito maiores para o município. O plano diretor urbano deve contemplar o planejamento das áreas a serem desenvolvidas e a*

densificação das áreas atualmente lotadas;

- (iv) *a cheia natural não deve ser ampliada pelos que ocupam a bacia, seja num simples loteamento, como nas obras e macro-drenagem existentes no ambiente urbano. Isso se aplica a um simples aterro urbano, à construção de pontes, rodovias e, fundamentalmente, à impermeabilização dos loteamentos. **O princípio é de que nenhum usuário urbano deve ampliar a cheia natural;***
- (v) *o controle de enchentes é um processo permanente, não bastando estabelecer regulamentos e construir obras de proteção, é necessário estar atento as potenciais violações da legislação na expansão da ocupação do solo das áreas de risco. Recomenda-se que:*
- a) *nenhum espaço de risco deve ser desapropriado se não houver uma imediata ocupação pública que evite sua invasão;*
 - b) *a comunidade deve ter uma participação nos anseios, nos planos, em sua execução e em sua contínua obediência às medidas de controle de enchentes;*
- (vi) *a educação de engenheiros, arquitetos, agrônomos, geólogos, entre outras profissões, da população e de administradores públicos, é essencial para que as decisões públicas sejam tomadas conscientemente por todos. Também é necessário modificar no ensino de graduação e de pós-graduação, a filosofia hoje existente de drenar toda a água, sem se responsabilizar sobre os impactos a montante ou a jusante;*
- (vii) *a administração da manutenção e controle da enchentes é um processo local, depende dos municípios, que através da aprovação de projetos de loteamentos, obras públicas e drenagens atua sobre a drenagem urbana. Os aspectos ambientais também devem ser verificados na implantação a rede de drenagem;*
- *o controle da produção de sedimentos urbanos deve ser introduzido dentro das normas de desenvolvimento urbano, como medida preventiva de proteção dos reservatórios, condutos e canais artificiais e naturais e do meio ambiente urbano;*
 - *o controle da poluição devido a drenagem urbana está diretamente associado ao lixo, à limpeza das ruas e às ligações cloacais na rede pluvial. Para minimizar o impacto deve-se prever um plano de melhoria da limpeza urbana e a redução das ligações entre os sistemas de coleta;*
 - *os dados de bacias urbanas no Brasil são extremamente reduzidos. Recomenda-se o aumento da aquisição de dados hidrossedimentométricos e de qualidade dessas bacias. Esses dados são essenciais para o desenvolvimento de metodologias de projeto e planejamento para a realidade das bacias brasileiras;*
 - *a necessidade de reformulação dos programas das disciplinas de graduação e pós-graduação com as recomendações desta carta;*
 - *a necessidade de atualização das normas brasileiras de drenagem urbana.”*

Carta de Recife (ABRH,1995)

A evolução do trato da questão da drenagem urbana nos países desenvolvidos, a qual vem sendo progressiva e rapidamente absorvida pela comunidade técnica nacional, é sintetizada na Tabela 8.84.

Tabela 8.84 –Estágios do Desenvolvimento Sustentável nos Países Desenvolvidos

Período	Conceito / Conduta	Características
Até 1970	Higienista	Abastecimento de água sem tratamento de esgoto, transferência para jusante do escoamento pluvial por canalização
1970 - 1990	Corretivo	Tratamento de esgoto, amortecimento quantitativo da drenagem e controle do impacto existente da qualidade da água pluvial. Envolve principalmente a atuação sobre os impactos
1990 -	Sustentável	Planejamento da ocupação do espaço urbano, obedecendo aos mecanismos naturais de escoamento; controle dos micropoluentes e da poluição difusa, e o desenvolvimento sustentável do escoamento pluvial por meio da recuperação da infiltração

Fonte: PMSS¹⁰-2005

Para buscar uma solução ambientalmente sustentável¹¹, é necessário integrar o planejamento da infra-estrutura urbana, iniciando-se por um diagnóstico do espaço a ser ocupado, identificando suas funções naturais precípuas, como a infiltração e a rede natural de escoamento.

Os países em desenvolvimento estão tentando sair da primeira fase para uma ação corretiva, existindo pouco desenvolvimento dentro da fase sustentável.

Nesse sentido, entende-se o objeto desta contratação, a qual coadunada com uma nova visão estratégica para o planejamento dos sistemas de drenagem pretende conceber e desenvolver o Plano Municipal de Saneamento Básico de Moema.

¹⁰ “Gestão de Águas Pluviais Urbanas – Saneamento Para Todos”, Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Programa de Modernização do Setor Saneamento / PMSS. Tucci, C. E. – Outubro/2005 (www.pmss.gov.br).

¹¹Esse tipo de desenvolvimento tem recebido a denominação de LID (LowImpactdevelopment) nos Estados Unidos (U.S. DepartmentofHousingandUrbanDevelopment, 2003; NAHB ResearchCenter, 2004; U.S. Environmental ProtectionAgency, 2000) ou WaterSensitiveUrban Design (WSUD) na Austrália.

8.2.4.6 Operação do sistema existente

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

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

- **Manutenção corretiva:** caracteriza-se como uma intervenção realizada após a ocorrência de eventuais falhas do sistema ou até mesmo após seu funcionamento, como no caso dos reservatórios de detenção que necessitam de limpeza após a ocorrência dos eventos de chuva;
- **Manutenção preventiva:** é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a disponibilidade do sistema de drenagem para quando for requisitado;
- **Manutenção preditiva:** permite garantir uma qualidade desejada do funcionamento do sistema de drenagem por meio de análises e supervisões sistemáticas do sistema, visando diminuir as manutenções corretiva e preventiva, ou seja, a manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

Atualmente, a Prefeitura de Moema não dispõe de um plano de manutenção, sendo realizadas práticas de limpeza do sistema de drenagem, somente de maneira corretiva.

8.2.4.7 Caracterização e mapeamento das áreas de risco

a) Estudos existentes

Entre outubro de 2010 e maio de 2011, pesquisadores do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED) trabalharam na elaboração do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010, a partir do levantamento de registros de desastres nas Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil e Secretaria Nacional de Defesa Civil.

Segundo o referido Atlas, Moema é citado por haver ocorrência de 1 registro natural causado por inundação brusca no ano de 2008. De acordo com definição do Atlas, as inundações bruscas (ou enxurradas) são provocadas por chuvas intensas e concentradas em locais de relevo acidentado ou mesmo em áreas planas, caracterizando-se por rápidas e violentas elevações dos níveis das águas, as quais escoam de forma rápida e intensa.

No presente diagnóstico, para a avaliação das áreas de fragilidade do município de Moema, foi utilizado como base o Volume correspondente ao Estado de Minas Gerais do referido Atlas, no qual são detalhados os eventos e locais que sofreram com desastres naturais nas últimas duas décadas, separadamente por mesorregiões. O estudo analisou os dados relativos às inundações (bruscas e graduais), movimento de massa e desastres por erosão fluvial e/ou linear, a fim de identificar a existência de áreas de fragilidade sujeitas a inundações e deslizamentos.

Segundo o Mapa de Vulnerabilidade a Inundações, elaborado pelo SNIRH - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (ANA, 2014), o município não apresenta em seu território rios com vulnerabilidade a erosão.

Através do levantamento de informações junto aos órgãos competentes do município de Moema, o mesmo não dispõe de estudos ou avaliações referentes ao zoneamento de áreas de risco de inundação para diferentes Períodos de Retorno.

b) Áreas de fragilidade sujeitas a inundações e alagamentos

Para efeito de entendimento das áreas de fragilidade, alguns conceitos devem ser elucidados:

- **Enchente:** ou cheia é o aumento temporário do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem transbordamento;
- **Inundação:** é o aumento das águas de um canal de drenagem, atingindo as áreas marginais (planície de inundação ou área de várzea);

- **Alagamento:** é o acúmulo da água nas ruas e nos perímetros urbanos, por problemas de drenagem.

A Figura 8.181 ilustra as diferenças entre esses conceitos.



Figura 8.181– Enchente/inundação/alagamento

Fonte: Defesa Civil de São Bernardo do Campo/SP

Considerando que a Prefeitura Municipal de Moema não dispõe de cadastro técnico do seu sistema de micro e macrodrenagem, impossibilitando, portanto, a realização de um diagnóstico nos moldes tradicionais – isto é, comparando as vazões do escoamento pluvial com as capacidades hidráulicas dos dispositivos de drenagem existentes –, foram realizadas, para efeito de diagnóstico das áreas críticas, campanhas de vistorias e pesquisas de campo no mês de abril de 2014, conforme apresentado na Figura 8.182. Os pontos críticos identificados nessas campanhas estão apresentados na Tabela 8.85.

Tabela 8.85– Pontos críticos do município Moema - Sede

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM - WGS 84)	
		Longitude	Latitude
01	Rua Oito: Ponto de alagamento	456776,4153	7805421,8928
02	Rua Aimorés: Ponto de inundação	456390,1818	7806000,8075
03	Rua Guarani: Ponto de alagamento	456930,3694	7805365,7210
04	Rua Paraguaiçu: Ponto de alagamento	457021,1603	7805706,5564
05	Rua Tupis: Ponto de Alagamento	458042,8151	7806149,5520
06	Ruas do Loteamento Palmeiras: risco de enxurradas	457478,6094	7806415,7816
7	Rua Tamóios esquina com Rua Goitacazes*	-	-
8	Rua Montezuma, próximo à casa de bombas do sistema Centro*	-	-

* Pontos críticos levantados por moradores na reunião do Grupo Técnico

Fonte: COBRAPE (2014)

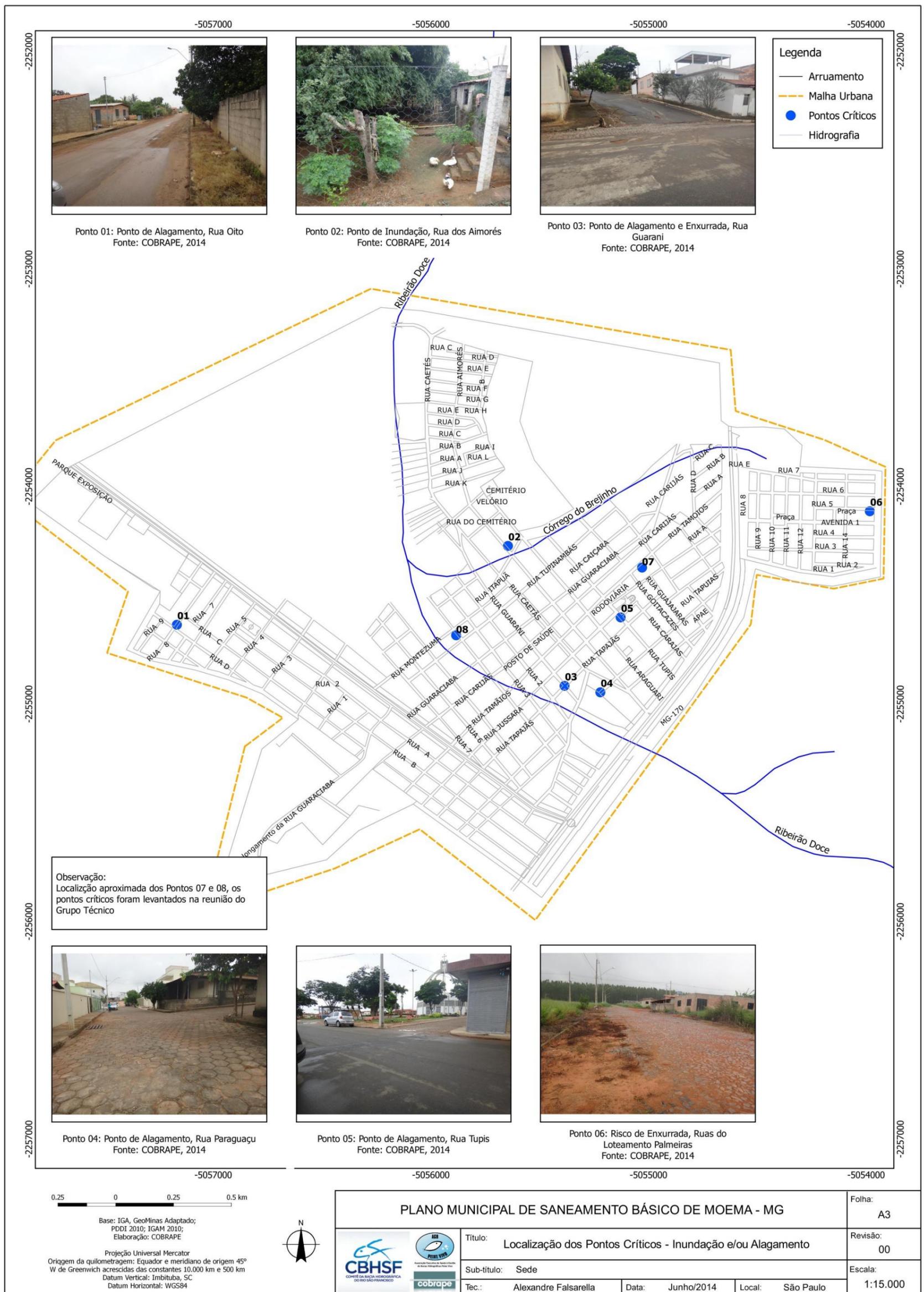


Figura 8.182– Localização de pontos críticos - inundação e/ou alagamento - Sede

Fonte: Secretaria de Obras de Moema (2014), COBRAPE (2014)

O município de Moema apresenta três núcleos populacionais principais: a Sede e os distritos de Chapada e Caiçara. Somente na Sede foram identificados problemas de alagamentos e inundação.

Além dos pontos previamente identificados, foi realizada uma análise da susceptibilidade de ocorrência de cheias nas bacias hidrográficas do município, por meio do indicador físico conhecido como “Coeficiente de Compacidade”. Neste caso, quanto mais “arredondada” a forma de uma bacia hidrográfica, maior a sua susceptibilidade à ocorrência de cheias, pois há uma maior tendência à concentração simultânea das vazões afluentes de eventos de chuvas sobre o exutório (ponto de saída de água da bacia hidrográfica) a partir de todos os pontos da bacia.

O referido parâmetro é dado pela fórmula:

$$Kc = 0,282x \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

Kc é o coeficiente de compacidade;

P é o perímetro da bacia; e

A é a área da bacia.

Kc é sempre $>$ ou $=$ a 1. $Kc = 1$ representa área com forma de círculo. Quanto mais próximo de 1, maior a susceptibilidade da área às cheias. Para áreas alongadas, o Kc é bem superior a 1 (CHEREM, 2008). É importante ressaltar que essa variável por si só não é capaz de prever a ocorrência de eventos de cheia nas bacias hidrográficas, sendo importante levar em consideração outros aspectos, como o uso e cobertura do solo, a sua permeabilidade, declividade etc.

Vale lembrar que a análise do coeficiente de compacidade condiz melhor às áreas de ocupação urbana, desta forma, os mapas com a representação do coeficiente de compacidade das microbacias foram calculados somente para a Sede do município, sendo apresentados na Figura 8.183.

Os resultados dos coeficientes de compacidade dessas microbacias, com seus respectivos pontos críticos, podem ser vistos na Tabela 8.86.

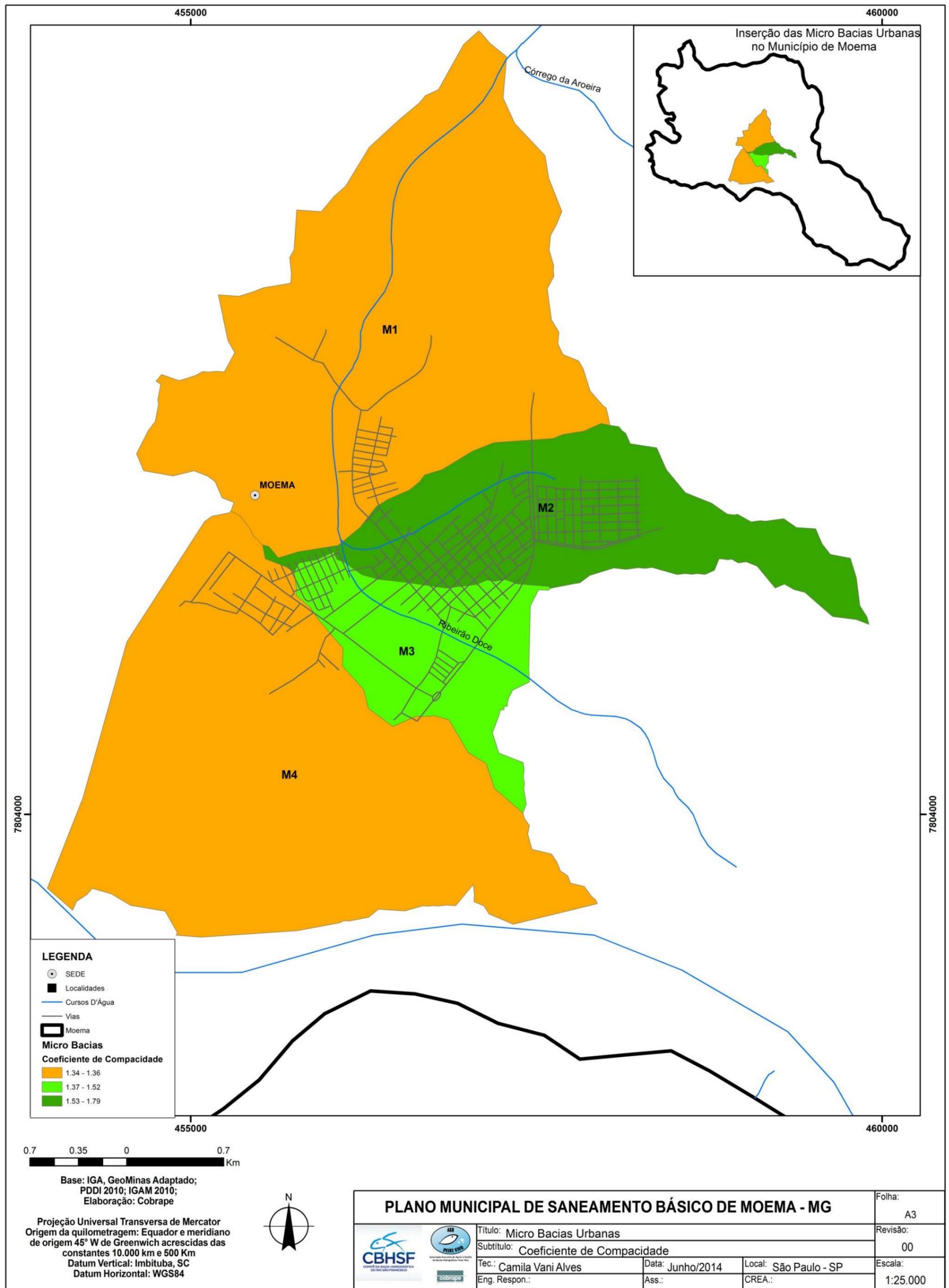


Figura 8.183 – Microbacias urbanas de Moema- Coeficiente de Compacidade

Fonte: IGAM (2010), COBRAPE (2014)

Tabela 8.86– Microbacias urbanas de Moema- Coeficiente de Compacidade

Código	Compacidade	Pontos Críticos
M1	1,36	01
M2	1,52	02, 05, 06
M3	2,93	03, 04
M4	1,61	-

Fonte: COBRAPE (2014)

Ainda em relação ao índice de compacidade, de um total de 4 microbacias analisadas, apenas 1 apresentou valores entre 1,34 a 1,36, denotando susceptibilidade média à ocorrência de cheias, levando em consideração que quanto mais próxima a 1 o coeficiente de compacidade da microbacia apresentar, maior é sua susceptibilidade. A bacia em questão foi a M1.

A maioria dos pontos críticos da sede de Moema estão localizados na microbacia M3, sendo que essa bacia apresenta coeficiente de compacidade entre 1,37 a 1,52.

As bacias, fisicamente já susceptíveis às inundações, somadas ao efeito da urbanização, além de outros fatores – como a ocupação das áreas inundáveis e o assoreamento dos canais – potencializam na ocorrência de chuvas intensas, inconvenientes, seja pelo alagamento de vias ou por inundações.

Sendo assim, o município requer uma revisão de seus equipamentos de drenagem, com a implantação de estruturas compatíveis ao regime de cheias dos corpos d'água, além de diretrizes para nortear o processo de uso ocupação do solo de suas sub-bacias urbanas e implementação de medidas referentes à gestão e manejo do sistema.

8.2.4.8 Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Drenagem Urbana

O resultado das dinâmicas realizadas para o tema drenagem urbana referente ao Seminário Municipal sobre Saneamento (APENDICE II) é apresentado na Tabela 8.87– , onde são levantadas as considerações feitas pelos participantes, com destaque para a insuficiência da rede de drenagem e manutenção do sistema. Foram criados 5 grupos.

Tabela 8.87– Síntese dos resultados da dinâmica de grupo sobre drenagem urbana

Eixo - Drenagem - Moema			
Problemas citados	Nº de grupos que relatou o problema	Área de abrangência	Soluções sugeridas
Alagamento	1	Bairro Padre Jonas	Já está em andamento a solução do problema
Ausência de captação de águas pluviais	3	Todo município	Providenciar rede de escoamento
Córrego Brejinho	1	Centro	Canalizar o Córrego
Ligação da drenagem urbana com redes de esgoto	1	Centro	Fazer drenagem
Aspectos positivos			
O município não tem problemas com enchentes			

Fonte: COBRAPE, 2014

8.2.4.9 Análise econômica e sustentabilidade dos sistemas

A análise econômica do presente Diagnóstico engloba a previsão de recursos financeiros referentes ao sistema de drenagem urbana declarados pela prefeitura municipal de Moema.

a) Fontes de Recursos financeiros

A Prefeitura de Moema, por meio da Secretaria de Obras, é a responsável pelos serviços de drenagem do município. Em consulta ao Plano Plurianual, previsto para o município, para os exercícios dos anos de 2014 a 2017 (Lei no 1.386, 06 de novembro de 2013) não há previsão de orçamento específico para obras desse setor.

O Plano de Aplicação Plurianual, sendo o primeiro instrumento de planejamento, deve, de forma efetiva, auxiliar e orientar o funcionamento das ações governamentais.

b) Cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura

Atualmente a Prefeitura de Moema não apresenta nenhuma ação de cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura relativos à gestão do sistema de drenagem com seus municípios vizinhos. É sabido que, referente ao eixo de drenagem, essas ações são complexas, geralmente partindo de instituições estaduais.

Os municípios vizinhos que possuem interligações entre seus cursos d'água, devem pensar em uma gestão integrada, onde as ações devem ser discutidas e determinadas em conjunto, afim de que os mesmos não sofram impactos negativos.

8.2.4.10 Considerações finais

O município possui características rurais em maior parte de seu território, apresentando áreas impermeabilizadas somente na Sede e na Chapada. Sendo assim, medidas para o município devem ser tomadas no âmbito de planejamento e prevenção para que o município não venha a ter problemas futuros conforme haja o crescimento e expansão populacional. Porém analisando a gestão do sistema de drenagem urbana, o município encontra-se na seguinte situação:

- O município de Moema não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, faltando mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas, dos rios e córregos;
- Atualmente não há previsão específica de orçamento para obras no setor de drenagem no Plano Plurianual;
- O município de Moema não dispõe de cadastro técnico de seu sistema de macro e microdrenagem, impossibilitando a realização de um diagnóstico nos moldes tradicionais (comparando a vazão de escoamento pluvial com as capacidades hidráulicas dos dispositivos);
- O município não possui um plano de manutenção do seu sistema de drenagem, ficando este vulnerável as falhas e, conseqüentemente, levando a riscos de alagamentos.

Visto essas observações, conclui-se que o Município de Moema possui lacunas no atendimento pelo Poder Público, seja nas demandas de ações estruturais como nas ações não estruturais para o manejo das águas pluviais.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 1004:2004**. Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 12.809:1993**. Manuseio de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 12.810:1993**. Coleta de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 14.652:2013**. Implementos rodoviários — Coletor-transportador de resíduos de serviços de saúde — Requisitos de construção e inspeção. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, 2014. **Mapa de Vulnerabilidade a Inundações – Brasil**. SNIRH - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www2.snirh.gov.br/home/webmap/viewer.html?webmap=cf201bd9b2c540fa951b0619006eb2af>>. Acesso em: 29/04/2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **HidroWeb - Sistemas de Informações Hidrológicas:**

Moema. <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?Tocltem=1080&TipoReg=7&MostraCon=true&CriaArq=false&TipoArq=0&SerieHist=true>>. Acessado em: 13 mar. 2014.

AGÊNCIA RMBH (Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte). **Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos: Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano (PMRS)**. Belo Horizonte: Agência RMBH, 2013.

ANA (Agência Nacional de Águas). **Atlas Regiões Metropolitanas de Abastecimento Urbano de Água - Projeções Demográficas e Estudos de Demandas de Água nos horizontes de 2015 e 2025.** 2010.

ANA (Agência Nacional de Águas). **Hidroweb – Estações.** Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em 21 de julho de 2014.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil Abastecimento Urbano de Água.** Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=8#>>. . Acessado em: Março de 2014.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil, 2008. Resultados por município: Moema.** Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=8>> . Acessado em: 26 de maio de 2014.

ANA. Agência Nacional de Águas. Atlas Brasil, 2010. **Resultados por município: Moema.** Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/VerCroqui.aspx?arq=2647>> Acessado em: Março de 2014.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio São Francisco.** Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaarrecadacao/Cobranca_Legislacao.aspx#bhsf> Acessado em: Março de 2014.

ANA. Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente. **Atlas Brasil: Resultados Por Estado – Volume 2.** Brasília, 2010a. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/downloads/atlas/Resumo%20Executivo/Atlas%20Brasil>>. Acesso em: 27 de maio de 2014.

ANA. Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente. **Atlas Brasil: Minas Gerais: Resultados por Município.** Brasília, 2010b. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=8>>. Acesso em: 21 de maio de 2014.

ANVISA. (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Resolução da Diretoria Colegiada nº 306, de 07 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. 2004.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS - ALMG. **Municípios de Minas Gerais:**

Moema. <http://www.almg.gov.br/consulte/info_sobre_minas/index.html?aba=js_tabMunicipios&sltMuni=590>. Acessado em: 13 mar. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIDROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS (ABRH).

Carta de Recife-1995. Disponível em: <<http://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?P1=2&P2=115&P3=121>>. Acesso em: 14 de abril de 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS (ABRH).

Carta de Recife.1995. Disponível em: <<http://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?P1=2&P2=115&P3=121>>. Acessado em 10 de mar. 2014.

BERTONI, J. C., TUCCI, E. M. **Precipitação.** In TUCCI, C.E.M. (Org.). Hidrologia. Porto Alegre: EDUSP; ABRH, 1993. P. 177-231. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, 4).

BRASIL (Estado). Constituição (2008). Deliberação Normativa nº 118, de 27 de junho de 2008. Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências. **Copam.** Minas Gerais, MG, 01 jul. 2008.

BRASIL. **Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL.** ANATEL Dados. 2013. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>>. Acessado em: 25 Março. 2014.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.613 de 11 de março de 2003. **Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.** Disponível

em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4613.htm>. Acessado em: 17 jul. 2014.

BRASIL. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS.** Secretaria de Atenção à Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Moema, 2000. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/>>. Acessado em: 25 maio 2013.

BRASIL. IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Andréa Wolffbüttel. **O que é? Índice de Gini.** Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2048:catid=28&Itemid=23>. Acessado em: 20Abril. 2014.

BRASIL. Lei Federal n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbana e dá outras Providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm>. Acessado em: 20 Maio 2013.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acessado em: Março de 2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651 de 25 de Maio de 2012, Institui o novo Código Florestal.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acessado em: 20 Abril 2013.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acessado em: Março de 2014.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. CNESNet - **Dados dos estabelecimentos de saúde.** Disponível em <http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Tot_Es_Municipio.asp?Estado=31&NomeEstado=MINAS%20GERAIS>. Acessado em: 02 de junho de 2014.

BRASIL. **Ministério Das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação.** Déficit Habitacional no Brasil 2008: Com Dados de 2007 Ponderados. Brasília, 2008. 139 p.

BRASIL. **Ministério Das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA.** Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2010. Brasília, 2010. 448 p.

BRASIL. **Portaria nº 518 de 25 de março de 2004.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas /PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>>. Acesso em: 25 de maio de 2014.

BRASIL. **Programa Das Nações Unidas Para O Desenvolvimento - PNUD.** Atlas do Desenvolvimento Humano No Brasil 2013. Perfil: Moema. Moema, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/perfil/moema_mg>. Acessado em: 29 Abril 2013.

CBHSF. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Características da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco>>. Acessado em: Abril de 2014.

CBHSF. **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Carta de Petrolina.** 2011. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/outros-documentos>> Acessado em: Março de 2014.

CBHSF. **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/o-cbhsf/>>. Acessado em: Abril de 2014.

CERH/MG. **Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. Deliberação Normativa CERH-MG nº 06, de 04 de outubro de 2002.** Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5704>>. Acessado em Março de 2014.

CH2MHILL DO BRASIL SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA. **Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba.** Relatório Final Volume 4 – Capacidade do Sistema Atual e Medidas de Controle de Cheias. 2002.18p.

CHEREM, L. F. S. **Análise morfométrica da Bacia do Alto do Rio das Velhas – MG.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2008.

CNRH. **Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução CNRH nº 114, de 10 de junho de 2010.** Delega competência à Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia. Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1225>. Acessado em Março de 2014.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (CBHSF). **Regiões Hidrográficas.** Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/regioes-hidrograficas/>>. Acessado em: 15 jul. 2014.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. **Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** <<http://cbhsaofrancisco.org.br>>. Acessado em: 08, 09 e 10 abril. 2014.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. 2005.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CERH). Deliberação Normativa CERH nº 06 de 04 de outubro de 2002. **Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.** Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5704>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CNRH). Resolução CNRH nº 91 de 05 de novembro de 2008. **Dispõe sobre procedimentos gerais para o Enquadramento.** Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14>. Acessado em: 17 jul. 2014.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 05 de 09 de outubro de 1995.** Cria dez Câmaras Técnicas Permanentes para assessorar o Plenário do CONAMA (Assuntos Jurídicos, Controle Ambiental, Ecossistemas, Energia, Gerenciamento Costeiro, Mineração e Garimpo, Recursos Hídricos e Saneamento, Recursos Naturais Renováveis, Transportes, Uso do Solo) e estabelece suas competências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res95/res0595.html>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

COPAM (Conselho Estadual de Política Ambiental). **Deliberação Normativa nº 118, de 27 de junho de 2008.** Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências. 2008.

COPAM/CERH (Conselho Estadual de Política Ambiental/Conselho Estadual de Recursos Hídricos). **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01, de 05 de maio de 2008.** 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. 2008.

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Equações de Chuvas Intensas no Estado de Minas Gerais.** 2001.

Decreto Estadual nº 43.711, de 08 de janeiro de 2004. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=43711&comp=&ano=2004>>. Acessado em 19 jul. 2014.

Decreto Estadual nº 43.798, de 30 de abril de 2004. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=43798&comp=&ano=2004>>. Acessado em 19 jul. 2014.

Decreto Estadual nº 41.578 de 08 de março de 2001. Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=41578&comp=&ano=2001>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

Decreto Federal nº 24.643 de 10 de julho de 1934. **Decreta o Código de Águas.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm>. Acessado em: 17 jul. 2014.

Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=32335>>. Acessado em: 17 jul.2014.

Deliberação Normativa COPAM nº 10 de 16 de dezembro de 1986. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamento de efluentes nas coleções de águas, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=91>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

DER/MG. **Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais.** Disponível em: <http://www.der.mg.gov.br>. Acessado em Março de 2014.

FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente). **Classificação e Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais- 2012** Belo Horizonte: FEAM. 12p. 2014.

FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente). **Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: FEAM; FIP, 85p. 2009.

FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente). **Inventário de áreas contaminadas do Estado de Minas Gerais - 2013.** Belo Horizonte: FEAM, 2013.

FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente). **Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2012.** Belo Horizonte: FEAM, 39p., 2013.

FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente). **Plano de gerenciamento integrado de resíduos pneumáticos – PGIRPN.** Belo Horizonte: FEAM; FIP, 44p. 2009.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2012.** Belo Horizonte: FEAM, 39p., 2013.

FJP. **Fundação João Pinheiro.** Disponível em: <http://www.fjp.gov.br>. Acessado em: Março de 2014.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. **Projeção da População Municipal: Minas Gerais- 2009-2020.** Minas Gerais, 2009.

GOOGLE EARTH. **Imagens satélite** – Município de Moema. 2014.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.** (2014). Outorga. Relação deferidos, indeferidos, cancelados e outros. Disponível em:

<<http://outorga.meioambiente.mg.gov.br/outorga/portaria.php>>. Acesso em: 13 de maio de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Contagem da População 2007. Brasília, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Estimativas Populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013. www.ibge.gov.br. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em: 05 de janeiro 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - Censo Demográfico. 1970, 1980, 1991, 2000,2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=311000&search=minas-gerais|moema>>. Acessado em: 23 maio 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=311000&search=minas-gerais|Moema>>. Acessado em: 23 Abril de 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acessado em Março 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. 2008. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acessado em Março 2014.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Comitês de Bacia de Minas Gerais. A Bacia Hidrográfica do Alto São Francisco. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/bacia-do-rio-sao-francisco>>. Acessado em: Março de 2014.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Comitês de Bacia de Minas Gerais. A Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias. Disponível em:

<<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/bacia-do-rio-sao-francisco>>.

Acessado em: Março de 2014.

IGAM. **Instituto Mineiro de Gestão das Águas**. Comitês e Unidades de Planejamento. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/83?task=view>>. Acessado em: Março 2014.

IGAM. **Instituto Mineiro de Gestão das Águas**. Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais. 2013. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/qualidade_aguas/2014/relatorio-aguas-superficiais-do-3o-trimestre-de-2013-minas-gerais-1o-parte.pdf>. Acessado em: Março de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=310020&idteid=20&search=minas-gerais|abaete|pesquisa-nacional-de-saneamento-basico-2008>>. Acesso em: 30/04/2014.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS - IGA –Secretaria de Estado de Ciências, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais. **Atlas Geográfico Escolar do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1979.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS - IGA. **Mapa das cidades**. <http://licht.io.inf.br/mg_mapas/mapa/cgi/iga_comeco1024.htm>. Acessado em: 07, 08 e 09 jan.2014.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. **Relatório Trimestral: Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais - 2º Trimestre de 2013 (1ª parte)**. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/qualidade_aguas/2014/relatorio-aguas-superficiais-do-2o-trimestre-de-2013-minas-gerais-1o-parte.pdf>. Acessado em: 14,15 e 16 jan. 2014.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. **Relatório Trimestral: Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais - 2º Trimestre de 2013 (2ª parte)**. Disponível em:

401

Execução:



Realização:



<http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/qualidade_aguas/2014/relatorio-aguas-superficiais-do-2o-trimestre-de-2013-minas-gerais-2o-parte.pdf>. Acessado em: 14,15 e 16 jan. 2014.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). 2014. **Relatório Trimestral: Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais - 4º Trimestre de 2013**. Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/publicacoes-tecnicas/qualidade-das-aguas/qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-de-avaliacao-da-qualidade-de-agua-superficial/relatorios-trimestrais/6060-2013>>. Acessado em: 16 jul. 2014.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil – Relatório de Pesquisa**. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde – Relatório de Pesquisa**. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória – Relatório de Pesquisa**. Brasília: IPEA, 2012.

KARPINSK, A. L. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**. EDIPUCRS, Porto Alegre: 2009.

Lei Estadual nº 10.595 de 07 de janeiro de 1992. Proíbe a utilização de mercúrio e cianeto de sódio nas atividades de pesquisa mineral, lavra e garimpagem nos rios e cursos de água do Estado e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=10595&comp=&ano=1992>>. Acessado em: 17 jul. 2014

Lei Estadual nº 10.793 de 02 de julho de 1992. Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=10793&comp=&ano=1992>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

Lei Estadual nº 12.503 de 30 de maio de 1997. Cria o Programa Estadual de Conservação da Água. Disponível em: <
<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=12503&comp=&ano=1997>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

Lei Estadual nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <
<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=13199&comp=&ano=1999>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

Lei Estadual nº 13.771 de 11 de dezembro de 2000. Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e dá outras providências. Disponível em: <
<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=13771&comp=&ano=2000>>. Disponível em: 17 jul. 2014.

Lei Estadual nº 14.596 de 23 de janeiro de 2003. Altera os artigos, 17, 20, 22, e 25 da lei 13. 771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do estado e dá outras providências. Disponível em:
<<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=14596&comp=&ano=2003>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

Lei Estadual nº 15.972 de 12 de janeiro de 2006. Altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <
<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=15972&comp=&ano=2006>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de

dezembro de 1989. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acessado em: 17 jul. 2014.

MINAS GERAIS. **Decreto de Minas Gerais nº 44.844 de 2008**. Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7966>>. Acesso em: 29 de maio de 2014.

MINAS GERAIS. **DN Nº 1/2008**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8734>>. Acesso em: 10 de junho de 2014.

MINAS GERAIS. **DN Nº 128/2008**. Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM 96/2006 que convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgoto e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8734>>. Acesso em: 29 de maio de 2014.

MINAS GERAIS. Fundação João Pinheiro - FJP. **Centro de Estatística e Informações - CEI: Com Dados de 2007 Ponderados**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/servicos/81-servicos-cei/1859-deficit-habitacional-no-brasil>>. Acessado em: 10Abril. 2014.

MINAS GERAIS. Fundação João Pinheiro. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social - IMRS**. Moema, 2011. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/indicadores-sociais/-imrs-indice-mineiro-de-responsabilidade-social>>. Acessado em: 10Abril. 2014.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br>>. Acesso em 18 de julho de 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, BRASIL. **Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico- Econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Brasília; MMA; 2011.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **Portal do PAC2**. Esgotamento sanitário – Moema – MG. 2013. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/18285>>. Acessado em: Março de 2014.

MOEMA, 2014. **Decreto Nº 005/93**, de 1º de maio de 1993. Aprova o regimento interno do serviço autônomo de água e esgoto (SAAE) do Município de Moema. Documento fornecido pelo SAAE Moema.

MOEMA, 2014. **Lei de diretrizes orçamentárias de 2014**, dispõe sobre o planejamento orçamentário do município.

MOEMA, 2014. **Lei N.º 1323, de 10 de fevereiro de 2012**, altera da seguinte forma, a Lei Municipal n.º 1177/2009 que “ALTERA A DELIMITAÇÃO DO PERÍMETRO URBANO DE MOEMA”.

MOEMA, 2014. **Lei Nº 346/81, de 20 de novembro de 1981**. Cria o serviço autônomo de água e esgotos e dá outras providencias. Documento fornecido pelo SAAE Moema.

MOEMA, 2014. **Plano municipal de saúde de Moema 2014 a 2017**. Visa avaliar a situação atual da estrutura da saúde em Moema, e traçar as diretrizes para os próximos quatro anos.

MOEMA, 2014. **Plano Plurianual (PPA) de Moema**. Visa programar as despesas e investimentos da prefeitura do município para os próximos quatro anos.

MOEMA, 2014. **Portaria Nº 005/2007, de 1º de janeiro de 2007**. Dispõem sobre a comissão de controle interno do serviço autônomo de água e esgoto de Moema-MG.

Portal dos Comitês de Bacia - MG. **Informações sobre a Bacia dos Afluentes do Alto São Francisco**. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/bacia-do-rio-sao-francisco/sf1-cbh-afl-alto-s-francisco>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

Prefeitura Municipal de Moema. 2013. Disponível em: <<http://www.moema.mg.gov.br/>>. Acessado em: Março de 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MOEMA. **Galeria de fotos**. Disponível em <http://www.moema.mg.gov.br/index.asp?c=album&modulo=index&offset=10>. Acesso em 25 de julho de 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. Defesa Civil de São Bernardo do Campo-SP. **Canal livre: Enchente, Inundação, Alagamento ou Enxurrada?**. Disponível em: < <http://dcsbcsp.blogspot.com.br/2011/06/enchente-inundacao-ou-alagamento.html>>. Acesso em: 10 de março de 2014.

PWC BRASIL. **Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos**. São Paulo, 2011.

Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

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. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acessado em: 17 jul. 2014.

Secretaria de estado de meio ambiente e desenvolvimento sustentável de minas gerais - SEMAD MG. **Legislação Ambiental do Estado de Minas Gerais**. <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/Consulta.do>>. Acessado em: 15, 16 e 17 jan. 2014.

SEMAD (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável). Sistemas Integrado de Informação Ambiental. **Autorizações ambientais, licenças ambientais e Outorgas concedidas/deferidas**. Disponível em

<<http://www.siam.mg.gov.br/siam/processo/index.jsp>>. Acesso em 18 de julho de 2014.

SES-MG. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais . Disponível em : <<http://www.saude.mg.gov.br/>>. Acessado em: Março de 2014.

SINDUSCON-MG (Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais). **Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil**. 3ª. Ed. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 72p. 2008.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto**.2011. Brasília: MCIDADES/SNSA.

SNSA (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos**. 2011. Brasília: MCIDADES/SNSA. 2013.

STRAHLER, A.N.; STRAHLER, A. H. Geografia Física. 3 Ed. Barcelona: EdicionesOmega, 1994.

UFV (Universidade Federal de Viçosa). Departamento de Engenharia Agrícola – DEA. **Atlas digital das Águas de Minas**. 3ª edição. 2011. Disponível em <<http://www.atlasdasaguas.ufv.br>>. Acesso em 10 de janeiro de 2014.

UFV; SEAPA, SEMAD.**Atlas Digital das Águas de Minas**. Disponível em: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br/velhas/Modelo_Ajustado/Modelo_Ajustado.html>. Acessado em: 07 e 08 Jan. 2014.

UFV; SEAPA, SEMAD.**Atlas Digital das Águas de Minas**. Disponível em: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br/velhas/Informacoes_Hidrologicas/Informacoes_Hidrologicas.html>. Acessado em: 07 e 08 jan. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). **Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED)**. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010 - Volume Minas Gerais. Florianópolis, 2011.

VAZ, C. L.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; MOURA, A. C. M. **Modelo de análise espacial para avaliação da susceptibilidade à degradação das águas na bacia do Rio das Velhas/MG**. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, XIX., 2011, Maceió. Anais. Maceió: ABRH, 2011. 19 p

VAZ, C.L.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; MOURA , A. C. M. **Modelo de análise espacial para avaliação da susceptibilidade à degradação das águas na bacia do Rio das Velhas/MG**. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2011.

VIGILÂNCIA EM SAÚDE. – **Brasília: Ministério da Saúde, 2007**. 40 p. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf /manual_ orientacao.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_orientacao.pdf)>. Acesso em: 27 de maio de 2014.

VILLELA, S. M., MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1975. 275p.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos, Volume 1; 3. ed.**; Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG; 2005, 452p.

WILKEN, P. S.. **Engenharia de drenagem superficial**, CETESB, São Paulo, 1978. 380 p.

ZOBY, J.L.G.; MATOS, B. A.; CONEJO, J. G. L. **Disponibilidade de Águas Subterrâneas na Bacia do Rio São Francisco**. XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Cuiabá, 2004. 21 p.

10 APÊNDICES

APÊNDICE I

MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE ABAETÉ, BOM DESPACHO, LAGOA DA PRATA, MOEMA, POMPÉU E PAPAGAIOS

Execução:



Realização:



MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE ABAETÉ, BOM DESPACHO, LAGOA DA PRATA, MOEMA, POMPÉU E PAPAGAIOS

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	Processamentos	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> • Constituição Federal de 1998 e Emendas (CF/88) <ul style="list-style-type: none"> - Arts. 21, XX, 23, IX, 37, caput, 200, IV, 225, parágrafos 1º ao 6º e incisos I ao VII • Legislação ambiental diversificada e mencionada no texto do Plano de Saneamento Básico dos Municípios citados • Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989 e Emendas (CEMG/89) <ul style="list-style-type: none"> - Arts. 192, §§ 1º ao 3º e arts. 214 a 217, parágrafos e incisos <p>Legislação Abaeté</p> <p>Lei Orgânica de 18 de março de 1990</p> <p>Lei nº 2.447/2007</p> <p>Lei nº 1.255/90</p> <p>Lei nº 1.050/1986</p> <p>Lei nº 1.786/1999</p> <p>Lei nº 2.563/2011</p> <p>Legislação Bom Despacho</p> <p>Lei Orgânica de 02/02/2006</p> <p>Lei Complementar nº 03/2006</p> <p>Lei nº 1.561/1996</p> <p>Legislação Lagoa Da Prata</p> <p>Lei Orgânica de 21 de março de 1990</p> <p>Lei Complementar nº 060/2006</p> <p>Lei nº 2.170/2013</p> <p>Lei Complementar nº 005/1991</p> <p>Lei Complementar nº 006/1991</p> <p>Lei nº 203 de 21/1984</p> <p>Lei nº 1.080/2003</p> <p>Lei Complementar nº 043/2002</p> <p>Lei Complementar nº/2001</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demandas Sociais Relevantes da População <ul style="list-style-type: none"> - Saneamento básico: conjunto de infraestrutura e instalações operacionais de: <ol style="list-style-type: none"> a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. • Aplicação das diretrizes nacionais do saneamento básico, objeto da Lei Federal nº 11.445/2007, sob os seguintes princípios fundamentais inerentes aos serviços públicos a serem prestados (art. 2º): <ol style="list-style-type: none"> I - universalização do acesso; II - 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 na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente; IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza 	<ul style="list-style-type: none"> • Administração Pública Federal, Estadual (MG) e Municipal de Abaeté, Bom despacho, Lagoa da Prata, Moema, Pompéu e Papagaios do Poder Executivo integrados por Órgãos, Secretaria, Departamento e afins (Administração Direta) e Entidades (Administração Indireta) compreendendo as modalidades de autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista e fundação) <ul style="list-style-type: none"> Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG <ul style="list-style-type: none"> - Lei Estadual de MG nº 18.309/2009 - Decreto Estadual nº 45.871/2011 (Regulamento) - Resoluções • Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBH São Francisco (Decreto Estadual de 5 de junho de 2001) • Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo na condição de entidade delegatária de águas (Lei Federal nº 9.433/1997, com a nova redação do art. 51, dada pela Lei Federal nº 10.881/1994, mediante equiparação e reconhecimento (Lei Estadual de Minas Gerais nº 13.199/1999 e Decreto Estadual nº 36.692/1998) • Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA • SAAE e/ou SAMAE'S <ul style="list-style-type: none"> - Resoluções • Fundação Centro Internacional de Educação, capacitação e Pesquisa Aplicada em Águas – HIDROEX <ul style="list-style-type: none"> - Busca de auxílio e cooperação com vistas à melhor 	<ul style="list-style-type: none"> • Busca da constatação e da verificação da eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, nos municípios citados, pelos seus respectivos órgãos e entidades envolvidos, ex vi da CF/88, EC nº 19/1998, art. 37, caput • Observância do Plano Diretor • Observância de: Plano Plurianual de Investimentos, Lei de Diretrizes Orçamentárias, e Orçamento Anual • Efetividade e prática da Gestão Democrática da Cidade, objeto da Lei Federal nº 10.257/2001, que regulamenta os arts. 182 e 183 da CF/88 (Da Política Urbana) nos termos dos dispositivos seguintes: <p>Art. 43. Para garantir a gestão democrática da cidade, deverão ser utilizados, entre outros, os seguintes instrumentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> I – órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal; II – debates, audiências e consultas públicas; III – conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal; IV – iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano; V – (VETADO) <p>Art. 44. No âmbito municipal, a gestão orçamentária participativa de que trata a alínea f do inciso III do art. 4º desta Lei incluirá a realização de debates, audiências e consultas públicas sobre as propostas do plano plurianual, da lei de diretrizes orçamentárias e do orçamento anual, como condição obrigatória para sua aprovação pela Câmara Municipal.</p> • Uso das prerrogativas objeto da Lei Federal nº 12.527/2011, que regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do artigo 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2 do art. 216 da Constituição Federal, regulamentada no Estado de Minas Gerais pelo Decreto Estadual nº

MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE ABAETÉ, BOM DESPACHO, LAGOA DA PRATA, MOEMA, POMPÉU E PAPAGAIOS

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	Processamentos	Saídas
<p>Lei nº 363/1967</p> <p>Legislação Moema</p> <p>Ementa a Lei Orgânica nº 014/2006</p> <p>Decreto nº 17/2013</p> <p>Lei nº 387/1983</p> <p>Lei nº 388/1983</p> <p>Legislação Papagaios</p> <p>Lei Orgânica de 1990</p> <p>Lei nº 219/1989</p> <p>Legislação Pompéu</p> <p>Emenda à Lei Orgânica nº 04/06</p> <p>Lei nº 1.525/2007</p> <p>Lei nº 1.795/2011</p> <ul style="list-style-type: none"> • Súmula Vinculante do Supremo Tribunal Federal (STF) nº 29/2010, do teor seguinte: É constitucional a adoção, no cálculo do valor de taxa, de um ou mais elementos da base de cálculo própria de determinado imposto, desde que não haja integral identidade entre uma base e outra. • Acórdão do Supremo Tribunal Federal (STF) quanto à questão da titularidade municipal compartilhada relativa ao saneamento básico (dependente de publicação no Diário Oficial da Justiça) • Controle da Qualidade da Água <ul style="list-style-type: none"> - Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde - ISO 9001:2000 • Controle da Qualidade do Esgotamento Sanitário <ul style="list-style-type: none"> - Estações de Tratamento - Observância das Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº: 357/2005 e 430/2011 	<p>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;</p> <p>VII - eficiência e sustentabilidade econômica;</p> <p>VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;</p> <p>IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;</p> <p>X - controle social;</p> <p>XI - segurança, qualidade e regularidade;</p> <p>XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.</p> <p>Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:</p> <p>I - saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:</p> <p>a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;</p> <p>b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas 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;</p> <p>c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias</p>	<p>qualificação de servidores municipais que atuam na área conexa do saneamento básico (Legislação Estadual nº 18.505/2009 e legislação posterior)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundação João Pinheiro (FJP) – Projeto SEIS <ul style="list-style-type: none"> - conhecimento e participação • Formulação Plano Diretor Municipal exigido pela Lei Federal nº 10.257/2001 • Poder Executivo Municipal (Planejamento) <ul style="list-style-type: none"> - Constituição Federal/88 arts. 165 a 169 e respectivos incisos e parágrafos; - Constituição Federal/88 art. 165, incisos: <ol style="list-style-type: none"> o plano plurianual; as diretrizes orçamentárias; e os orçamentos anuais • Lei Federal nº 4.320/1964 - Orçamentos e Balanços e legislação posterior 	<p>45.969/2012, ficando claro que cada Município brasileiro deverá obrigatoriamente regulá-la (art. 1º e parágrafo único, incs. I e II da citada LF nº 12.527/2011); para tanto, o Estado de Minas Gerais disponibiliza para os mesmos ajuda e colaboração via www.transparencia.mg.gov.br (na forma do Decreto Estadual nº 46.243/2013, que institui o Programa de Apoio à Transparência dos Municípios – Programa Minas Aberta)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decisões e Resoluções tomadas pela RMBH por seus Conselhos • Examinar ou discutir junto a ARSAE-MG questões relacionadas com fixação de tarifas para a prestação de serviços • Acompanhar o desempenho dos serviços públicos municipais celebrados com a COPASA e/ou fornecidos pelos SAAE na condição de público consumidor • Instituição da disciplina e disseminação da legislação municipal inerente à Educação Ambiental, exigida pela CF/88, art. 225, inc. VI, em todos os níveis de escolaridade destinada à conscientização pública para a preservação do meio ambiente • Celebrar convênios recíprocos com vizinhos em regime de colaboração e/ou subsidiariedade, nos termos do art. 241 da CF/88 e EC 19/98 • Na hipótese e nos casos de conflitos decorrentes dos usos múltiplos de recursos hídricos, acionar e recorrer à arbitragem administrativa para a devida solução, nos termos dos arts. 32, inc. II e 38, inc. II, da Lei Federal nº 9.433/1997, junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. • Identificar, constatar, sugerir, propor temas e soluções sobre a necessidade, uso e disciplina relativos às instalações e/ou remanejamento de redes de domínio público municipal (controle urbanístico do espaço urbano), observada a legislação civil e urbanística aplicáveis ao local. • A população, por si e pelos seus representantes, deverá agir/pleitear, propor matérias de seu interesse junto à Câmara de Vereadores local relativo ao saneamento básico, sempre que necessário e junto aos

MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE ABAETÉ, BOM DESPACHO, LAGOA DA PRATA, MOEMA, POMPÉU E PAPAGAIOS

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	Processamentos	Saídas
	<p>públicas;</p> <p>d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;</p> <p>II - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;</p> <p>III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;</p> <p>IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;</p> <p>V - (VETADO);</p> <p>VI - prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;</p> <p>VII - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;</p> <p>VIII - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.</p> <p>§ 1º (VETADO).</p> <p>§ 2º (VETADO).</p>		<p>responsáveis pela prestação dos serviços e sua qualidade e custos tarifários.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobilizar cidadãos e lutar pela aprovação do Projeto de Lei nº 6.953/2002 em tramitação no Congresso Nacional, que dispõe sobre a proteção e defesa do usuário dos serviços públicos prestados pela administração direta e indireta e os delegados pela União (Base EC nº 19/1998, art. 27) • Fazer remissão/ consulta/observância do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da RMBH – PDDI-RMBH • Busca de apoio, consultas, pesquisas e estudos regionais e locais • Reexame geral da legislação federal/municipal relativa ao parcelamento do solo urbano/rural diante das inúmeras alterações havidas na Lei Federal nº 6.766/1972 (vide in put) <p>Populações devem buscar conhecer, com regularidade, a observância pelos Municípios objeto deste Plano sobre o Controle da Qualidade do Abastecimento de Água e da Qualidade do Esgotamento Sanitário.</p>

MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE ABAETÉ, BOM DESPACHO, LAGOA DA PRATA, MOEMA, POMPÉU E PAPAGAIOS

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	Processamentos	Saídas
	<p>§ 3º (VETADO).</p> <p>Art. 4º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.</p> <p>Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decreto Estadual nº 44.646/2007 (exame e anuência prévia/projetos de loteamentos, etc) • Decreto Estadual nº 44.647/2007 (Exercício do Poder de Polícia Urbanística) 		

APÊNDICE II

Seminário Municipal Sobre Saneamento Básico

1º Evento de Mobilização Social: Seminário Sobre Saneamento Básico

No dia 17 de julho de 2014 foi realizado um seminário no município de Moema no Centro Ecológico Doce Vida, no centro. O objetivo desse seminário foi promover um espaço de informação e reflexão relacionado ao saneamento básico, visando à sensibilização e conscientização de agentes formadores e multiplicadores de opinião sobre a questão do saneamento básico e sobre a relevância do PMSB para o município.

O primeiro momento do seminário contou com palestra ministrada por psicóloga e especialista em Educação Ambiental, que abordou o histórico, conceitos e interfaces dos serviços públicos relacionados ao saneamento básico. Após apresentação da palestra, os participantes foram divididos em grupos para discutir os principais problemas referentes ao tema do saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem) no âmbito municipal e propor possíveis soluções. Os grupos também avaliaram os aspectos positivos dos serviços ofertados atualmente.

Abaixo, seguem os registros do seminário realizado em Moema, a saber:

- Fotos dos eventos;
- Lista de presença;
- Fichas aplicadas nas dinâmicas de grupo e preenchidas pelos participantes.

Registro fotográfico – Centro Ecológico Doce Vida





Fonte: COBRAPE(2014)

Execução:



Realização:



Lista de presença:

Execução:



Realização:





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO ALTO SÃO FRANCISCO | MOEMA -MG

Data: 17/07/2016

Local: Centro Ecológico Doce Vida

Hora: 19:00

Pauta: Seminário Sobre Saneamento Básico

	NOME	INSTITUIÇÃO	E-MAIL	TELEFONE
1	Pedro Ruy Kaz	PREFEITURA	Renewor2@i1hoo.co.BA.	99966696
2	Suzana Szinhe	Sociedade Civil		99.120603
3	Joselino J. Souza	Prefeitura		91.692029
4	JONAS ANTONIO SANTOS	PREFEITURA	jonasantonio1@gmail.com	379914 0530
5	Meristina de Sousa S			379114 9797
6	Robinson de Sá	prefeitura		037 9125 9070
7	Amanda A. S. S. S.		omandahonco_07@hotmail.com	037 98094 151
8	Talita A. F. Baccos	usace	talitamoema-es@hotmail.com	(34) 9123. 8850
9	Spq. Francisco de Paula	sociedade civil		
10	Lívia Emanuelly	SAAC	liviaelivaria@yahoo.com.br	(31) 91191238
11	Regina Célia de Oliveira	E.E. Chico Marçal	reginaceliamoema@yahoo.com.br	(31) 95417671
12	Josana Ap. de Jesus Sousa	PSF Alexandre de O. Filho	enfejosana@yahoo.com.br	(34) 99255200
13	Jefferson Ap. da Silva	PSF Alexandre de O. Filho	Agente Comunitário Saúde	34. 99483743
14	Ana Paula Franco Jato	E. E. Chico Marçal	paulaanafranco@uol.com.br	37 99513953

Execução:



Empresa Contratante:



Realização:



Execução:



Realização:





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO ALTO SÃO FRANCISCO | MOEMA -MG

Data: 17/07/2014

Local: CENTRO ECOLÓGICO DOCE DA

Hora: 19:00

Pauta: SEMINÁRIO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO

	NOME	INSTITUIÇÃO	E-MAIL	TELEFONE
15	Mauo Vius Guedes	Camara Municipal	mauoguedes.guil@xaloo.com.br	(37) 99111263
16	Sérgio H. S. Silva	Curso PRONATEC (ACS)		(037) 98422373
17	Maritânia da C. Pinto	Curso Pronatec - ACS	maritaniacosta@gmail.com.br	(037) 99138166
18	Elenir Alves Ferreira	agente comunitário de saúde - ElenirFraga77@gmail.com.br		37) 99261918
19	Imaíma Vitoria Cândida	agente comunitário de saúde PSF.		(37) 98433851
20	Olivia K. Pereira	Téc. enfermagem PSF.	celpereira-moemadlive.com.	37.99928028
21	Francisco Reis	Meio Ambiente		37 99174790
22	Marysa Modesto			99 359159
23	Thamila I. dos Reis	Secretaria de Obras	engthamila@gmail.com	9136-4094
24	ANTÔNIO ARALECIO ASSUNÇÃO	OAB	antdalecio@gmail.com	(37) 9-128-9807 9977-0968
25				
26				
27				
28				

Execução:



Empresa Contratante:



Realização:



Execução:



Realização:





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO ALTO SÃO FRANCISCO | MOEMA -MG

Data: 17/07/2019

Hora: 19:00

Local: Centro Ecológico Doce Vida

Pauta: Seminário Sobre Saneamento Básico

	NOME	INSTITUIÇÃO	E-MAIL	TELEFONE
30	Edmilson B. Nunes	Prefeitura	comprasmoema@GMAIL.COM	91982633
31	Robson Carlos Gonçalves	Prefeitura		
32	Luciano Ataíde			
33	João Gregório Silva			
34	Gilda Katia R.			
35	Alberson Antônio de Oliveira	Prefeitura		99175771
36	José Agostinho dos Santos	Prefeitura		
37	Maria Thelma de Moraes			91399114
38	Eunice Mesquita			(031) 93844199
39	Aldeneide P. Sousa			9146-6691
40	Thais G. Silva	Chico Marçal		
41	Gabriele A. Silva	Chico Marçal		
42	Françiscara Pardini	Chico Marçal		
43	Ana Julia de Athayde	Chico Marçal		

Execução:



Empresa Contratante:



Realização:



Execução:



Realização:





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO ALTO SÃO FRANCISCO | MOEMA - MG

Data: 17/07/2013

Local: Centro Ecológico Doce Vida

Hora: 19:00

Pauta: Seminário Sobre Saneamento Básico

	NOME	INSTITUIÇÃO	E-MAIL	TELEFONE
44	DAVI J. SOUSA	Vig Epidemiológica	epidemiologia.moema@gmail.com	(37) 9807.9772
45	Inaci Cristina F. Silva			
46	Edna R. C. Henriques	Secret. Ass. Social	socialkbras@gmail.com	(37) 91681791
47	Ednamar dos Reis	Sec. de Educação	aednamar@gmail.com	(37) 91148594
48	Luiz Paulo Castro	Secretario	lucastmoema@gmail.com	(37) 99166871
49	Mesclau A. Goulart	VIG. EPIDEMIOLOGICA	mesclau.moema@hotmail.com	
50	Ademir Siferios			
51	Secundo Filho Andalecia Montezuma			(37) 91913309
52	Michelli Couto	Secretaria Saúde	areduzanichelli@yahoo.com.br	37(9911-3934)
53	Daniela de S. Costa	PSF José Luiz Tomaz	danymoema@hotmail.com.br	37(91413346)
54	Graziele da Mota	PSF José Luiz Tomaz	Grazymotaqui.enf@hotmail.com	37(91385740)
55	Marcos Antonio Goulart			
56				
57				

Execução:



Empresa Contratante:



Realização:



Execução:



Realização:





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO ALTO SÃO FRANCISCO | MOEMA -MG

Data: 17/07/2019

Local: Centro Ecológico Doce Vida

Hora: 19:00

Pauta: Seminário Sobre Saneamento Básico

	NOME	INSTITUIÇÃO	E-MAIL	TELEFONE
58	Isabela Vitaly de Silva			91629984
59	noto mel m.d S.			91100456
60	Alexandre Gomes			
61	Diogenes Expedito	Epidemiologia		
62	Guilherme Campos e	Epidemiologia		
63	Washington Ramon	Epidemiologia		
64	Leandro Kolypson			98636480
65	Teferon Reyles Nobis ACS			(37)95566027
66	Pablo Augusto Baptista	Epidemiologia		
67	Miguel	Epidemiologia		
68	Mariana F. A. Pontes	E.E. Chico Marçal		
69	Famete Stevia de S. Costa	E.E. Chico Marçal		
70	Ulemerson Nogueira Borges			91455745
71	Carla Lucinda de Souza			91292820

Execução:



Empresa Contratante:



Realização:



Execução:



Realização:





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO ALTO SÃO FRANCISCO | MOEMA - MG

Data: 17/07/2014

Local: Centro Ecológico Doce Vida

Hora: 19:00

Pauta: Seminário Sobre Saneamento Básico

	NOME	INSTITUIÇÃO	E-MAIL	TELEFONE
72	Anna Clara Peres de Barros	E. Estadual Chico Marechal	— // — // —	91403548
73	Lydell Cristina	ACS		
74	Paulo Eduardo S. Vilam	Lab. Pio XII		31946463
75	Somênia Andreia S. Silva			99949120
76	Rebecca da Silva Galvão			9100-0895
77	Diego Carlos Costa			99980234
78	Franciely R. Ferreira D.			91591041
79	Paâmela Oliveira Rodrigues Pereira			99610573
80	YNICIU S. Inocencio Madeira			99695791
81	Alanile Kelym da Costa Amajal			
82	Emanuel P. P. Silva			9139-3802
83	Luisa Helena S. Santos			99211558
84	Allice de Q. R. Costa	E. E. Chico Marechal	allicemoema@hotmail.com	(37) 9136-1178
85	Jaqueline Lopes F. Lyndel E. E. Chico Marechal			(37) 91367923

Execução:



Empresa Contratante:



Realização:



Execução:



Realização:



Fichas aplicadas na dinâmica de grupo:

Execução:



Realização:



1) Água

Município Moema - Grupo 2

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Escassez de água	Regional (Alvorada, Palmeiras, São Vicente e Chapada)	Conscientização do uso inadequado da água.
O uso inocente da água.	Em toda cidade.	Multa ao gasto excessivo da água; E se mantiver o consumo adequado (continua da água, será retribuído com o desconto na taxa de água.
↓ INADIMPLÊNCIA		Palestras de conscientização nas escolas para elas Sobre a importância da água. SUGESTÃO. AS ESCOLAS LEVAR OS ALUNOS A REALIZAR O SAPEC
Aspectos positivos		
A qualidade da água, bem monitorada e subterrânea.		

Execução:



Realização:



II) Esgoto

Município M - G 1

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Canalização antiga	Alguns Bairros	Possíveis melhorias das redes
Falta de esgoto	Bairro Padre Jonas, Novo horizonte e Lagoa Seca	Já está em andamento, O saneamento destes Bairros

Aspectos positivos

Que não há nenhum esgoto à céu aberto.

III) Resíduos sólidos

Município M. GI

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
A falta de participação da população.	toda comunidade	a mobilização da população
Falta de coleta na Zona Rural.	Chácaras (condomínios), fazendas.	lixeiros apropriadas, eco-pontos e recolhimento.

Aspectos positivos

A coleta diária.

IV) Drenagem

Município M - G 1

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
alagamentos	Bairro Padre Jonas	foi esta em andamento a solução do problema.

Aspectos positivos
que nunca houve casos graves de alagamentos em nossa cidade.

1) Água

Município Moena - Grupo 2

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
A água que chega em nossas residências está saindo numa coloração branca.	Maiores parte da cidade	Conscientizar a população a economizar água, evitando que o problema cresça ou diminua.
Falta de água em alguns bairros.	Palmeiras e Aborada, Padre Jonas.	1.1
Área das nascentes. (Cau usadas pelo mau euido).	Área Vida (Córrego do Ipece), Córrego da Barragem Grande.	Projeto de para recuperação das nascentes.
Poluição dos córregos e rios pelo lixo.	Rio São Francisco, Córrego do Ipece	Conscientização e campanhas para limpeza dos rios e córregos.

Aspectos positivos

Construção da ETE em Moena que trata a água dos esgotos e pronto que os rios e córregos não sejam poluídos, melhoria de prestação de serviços do SAAE.

II) Esgoto

Município U - a 2

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
não está sendo esmaltado.	Rodru Jemos.	Analisar
Educação de Bairros do Siqueira.	Opal.	Tratamento de Esgoto.

Aspectos positivos

Construção da ETE em andamento que gerará o tratamento de esgoto.

III) Resíduos sólidos

Município M. G 2

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Não há coleta de lixo em áreas rurais.	Área rural.	Implantar coleta rural.
Não há coleta seletiva no município.	Todo município.	
Não há usina de tratamento de lixo.		Providenciar a construção de uma usina.
Lixos nas margens das estradas e ruas.	Estradas vicinais.	Conscientização e fiscalização.

Aspectos positivos

A coleta é diariamente e sem atraso.

Execução:



Realização:



IV) Drenagem

Município U - 92

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
ausência de bueires para captação de águas pluviais.	Toda cidade.	Providenciar a construção de bueires.

Aspectos positivos

A topografia facilita o escoamento da água, evitando alagamentos e deslizamentos

Execução:



Realização:



I) Água

Município Moema - grupo 3

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Desperdícios	Nas Residências	com conscientização da população
Falta de Água	Bairros Alvorada, Santa Cruz, Cisco, Brejoiro	Alteração no sistema de distribuição de água, furo de uma nova poço,

Aspectos positivos

Execução:



Realização:



II) **Esgoto**

Município M - 63

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Falta de esgoto rede completa de esgoto	Bairro Novo Horizonte	Construiu uma rede coletora de esgoto

Aspectos positivos



III) Resíduos sólidos

Município M - G 3

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Falta de reciclagem de objetos perfumados contantes	O município	criação de uma empresa para a reciclagem do vidro
Poluição de lotes vazios	O município	Criação de uma lei para fiscalizar e multar moradores de lotes e pessoas que expõem lixo
Aterro sanitário sem controle	localizado no bairro Alvorado	criar maior controle com seleção do lixo.

Aspectos positivos

IV) Drenagem

Município M. G. B.

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Poluição do córrego traz em proliferação de insetos	toda a cidade	Acordar Acondiciona do esgoto, rede
POUCA Rede de DRENAGEM	TODO O MUNICÍPIO	CRIAR REDE DE DRENAGEM

Aspectos positivos

Execução:



Realização:



I) Água

Município Molma - grupo 4

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Falta de Abastecimento de Água	Comunidade Chapada Bairro Alvorada	Conscientização População Quanto ao uso Aumentar a Capacidade do Reservatório, Resolver o problema de Caixa d'água do Bairro Alvorada
Vazamento de Água	Bairro São Vicente	Telefone p/ contato p/ denúncias de Vazamentos
Captações de Água	Comunidade Chapada	Perfuração do Poço da Chapada está em andamento
Captação de Água	Município	Fazer um Reflorestamento das nascentes
Desperdício de Água	Município	Multas, Conscientização

Aspectos positivos

Execução:



Realização:



II) Esgoto

Município M. A. L.

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Existe a Rede Mestre, porém o esgoto não foi interligado	R. Guaraniaba - Lagoa Seca	Interligar a Rede
Lançamento de Esgoto	Queixeiros e Indústrias	Fiscalizar o sistema de lançamento
Interligação da Rede	Bairro/Padre Tomas	Incentivar e Conscientizar a População, quanto a Rede
Mau Cheiro na Região Próxima ao CEMET	Bairro Alvorada	Verificar a Rede de Esgoto

Aspectos positivos

Execução:



Realização:



III) Resíduos sólidos

Município M - G4

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Disposição Inadequada	Barros Em geral	Usina de Triagem Reciclável Conscientização da População
Disposição Inadequada	Zona Rural e Estadas MG 110	Exigir a construção de Tapumes em Construções
		Coletar o Resíduo
		Construção de uma UTA

Aspectos positivos

O município de Moema está buscando um consórcio com Municípios vizinhos para a construção de um Aterro Sanitário

IV) Drenagem

Município M. G4

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Captação de Águas Pluvias	Município de Mocma	Executar Rede de drenagem, subterrânea e superficial
Córrego Bresinho	Centro	Canalizar o Córrego
Captação	Município	A captação da Rede das águas Pluvias vão diretamente p/ rede de escoamento

Aspectos positivos

Execução:



Realização:



1) Água

Município Mana - grupo 5

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
* Dragas destruindo os leitos dos córregos. * Moradores usam águas com desperdícios.	Zona rural Centro e bairros	negociar com os responsáveis Incentivo p/ menor consumo Campanha de conscientização.
* Quase todas as nascentes estão desmatadas. * O manancial de água da chapada em fase precária. * A água está sendo	Zona rural e urbana Chapada.	Acionar órgãos responsáveis obrigatoriedade de replantar as nascente.
usado para fins econômicos.	rural.	Perfuração de poço artesiano e construção de reservatório
* Falta de água	São Vicente	Conscientização de que a água é necessidade de todos Construir um reservatório maior e fazer funcionar o posto desativado do Alvorada.

Aspectos positivos

Execução:



Realização:



II) Esgoto

Município M. GS

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
* Falta rede esgoto	Chapada - Padre Novo Horizonte - Jonas Caçara -	Construção de rede esgoto.

Aspectos positivos

Execução:



Realização:



III) Resíduos sólidos

Município M - C15

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
* Falta coleta de resíduos sólidos na área rural	área rural	Fazer coleta nas áreas rurais estabelecendo pontos.
* Queimada de lixos.	(lixão) nos lotes.	Conscientização.
* Restos de construção civil.	área urbana	Fazer valer a lei e reciclar.

Aspectos positivos

Execução:



Realização:



iv) Drenagem

Município M - GS

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
* Não temos drenagem - nossa água flui alta indo todo na rede esgoto	centro (urbano)	Fazer drenagem em toda cidade.

Aspectos positivos

Execução:

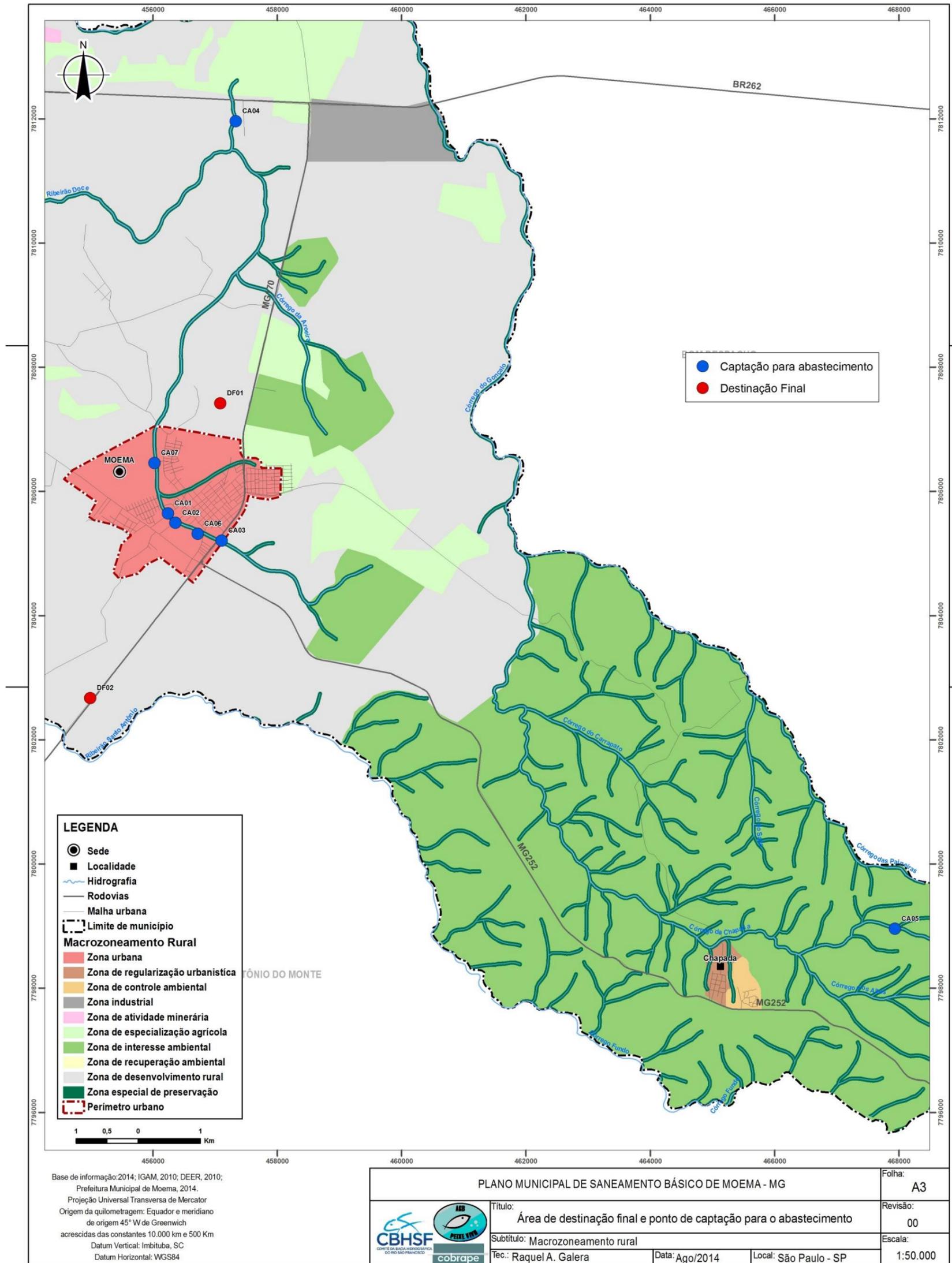


Realização:



APÊNDICE III

MAPA DE ÁREA DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS E PONTOS DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO HUMANO



APÊNDICEIV

Pontos de Risco de Inundação e Alagamento no município de Moema

Os pontos visitados pela equipe da COBRAPE no município de Moema são descritos a seguir:

Ponto 01:Ponto de Alagamento, rua Oito

Neste trecho da rua Oito, a área é plana e não há sistema de captação de águas pluviais, ocasionando alagamento na via, afetando a passagem de carros e pedestres.



Ponto de Alagamento na rua Oito, ausência de sistema de drenagem

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 02: Ponto de Inundação, rua dos Aimores–Ribeirão do Brejinho afluente do Ribeirão do Doce

O Ribeirão do Brejinho, neste trecho, passa por dentro do terreno de uma casa, o qual em períodos de chuvas intensas, seu nível d'água atinge a parede desta residência em cerca de 1,5m de altura, não chegando a afetar internamente a mesma.



Ribeirão do Brejinho passando ao lado da casa, possível ponto de inundação

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 03: Ponto de Alagamento e enxurrada, rua Guarani

Na intersecção da rua Guarani com a rua Tapajós, em período de chuvas intensas, a água escoava com velocidade ocasionando enxurrada na rua Tapajós e causando um ponto de alagamento na rua Guarani, carreando também sedimentos.



Enxurrada na rua Tapajós, alaga a rua Guarani

Fonte: COBRAPE (2014)



Alagamento na rua Guarani

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 04: Ponto de Alagamento, rua Paraguaçu

Na rua Paraguaçu há 2 captações de águas pluviais, que na ocorrência de chuvas intensas forma um ponto de alagamento na via, sendo vagarosamente drenado para a captação existente.



Captações de águas pluviais existentes, rua Paraguaçu

Fonte: COBRAPE (2014)



Ponto de alagamento na rua sem nome

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 05: Ponto de Alagamento, rua Tupis

Visto que a drenagem de águas pluviais da rua Tupã ocorre de modo superficial, a água escoar com alta velocidade para a rua Tupis ocasionando um ponto de alagamento na via, afetando residências, além de carregar sedimentos para via.



Ponto de alagamento na rua Tupã com a rua Tupis

Fonte: COBRAPE (2014)



Ponto de alagamento na rua Tupis

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 06: Risco de enxurrada, ruas do Loteamento Palmeiras

O loteamento Palmeiras é novo, não está totalmente construído e não possui sistema de drenagem. Algumas ruas tem declividade elevada apresentando risco de enxurrada.



Risco de enxurrada na rua Tupis, Loteamento Palmeiras

Fonte: COBRAPE (2014)

Complementarmente aos pontos citados acima, durante a reunião com o Grupo de trabalho foram apontados mais dois pontos de alagamento no município:

- Rua Tamóios esquina com Rua Goitacazes;
- Rua Montezuma, próximo à casa de bombas do sistema Centro.

11 ANEXOS

ANEXO I

CERTIFICADO DE DESTRUIÇÃO TÉRMICA DE RSS – DEZEMBRO DE 2013

Execução:



Realização:



Nº 139033

CERTIFICADO DE DESTRUIÇÃO DE RESÍDUOS

GERADOR

Razão Social: Hospital Professor Basílio Moema **CNPJ:** 64.486.822/0002-98
Endereço: Rua Tamoiós, 83 **Bairro:** Centro **Município:** Moema **UF:** MG
CEP: 35.604-000 **Tel:** (37) 3525-1224

DESTINATÁRIO FINAL

Razão Social: Ecosust Soluções Ambientais Eireli - ME. (CTR - Campo Belo)
CNPJ: 09.549.508/0001-18 **Licença de Operação FEAM:** Nº 088/2011 **Validade:** 04/07/2016
Endereço: Rod. BR 369, km 57 S/N **Bairro:** Zona Rural **Município:** Campo Belo **UF:** MG
CEP: 37270-000 **Tel:** (35) 3544-9102 **E-mail:** ecosustsa@ecosustsa.com.br

RESÍDUOS

Descrição: Resíduos de serviço de saúde Classes A, B e E e Infectante Químico.

Classe/código	Tipo de acondicionamento	Nº ONU	C.R.	Tratamento	Quantidade
D0040	E07 Sacos Plásticos	2814	6.2	T01 - Incineração	141,90 KG

RASTREABILIDADE

1- **Geração** **Data embarque:** 05/12/2013 e 20/12/2013
 MTR: 138-42 e 138-43
2- **Recebimento** **Lote Recebimento:** 131205-24 e 131220-08
 Laudo de caracterização: 125/11
3- **Destinação** **Lote de incineração:** 131222-01, 131223-01 e 131224-01

AUTENTICIDADE


Júlio César Miranda – CREA 81629-D
Responsável Técnico



Fonte: COBRAPE (2014)