



## **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO VIÇOSA - MG**

**RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO E DE SEUS  
IMPACTOS NAS CONDIÇÕES DE VIDA, UTILIZANDO  
SISTEMA DE INDICADORES SANITÁRIOS,  
EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS E  
SOCIOECONÔMICOS  
(RDS e RSI)**



**FUNARBE**  
Fundação de Apoio à Universidade Federal de Viçosa

## **EQUIPE DE TRABALHO**

### **Equipe Técnica Executiva:**

1. Rafael Kopschitz Xavier Bastos (coordenador, profissional Sênior de Engenharia Civil);
2. Ítalo Stephan (profissional Sênior de Arquitetura)
3. Aguinaldo Pacheco (profissional Sênior de Arquitetura)
4. Uiara Maria da Silva (profissional Sênior de Ciências Sociais);
5. Marcos Alves de Magalhães (profissional Sênior Engenheiro Agrônomo);
6. Sérgio Pinheiro (profissional Sênior de Economia);
7. José Carlos Bohnenberger (profissional Sênior de Engenharia Civil);
8. Paula Dias Bevilacqua (profissional Sênior de Veterinária);
9. João Francisco de Paula Pimenta (profissional Júnior de Engenharia Ambiental);
10. Bruna Cesca Capelete (profissional Júnior de Engenharia Ambiental);
11. Ana Paula de Moraes (profissional Júnior de Arquitetura e Urbanismo);
12. Amanda Campagnaro Pereira Bragatto (estagiária - curso de Engenharia Civil);
13. Fábio José Alencar da Silva (estagiário - curso de Engenharia Ambiental);
14. Fernanda Cota Trindade (estagiária - curso de Arquitetura e Urbanismo);
15. Lorena Ferrari Secchin (estagiária - curso de Engenharia Ambiental);
16. Silvano Souza Dias (estagiário - curso de Geografia).

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO.....</b>	<b>12</b>
<b>RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO UTILIZANDO SISTEMAS DE INDICADORES.....</b>	<b>14</b>
<b>1. Levantamentos, compilação de dados e informações, verificação de consistência e análise contextual do saneamento básico no Município de Viçosa – MG.....</b>	<b>14</b>
1.1 Dados sócio- econômicos e políticos de Viçosa .....	14
1.1.1. Principais características sócio-econômicas da população .	23
1.1.2. Considerações Finais .....	36
1.2. Dados, informações, consistência e análise contextual do serviço de Água .....	37
1.2.1. Ribeirão São Bartolomeu e respectiva bacia de captação .	47
1.2.2. Rio Turvo Sujo e respectiva bacia de captação.....	48
1.3. Dados, informações, consistência e análise contextual do serviço de Esgoto .....	49
1.4. Dados, informações, consistência e análise contextual do serviço de resíduos.....	58
1.4.1. Acondicionamento do lixo .....	59
1.4.2. Coleta do lixo na sede e nos distritos de Viçosa .....	60
1.4.3. Varrição.....	64
1.4.4. Cemitério.....	66
1.4.5. Poda e capina.....	66
1.4.6. Usina de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos .....	67
1.4.7. Aterro Sanitário .....	70
1.4.8. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).....	73
1.5. Dados, informações, consistência e análise contextual do serviço de drenagem urbana .....	76
1.5.1. Caracterização geral das estruturas de Macrodrenagem de Viçosa .....	87
<b>2. Análise dos aspectos políticos, legais, institucionais e técnicos dos serviços de saneamento básico no Município de Viçosa – MG, considerando os processos atuais de planejamento, gestão, políticas de desenvolvimento urbano e regional, e a integração e interfaces dos sistemas operacionais. ....</b>	<b>114</b>
2.1. Água e Esgoto .....	114

2.2. Resíduos Sólidos .....	117
2.3. Drenagem Urbana .....	125
<b>3. Identificação dos índices de atendimento e grau de disponibilização nas áreas urbanas e rurais, em consonância com a saúde pública, segurança da vida e o patrimônio público e privado, dos sistemas que compreendem o saneamento básico.....</b>	<b>129</b>
3.1. Água e Esgoto .....	129
3.2. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) .....	130
3.3. Drenagem Urbana .....	132
<b>4. Avaliação da integralidade das atividades e componentes, e identificação do grau de acessibilidade e eficácia das ações e resultados na prestação dos serviços de saneamento básico. ....</b>	<b>132</b>
4.1. Água e Esgoto .....	132
4.2 – Resíduos Sólidos .....	133
4.3 – Drenagem Urbana .....	133
<b>5. Caracterização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, quanto à saúde pública e a proteção ao meio ambiente. ....</b>	<b>138</b>
5.1. Modelo de atenção à saúde do município.....	141
5.2. Indicadores de saúde.....	146
5.2.1. Indicadores de Mortalidade .....	146
5.2.2. Indicadores de Morbidade .....	159
5.2.3. Outros indicadores.....	166
5.3. Considerações finais .....	169
5.4. Drenagem Urbana .....	170
<b>6. Verificação da existência de métodos, técnicas e processos de conformidade com as peculiaridades locais e regionais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.....</b>	<b>171</b>
6.1. Água .....	171
6.2. Esgoto .....	172
6.3. Drenagem Urbana .....	173
<b>7. Identificação de tecnologias utilizadas e verificação da capacidade de pagamento dos usuários, considerando a eficiência e sustentabilidade econômica na prestação dos serviços públicos de saneamento básico. ....</b>	<b>173</b>
7.1. Água e Esgoto .....	173
7.1.1. Ribeirão São Bartolomeu e respectiva bacia de captação	173
7.1. 2. Rio Turvo e respectiva bacia de captação.....	174
7.2. Resíduos Sólidos .....	176
7.3. Drenagem Urbana .....	176

<b>8. Avaliação dos sistemas de informações e processos de decisão existentes, com base nos critérios de transparência e divulgação das ações, identificando os mecanismos de controle social na prestação dos serviços públicos de saneamento básico. ....</b>	<b>180</b>
8.1. Água e Esgoto .....	180
<b>9. Caracterização dos aspectos de segurança, qualidade e regularidade, e a integração das infra-estruturas e serviços com a gestão de recursos hídricos. ....</b>	<b>181</b>
9.1. Água e Esgoto .....	181
9.1.1. Diagnóstico de uso e ocupação do solo e da água e identificação de fontes de poluição na bacia de captação do ribeirão São Bartolomeu. ....	181
9.1.2 Mapeamento geológico .....	186
9.1.3 Caracterização do solo.....	187
9.1.4. Qualidade da água .....	188
9.1.5. Ponto de captação .....	190
<b>10. Levantamento e identificação das soluções individualizadas adotadas, bem como das ações e serviços de responsabilidade privada, no setor de saneamento básico. ....</b>	<b>193</b>
10.1. Água e Esgoto.....	193
10.2. Resíduos Sólidos .....	205
10.2.1. Resíduos sólidos gerados no campus da UFV .....	205
10.2.2. Resíduos sólidos gerados na cidade e nos distritos de Viçosa .....	206
10.2.3. Catadores .....	207
<b>11. Verificação e caracterização de programas de controle de perdas, uso racional da água e energia elétrica e outros recursos naturais na prestação dos serviços públicos de saneamento básico. ....</b>	<b>210</b>
<b>12. Avaliação específica das condições estabelecidas no contrato de concessão atual, salientando a responsabilidade pela fiscalização do cumprimento do contrato, a política tarifária e as garantias estabelecidas, dos setores de saneamento básico. ....</b>	<b>212</b>
12.1. Água e Esgoto.....	212
12.2. Resíduos Sólidos .....	214
<b>13. Identificação das formas de remuneração pela cobrança dos serviços abordando os aspectos de sustentabilidade econômico-financeira no setor de saneamento básico.....</b>	<b>215</b>
13.1. Água e Esgoto.....	215
13.1.1. O subsídio interno na atual política tarifária do SAAE/Viçosa.....	218

13.1.2. O Índice de Gini e a curva de Lorenz para a renda e encargos tarifários em Viçosa .....	224
13.1.3. Evolução da tarifa mínima e do salário mínimo .....	227
13.1.4. Evolução da tarifa mínima e do preço da cesta básica..	229
13.1.5. Comparação dos resultados relativos aos períodos anteriores e posteriores à mudança da política tarifária .	230
13.1.6. Considerações finais .....	234
13.2. Drenagem Urbana .....	235
13.3. Serviços de Limpeza Pública .....	239
<b>14. Identificação dos critérios de interrupção dos serviços e a prática efetivada na prestação dos serviços de saneamento básico local.....</b>	<b>240</b>
<b>15. Identificação e avaliação de indicadores de desempenho. ....</b>	<b>242</b>
15.1. Água e Esgotos .....	242
15.2. Resíduos Sólidos .....	256
15.2.1. Necessidade de Modernização do Setor.....	266
15.2.2. Importância da participação municipal no SNIS .....	267
15.3. Drenagem Urbana .....	270
<b>16. Verificação do atendimento aos requisitos de licenciamento, qualidade, regularidade, continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas de saneamento básico, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.....</b>	<b>275</b>
16.1. Água e Esgoto.....	275
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>287</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>292</b>

## **GLOSSÁRIO**

ACAMAR	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Viçosa
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
ASBEN	Associação Beneficente de Servidores e Estudantes da UFV
CBCN	Centro Brasileiro para Conservação da Natureza e Desenvolvimento Sustentável
CENSUS	Centro de Promoção do Desenvolvimento Sustentável
CIS	Consórcio Intermunicipal de Saúde
CGM	Coeficiente Geral de Mortalidade
CODEMA	Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
ESAV	Escola Superior de Agricultura e Veterinária (antigo nome da UFV até 1948)
ESUV	Escola Superior de Viçosa
FDV	Faculdade de Viçosa
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
HSJB	Hospital São João Batista
HSS	Hospital São Sebastião
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IPLAM	Instituto de Planejamento do Município de Viçosa
MDDA	Monitorização das Doenças Diarréicas Agudas
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PMSBV	Plano Municipal de Saneamento Básico de Viçosa
PSF	Programa de Saúde da Família
RSS	Resíduos de serviço de Saúde
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SAMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SVE	Serviço de Vigilância Epidemiológica
SIAB	Sistema de Informações de Atenção Básica
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINASC	Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos

SINAN	Sistema Nacional de Agravos de Notificação
SISÁGUA	Sistema de Informações de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SUS	Sistema Único de Saúde
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TBO	Tarifa Básica Operacional
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UMAM	União Municipal das Associações de Moradores de Bairros e Distritos de Viçosa
UNIVIÇOSA	Universidade de Viçosa



## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento é parte dos serviços de assessoria e consultoria, que a Fundação Arthur Bernardes - FUNARBE presta à Prefeitura Municipal de Viçosa - MG, para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, compreendendo o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e contém os *RELATÓRIOS DE DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO E DE SEUS IMPACTOS NAS CONDIÇÕES DE VIDA (RDS) E DE SISTEMA DE INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS (RSI)*.

Viçosa - MG, maio de 2009

## **INTRODUÇÃO**

Após anos de intensos debates e a apresentação de sucessivos projetos de lei, o legislativo nacional aprovou a Lei Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico (BRASIL, 2007). Cabe destacar desta lei os princípios de universalidade, integralidade das ações e equidade que deverão ser considerados quando da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Isto quer dizer que deverá ser garantido no Plano o acesso aos serviços a todos, o provimento de todas as naturezas desse serviço e em igual nível de qualidade.

A partir dessa constatação podemos definir algumas diretrizes norteadoras do processo de elaboração do Plano, como a integração dos diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental; a promoção da participação social possibilitando acesso à informação e conscientização da população; a evolução da saúde pública, dado que saneamento está diretamente conectado ao setor de saúde; a consumação da consciência individual e coletiva possibilitando uma relação harmônica entre o homem e o meio ambiente; a obtenção da sustentabilidade, proteção ambiental; e disponibilização de informações tecnológicas.

Para a implementação de um PMSB torna-se necessária à realização de um diagnóstico social e do sistema de saneamento ambiental do município. O início das atividades deve se dar a partir da elaboração do diagnóstico social que visa, acima de tudo, promover uma reflexão coletiva sobre os recursos e as carências do município, permitindo desencadear ações concretas de desenvolvimento que possam melhorar a qualidade de vida da população nas suas múltiplas vertentes, nomeadamente educação, saúde, ação social e habitação. Logo após, deve realizar-se o diagnóstico do sistema físico que consiste na caracterização e análise da situação atual de cada um dos setores que compõem o sistema de saneamento municipal, isto é: abastecimento de água potável, sistema de esgotamento sanitário, drenagem urbana e

limpeza urbana. De um modo geral, o diagnóstico incide em identificar e caracterizar os diversos problemas, a partir dos sintomas observados, procurando, caso a caso, identificar as respectivas causas. (BRASIL, 2006).

Alem disso, com o intuito de definir uma base de referência para avaliação futura da evolução da situação do sistema de saneamento no município, recomenda-se a utilização de um conjunto de parâmetros específicos indicadores do seu estado. Esses parâmetros indicadores podem ser quantitativos, categóricos ou qualitativos. No caso dos quantitativos, o indicador é estimado com base em pelo menos duas variáveis, havendo a necessidade de definir uma expressão matemática para calculá-lo, e uma unidade para sua medida. Em relação aos indicadores categóricos, esse associa-se a certa quantidade de categorias propriamente ditas. Já o indicador qualitativo pode-se estar representado por uma variável, a qual é um valor que descreve quantitativamente um fenômeno ou processo, podendo variar no tempo e no espaço (BRASIL, 2006).

A utilização de indicadores é manejada inicialmente a partir da realização do diagnóstico, desse modo esses indicadores são quantificados, e logo se repete a operação ao longo do tempo. A comparação dos valores assumidos pelos indicadores ao longo do tempo dará uma idéia da evolução do município.

Na elaboração do presente documento procurou-se sistematizar o diagnóstico técnico das diversas áreas do saneamento, diagnóstico este que deverá ser complementado após a consulta à população. Além disso, foram utilizados sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos.

## **METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO**

A princípio, a elaboração do diagnóstico foi desempenhada a partir de pesquisas sobre a situação de cada um dos serviços de saneamento básico do município, de dados secundários fornecidos pelo SAAE/Viçosa, e também através de pesquisa bibliográfica de estudos já realizados no município, principalmente em consonância com a Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Para o diagnóstico do sistema de abastecimento de água foi desempenhada uma análise crítica do sistema existente, descrevendo os sistemas de abastecimento de água, englobando textos, mapas, fotografias e tabelas que permitam caracterização desses sistemas. Também foi realizada uma avaliação da situação atual dos sistemas de abastecimento de água do município, incluindo as estruturas integrantes, bem como da situação do abastecimento de água e dos consumos de água por setores.

As atividades para o diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário englobou estudos do sistema de esgotamento do município baseado em pesquisa bibliográfica, inspeções de campo e dados secundários fornecidos pelo SAAE/Viçosa. A base do diagnóstico foi primordialmente o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário do município, incluindo uma análise crítica do Plano Diretor, a descrição das estruturas dos sistemas de esgotamento sanitário do município, englobando textos, mapas, fotografias e tabelas que permitam uma caracterização do sistema. Foi feita também uma avaliação das condições atuais de disponibilidade de sistema de esgotamento sanitário, assim como a população atendida.

Para o diagnóstico do sistema de manejo dos resíduos sólidos foi baseado em pesquisa bibliográfica, inspeções de campo e dados secundários fornecidos pelo Departamento Municipal de Limpeza -Viçosa. A base do diagnóstico foi primordialmente a descrição das estruturas dos sistemas de limpeza pública da sede e dos distritos do município, englobando textos, mapas, fotografias e tabelas que permitam uma caracterização do sistema. Foi feita também uma avaliação das condições

atuais de disponibilidade de sistema de limpeza pública, assim como a população atendida.

Concluído esse diagnóstico técnico, começaremos a elaboração de um diagnóstico com a participação da comunidade viçosense. O envolvimento da sociedade no PMSB deve se desenvolver ao longo de todo o período de elaboração do plano, e o objetivo desse envolvimento é divulgar a elaboração do plano, envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de salubridade e saneamento ambiental, e suas implicações, sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos naturais e estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental.

Para que haja a gestão participativa, é indispensável que os vários atores sociais intervenientes sejam envolvidos durante toda a elaboração do Plano, identificando e sistematizando os interesses múltiplos, que algumas vezes podem ser conflitantes. Além disso, a participação social permite obter informações que usualmente não estão disponíveis nas fontes convencionais de consulta e a proposição de soluções que agilizariam o processo de inspeção de campo e de dados difíceis de serem obtidos ou simplesmente inexistentes.

Os processos de planejamento e gestão participativos deverão se dar a partir da organização e condução das atividades de mobilização social. Na implementação desse processo estão incluídas as conferências, seminários, consultas públicas e encontros técnicos participativos, para discussão de problemas e soluções relativas ao saneamento ambiental.

O processo de elaboração do plano municipal também poderá ser utilizado como uma oportunidade de capacitação dos quadros da Prefeitura Municipal de Viçosa, de forma a consolidar competência local para a posterior execução do PMSB, proporcionando o aprimoramento do potencial humano de seus colaboradores em um relacionamento participativo. Cabe ressaltar que o trabalho terá como eixo central metodológico o planejamento participativo.

# **RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO UTILIZANDO SISTEMAS DE INDICADORES**

## **1. Levantamentos, compilação de dados e informações, verificação de consistência e análise contextual do saneamento básico no Município de Viçosa – MG**

### **1.1 Dados sócio- econômicos e políticos de Viçosa**

Viçosa está localizada na Zona da Mata de Minas Gerais a uma distância de 225 km da capital Belo Horizonte, abrangendo uma área de 300,15 Km<sup>2</sup>. O município conta, atualmente, com três distritos, a sede, Silvestre e Cachoeira de Santa Cruz, considerando que São José do Triunfo pertence oficialmente ao Distrito de Silvestre.

De acordo com Paniago (1983), a história de formação do município está estreitamente ligada ao ciclo do ouro em Minas Gerais no período colonial e seu crescimento populacional ocorrerá em função do término desse ciclo. Com o esgotamento das minas de metais preciosos configurou-se um intenso fluxo migratório à procura de melhores terras para lavoura e Viçosa teve seu povoamento oriundo desse movimento, fundamentalmente das cidades de Ouro Preto e Mariana. Esses migrantes além de terras para a lavoura procuravam novas jazidas de ouro, contudo o município terá seu desenvolvimento no período subsequente ligado, direto ou indiretamente à agricultura.

Viçosa foi elevada à categoria de cidade no ano de 1876. Até então chamada de Vila de Santa Rita do Turvo a nova cidade passou a se chamar Viçosa de Santa Rita e posteriormente Viçosa. Segundo Ribeiro (1997), a cidade passou por transformações significativas, essencialmente no que diz respeito ao seu espaço urbano, a partir da década de 1920 com a criação da Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV), construída no período de 1922 a 1926.

Contudo, no início da década de 1960 a cidade se consolidou em termos de urbanização e ocupação de diversos logradouros públicos em meio à malha urbana já existente (RIBEIRO, 1997).

*A década de 60 caracterizou-se também pelo acentuado êxodo rural em toda a região da Zona da Mata. Em Viçosa houve um incremento de 65,6% na sua população urbana, tendência esta que se acentuou nas décadas seguintes. Uma parte desta nova população urbana, muito provavelmente, se empregou nos postos de trabalho criados com a expansão das atividades da Universidade, que, até 1969, ainda era um órgão estatal. [...]. (RIBEIRO, 1997, p. 136).*

Além desse crescimento urbano influenciado pelo êxodo rural ocorrido na Zona da Mata na década de 1960 e pela atração exercida pela criação da ESAV, esse processo de concentração se potencializou com a federalização da ESAV, que em 1969 passou a se chamar Universidade Federal de Viçosa (UFV). Com o rápido crescimento da Universidade agravaram-se os problemas da esfera urbana, principalmente no que se refere à moradia aliada a um expressivo crescimento da especulação imobiliária (RIBEIRO, 1997).

A partir da década de 1970 observou-se um grande crescimento da população urbana do município, em consequência desse fato, há concomitantemente uma acentuada queda da população rural (Tabela 1).

TABELA 1 – População urbana e rural segundo o IBGE, período de 1960 a 2007.

ANO	POPULAÇÃO			
	urbana	rural	total	
1960	n° hab	9.221	11.625	20.846
	%	44,23	55,77	100,00
1970	n° hab	17.000	8.784	25.784
	%	65,90	34,10	100,00
1980	n° hab	31.179	7.507	38.686
	%	80,60	19,40	100,00
1991	n° hab	46.456	5.202	51.658
	%	89,90	10,10	100,00
1996	n° hab	52.647	4.803	57.450
	%	91,60	8,40	100,00
2000	n° hab	59.792	5.062	64.854
	%	92,20	7,80	100,00
2007	n° hab	65.042	5.362	70.404
	%	92,40	7,60	100

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e CENSUS (2008)

Ao analisar a Tabela 1 percebe-se que a população urbana em 1960 somava 9.221 habitantes o que representava apenas 44,23% da população total do município, passando para 65.042 habitante em 2007, o que representa 92.4% do total da população do Município. Esse fenômeno representa, antes de tudo, uma significativa expansão do espaço urbano da cidade e, conseqüentemente, a necessidade de um maior investimento do poder público na infra-estrutura urbana.

A população de Viçosa, no período 2000 a 2007, apresentou, ainda que as diferenças sejam pequenas, maior crescimento proporcional em faixas etárias mais altas. As maiores diferenças proporcionais foram verificadas para a faixa etária '80 e mais' (17,38%) e '60 a 69' (17,34%) (Figura 1).



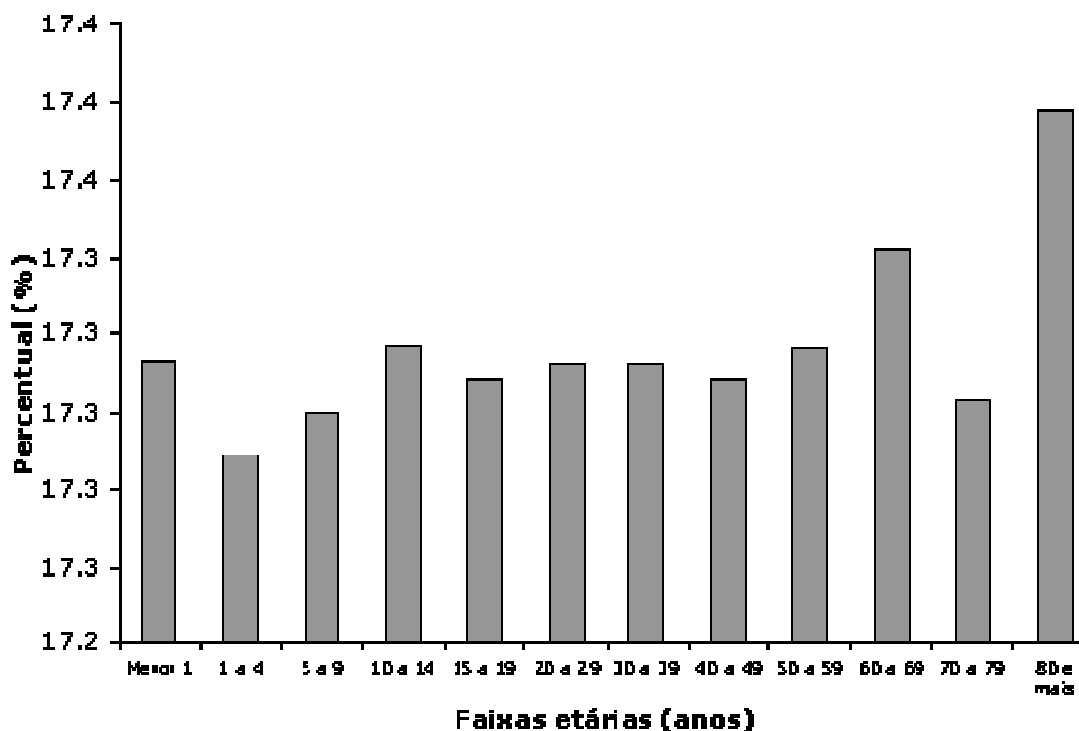


FIGURA 1 – Diferença percentual do crescimento da população residente em Viçosa segundo faixa etária, 2000-2007

A taxa média anual de crescimento demográfico – Viçosa, MG, no período de 1960 a 2007 está apresentada na Tabela 2.

TABELA 2 – Taxa média anual de crescimento demográfico – Viçosa, MG, no período de 1960 a 2007.

PERÍODOS	TAXA DE CRESCIMENTO (%)		
	urbana	rural	total
De 1960 a 1970	6,30	-2,80	2,10
De 1970 a 1980	6,30	-1,60	4,10
De 1980 a 1991	3,70	-3,30	2,70
De 1991 a 2000	2,80	-0,30	2,60
De 2000 a 2007	1,21	0,82	1,17

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE e do Centro de Promoção do Desenvolvimento Sustentável (CENSUS, 2008)

A Tabela 2 mostra as taxas de crescimento da população do município, tendo como pico a década de 1970. Quanto à população da área urbana pode-se verificar taxas elevadas de crescimento nas décadas de 1960 e 1970.

Um fato marcante observado na Tabela 2 é que durante 20 anos, entre os anos de 1960 e 1980, a taxa de crescimento da população urbana de Viçosa foi extremamente alta, correspondendo a 6,3% ao ano.

Outro fator relevante foi à nova ordem política instalada no município na década de setenta, com a quebra da hegemonia existente, onde os novos governantes mais preocupados com a expansão da cidade e na busca de disponibilizar moradias, com baixos custos, (criação de novos loteamentos) para aqueles que vinham, não se preocuparam com a forma que esta ampliação ocorria. Grande parte dos novos loteamentos era construída sem a mínima infra-estrutura e eram aproveitadas áreas com inclinação acima do permitido pela legislação o que acarretou em boa parte dos grandes problemas que são enfrentados hoje (necessidade de contenção de encostas, entupimento de redes...)

Portanto, a cidade enfrenta as conseqüências desse crescimento, uma vez que vários problemas relacionados à infra-estrutura urbana e as condições sócio-econômicas de determinados bairros ainda se mostram fortemente presentes, como é o exemplo da drenagem urbana no que se refere à infra-estrutura urbana e as condições socioeconômicas da população que reside em bairros periféricos ou segregados sócio-espacialmente.

Por meio de uma sucinta análise dos principais jornais de Viçosa nas últimas três décadas e meia, percebemos como a população da cidade vem ao longo desse período sofrendo com as conseqüências do crescimento desordenado, havendo problemas que avançam sem solução definitiva, como é o caso da drenagem urbana e do lixo (Figuras 2, 3 e 4).



FIGURA 2 - Jornal Folha da Mata, Viçosa, 28 de fevereiro de 1979



FIGURA 3 - Jornal Folha da Mata, Viçosa, 04 de janeiro de 1986, noticiando que o Prefeito de Viçosa decretou estado de emergência em virtude da destruição e morte causada pelas chuvas torrenciais



FIGURA 4 - Jornal Folha da Mata, Viçosa, 31 de agosto de 2007, "Ainda não se fez o rescaldo das enchentes de janeiro e volta o PERIGO NAS ENCOSTAS"

Além do grande crescimento população ocorrido nas últimas décadas, a cidade vem sofrendo com as ações dos agentes produtores do espaço urbano. Entendo esse espaço urbano, como um espaço "fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campos de lutas" (CORRÊA, 1989, p. 08).

De acordo com o autor, as ações desses agentes se realizam dentro de marco jurídico, que se inclina na direção dos interesses dominantes. Esses agentes, principalmente os proprietários dos meios de produção, os proprietários fundiários e os promotores imobiliários, podem agir de forma divergente ou até mesmo conflituosa, mas também podem se unir em torno de um interesse comum, como, por exemplo, a especulação com a terra urbana. Também é importante elencar que esses agentes servem a uma lógica maior que é a lógica de uma sociedade capitalista. Como aponta Corrêa (1989):

*[...] Por outro lado, a ação desses agentes serve ao propósito dominante da sociedade capitalista, que é o da reprodução das relações de produção, implicando a continuidade do*

*processo de acumulação e a tentativa de minimizar os conflitos de classe, estes aspectos cabendo particularmente ao Estado. [...]. (CORRÊA, 1989, p. 12)*

A cidade de Viçosa, diante disso, sofreu e sofre as ações desses agentes consumidores do espaço urbano, fundamentalmente em consequência das constantes expansões da UFV que demandam um maior número de moradias e de prestação de serviços por parte da cidade, o que acaba exercendo uma pressão sobre a cidade, aumentando à especulação imobiliária, a verticalização, pressão sobre a infraestrutura urbana e, essencialmente a conformação de um espaço desigual e fragmentado, onde uma parcela significativa da população se encontra segregada sócio espacialmente.

A segregação sócio espacial segundo Corrêa (1989) remonta ao surgimento das classes sociais e das cidades de maneira concomitante. A abordagem adotada por esse autor, como pode ser percebido na sua visão do espaço urbano tem um caráter estruturalista, sendo esse processo reflexo da estrutura da sociedade baseada no modo capitalista e nas classes sociais. Podemos perceber essa mesma perspectiva na visão de Castells (2000, p.250), para quem a segregação espacial é:

*"[...] a tendência à organização do espaço em zonas de forte homogeneidade social interna e com intensa disparidade social entre elas, sendo esta disparidade compreendida não só em termos de diferença como também de hierarquia".*

A segregação sócio espacial, na teoria de Castells (2000) sofre determinações de nível econômico, nível político institucional, nível ideológico e no nível das lutas de classe. Segundo o autor, esse processo se manifesta:

*[...] como expressão, em nível de reprodução da força de trabalho, das relações complexas e mutáveis que determinam suas modalidades. Assim, não há espaço privilegiado*

*antecipadamente, em termos funcionais, sendo espaço definido segundo a conjuntura da dinâmica social (CASTELLS, 2000, p. 262).*

Na concepção de Corrêa (1989), a produção da segregação sócio espacial esta diretamente ligada às classes dominantes, onde se destacam os agentes produtores e consumidores de espaço, como os proprietários dos meios de produção, proprietários fundiários e os promotores imobiliários. Essa classe segrega os outros grupos sociais, pois detêm o controle do mercado de terras, a incorporação imobiliária e a construção, determinam, dessa forma, o direcionamento da localização das outras classes no espaço urbano e do próprio crescimento desse espaço. Atuando sob a égide do Estado que lhe oferece suporte jurídico para tal.

Quando nos referimos ao contexto de Viçosa, algumas dessas características ficam muito evidentes como é o caso do bairro Nova Viçosa que, como poderemos analisar mais detalhadamente por meio dos dados do CENSUS (2008), representa um desses espaços segregados sócio espacialmente.

Com relação às atuais atividades econômicas do município, essas se concentram fundamentalmente na área de prestação de serviço, conseqüência da demanda criada pela presença da UFV. Além disso, a cidade se destaca como pólo educacional, não apenas pela presença da UFV, mas também pela expressiva rede de escolas públicas e privadas nos diversos níveis do ensino básico e profissionalizante e superior. É importante destacar também a presença de faculdades privadas, como a Universidade de Viçosa (UNIVIÇOSA), a Escola Superior de Viçosa (ESUV) e a Faculdade de Viçosa (FDV) (CENSUS, 2008).

No setor industrial a construção civil é significativa e tem apresentado um crescimento relevante nos últimos anos. Na agricultura, a atividade cafeeira representou grande significado ao longo da história do município. Atualmente, a avicultura tem se destacado como atividade de relevante importância econômica no meio rural, constituindo-se, fundamentalmente de pequenas propriedades baseadas na agricultura familiar.

### 1.1.1. Principais características sócio-econômicas da população

Objetivando realizar um retrato sócio-econômico do município de Viçosa e, dessa forma, instrumentalizar o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, utilizando indicadores sócio-econômicos para salientar áreas carentes de investimentos públicos e que possam representar uma população em estado de vulnerabilidade. Portanto auxiliar, em conjunto com outros diagnósticos, na definição das áreas de prioridades do Plano.

Para realizar esse diagnóstico foram utilizados os dados do IBGE e nos dados coletados pelo CENSUS, uma organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) sem fins lucrativos, dedicada aos estudos, formação e assessoria na área social, urbanística, ambiental e de gestão pública.

A metodologia utilizada pelo CENSUS para a realização de seus estudos é baseada na divisão da cidade em dez regiões de planejamento constituídas pela agregação dos setores censitários definidos pelo IBGE para o censo de 2000 (Tabela 3). É importante ressaltar que os dados do CENSUS referem apenas à população urbana, porém, como já foi comentado anteriormente, essa população representa 92,4% da população total do município.

TABELA 3 - Composição das Regiões Urbanas de Planejamento de Viçosa segundo os bairros e setores censitários.

REGIÃO	BAIRRO	SETOR CENSITÁRIO
01. Centro	Rua Nova, Acamari, Romão dos Reis, Jardins do Vale, Clélia Bernardes, Ramos, Centro, Campus, parte do Lourdes e do Fátima	1, 2, 3, 20, 22,23, 24, 25, 26, 27,29, 30, 53,54
02. Bom Jesus	Sagrada Família, Bela vista, Bom Jesus, Estrelas e parte do Centro	4, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11, 12, 13, 14,15
03. Nova Viçosa	Nova Viçosa e Posses	16, 17, 57,58
Fátima e Santa Clara	Santa Clara, Morada do Sol, parte do Lourdes e do Fátima	18, 19, 21,28
05. Betânia	Maria Eugênia, Betânia, J.K. e parte do São Sebastião, do Lourdes e do Santa Clara	31, 32, 33, 34, 35,36
06. Passos	Fuad Chequer, Sagrado Coração de Jesus e parte do Centro	37, 38, 39
Nova Era e Vale do Sol	Nova Era, Vale do Sol e União	40, 41, 42,43

TABELA 3 – Continuação

REGIÃO	BAIRRO	SETOR CENSITÁRIO
.Santo Antônio	Santo Antônio, Julia Mollá, Belvedere e parte do Inácio Martins	47, 48, 49, 50,51, 52,55,56
.Amoras (Arduíno Bolívar)	Amoras (Arduíno Bolívar) Boa Vista, Laranjal, Barrinha, Vau-Açu, Floresta e parte do Inácio Martins	52,55,56 44,45,46
.Silvestre e adjacências	João Brás, Silvestre, Novo Silvestre, Inconfidência, Parque do Ipê, Fazenda Lustosa, Liberdade, Violeira e Recanto da Serra	001, 002, 004, 005,006

FONTE: CENSUS (2008)

### 1.1.1.1. Caracterização da população

Na composição da população urbana segundo o sexo e região, há um predomínio de pessoas do sexo feminino. Verificou-se que, do total de 65.042 habitantes, 53,31% eram de pessoas do sexo feminino, somando 34.674 pessoas, e 30.368 eram homens, correspondendo a 46,69% da população urbana de Viçosa (Tabela 4).

TABELA 4 - População urbana estimada segundo sexo, por Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2007

Região Urbana de Planejamento	POPULAÇÃO POR SEXO			
	homens	mulheres	total	
1 – Centro	4.209	5.020	9.229	
2 – Bom Jesus	6.078	7.132	13.210	
3 - Nova Viçosa	2.287	2.279	4.566	
4 – Fátima	1.696	2.180	3.876	
5 – Betânia	2.812	3.295	6.107	
6 – Passos	1.061	1.209	2.270	
7 - Nova Era	2.594	2.961	5.555	
8 - Santo Antônio	3.945	4.647	8.592	
9 – Amoras (A.Bolívar)	2.641	2.797	5.438	
10 – Silvestre	3.045	3.154	6.199	
TOTAL	n° hab°	30.368	34.674	65.042
	%	46,69	53,31	100

FONTE: CENSUS (2008)



### 1.1.1.2. Educação

No que tange a questão educacional da cidade de Viçosa, podemos perceber, por meio da análise dos dados obtidos pelo (CENSUS 2008) sobre a população urbana com idade igual ou superior a 25 anos, que há uma grande parcela da população que não possui escolaridade acima do ensino fundamental completo e uma significativa porcentagem de analfabetos. Essa população localiza-se, fundamentalmente nas regiões periféricas da cidade como os bairros Bom Jesus e Amoras (Arduíno Bolívar) e principalmente Nova Viçosa, que possui a maior porcentagem da população analfabeta nessa faixa etária.

No que se refere à população urbana com idade igual ou superior a 25 anos, pelos dados coletados pelo CENSUS (2008) é possível perceber (Tabela 5 e 6) que na região de Nova Viçosa e a que representa o maior índice de analfabetismo (19,51%), assim como a maior porcentagem da população com o primeiro grau incompleto (65,16%). No entanto, várias outras regiões de planejamento de Viçosa apresentam elevada porcentagem da população analfabeta e com o primeiro grau incompleto, como região do Bom Jesus, Amoras e Nova Era.

TABELA 5 – Estimativa da população urbana (número de habitantes) de acordo com idade igual ou superior a 25 anos, segundo o grau de instrução, por Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2007.

REGIÃO	GRAU DE INSTRUÇÃO								
	Sem instrução	Primeiro grau incompleto	Primeiro grau completo	Segundo grau incompleto	Segundo grau completo	Superior incompleto	Superior completo	Pós-graduação	TOTAL
1-Centro	211	1.327	477	140	1546	461	1436	671	6.269
2-B. Jesus	617	3.685	953	453	1382	226	453	125	7.894
3-N. Viçosa	438	461	125	62	148	0	8	0	2.242
4-Fátima	156	758	195	55	664	203	359	141	2.531
5-Betânia	117	1531	383	94	867	172	313	62	3.539
6-Passos	94	640	117	86	312	31	180	8	1.468
7-N. Era	266	1.515	406	156	601	71	180	8	3.203
8- S.Antônio	312	2.296	602	274	984	109	453	55	5.085

TABELA 5 – continuação

REGIÃO	GRAU DE INSTRUÇÃO								TOTAL
	Sem instrução	Primeiro grau incompleto	Primeiro grau completo	Segundo grau incompleto	Segundo grau completo	Superior incompleto	Superior completo	Pós-graduação	
9-Amoras	414	1.703	328	164	320	47	125	0	3.101
10-Silvestre	203	1.609	500	211	672	156	258	117	3.726
TOTAL	2.828	16525	4.086	1.695	7.496	1.476	3.765	1187	39.058

FONTE: CENSUS (2008)

TABELA 6 – Proporção da população urbana com idade igual ou superior a 25 anos, segundo o grau de instrução por Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2007

REGIÃO	GRAU DE INSTRUÇÃO (%)								TOTAL
	Sem instrução	Primeiro grau incompleto	Primeiro grau completo	Segundo grau incompleto	Segundo grau completo	Superior incompleto	Superior completo	Pós-graduação	
1-Centro	3,36	21,17	7,60	2,24	24,66	7,35	22,91	10,71	100
2-B. Jesus	7,81	46,68	12,07	5,74	17,51	2,87	5,74	1,58	100
3-N. Viçosa	19,51	65,16	5,57	2,79	6,62	0,00	0,35	0,00	100
4-Fátima	6,17	29,94	7,72	2,16	26,23	8,02	14,2	5,56	100
5-Betânia	3,31	43,27	10,82	2,65	24,5	4,86	8,83	1,76	100
6-Passos	6,38	43,62	7,98	5,85	21,28	2,13	12,23	0,53	100
7-N. Era	8,29	47,32	12,68	4,88	18,78	2,20	5,61	0,24	100
8- S.Antônio	6,14	45,16	11,83	5,38	19,35	2,15	8,91	1,08	100
9-Amoras	13,35	54,91	10,58	5,29	10,33	1,51	4,03	0,00	100
10- Silvestre	5,45	43,19	13,42	5,66	18,03	4,19	6,92	3,14	100
TOTAL	7,24	42,31	10,46	4,34	19,19	3,78	9,64	3,04	100

FONTE: CENSUS (2008)

Além de ser a região que concentra a maior porcentagem da população analfabeta e com o primeiro grau incompleto com idade igual ou superior a 25 anos, Nova Viçosa apresenta a menor porcentagem da população adulta com o ensino médio completo, cerca de 1,97% (Tabela 7).

TABELA 7 – Distribuição dos graus de instrução da população adulta por Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2007

REGIÃO	GRAU DE INSTRUÇÃO (%)									
	Sem Instrução	Primeiro grau incompleto	Primeiro grau completo	Segundo grau incompleto	Segundo grau completo	Superior incompleto	Superior completo	Pós-graduação		
1-Centro	7,46	8,03	11,68	8,26	20,62	31,23	38,14	56,53		
2-Bom Jesus	21,82	22,30	23,32	26,73	18,44	15,31	12,03	10,53		
3-Nova Viçosa	15,49	8,84	3,06	3,66	1,97	0,00	0,21	0,00		
4-Fátima	5,52	4,59	4,77	3,24	8,86	13,75	9,54	11,88		
5-Betânia	4,14	9,26	9,37	5,55	11,57	11,65	8,32	5,22		
6-Passos	3,32	3,87	2,86	5,07	4,16	2,10	4,78	0,67		
7-Nova Era	9,40	9,17	9,94	9,20	8,02	4,81	4,78	0,67		
8-Santo.Antônio	11,03	13,89	14,73	16,16	13,13	7,39	12,03	4,64		
9-Amoras	14,64	10,31	8,03	9,68	4,27	3,19	3,32	0,00		
10- Silvestre	7,18	9,74	12,24	12,45	8,96	10,57	6,85	9,86		
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100		

FONTE: CENSUS (2008)

No tocante à população adulta sem instrução, a maior porcentagem encontra-se também na região de Nova Viçosa, 19,51% da população, seguida pelas regiões de Amoras (Arduíno Bolívar) e Nova Era e Bom Jesus. Por outro lado, a região do Centro concentra 38,14% da população com nível superior e 56,53% da população com pós-graduação do município.

A análise da distribuição da população adulta por grau de instrução nas regiões urbanas de planejamento revela que a maior proporção de pessoas analfabetas encontrava-se nos bairros Bom Jesus (21,82%) e Nova Viçosa (15,49%).

### **1.1.1.3. Moradia**

A distribuição por Região Urbana de Planejamento de Viçosa do número de domicílios, o total de moradores e a média geral de moradores por domicílio da cidade de Viçosa está apresentado na Tabela 8.

TABELA 8 - Número de domicílios e de moradores por Região Urbana de Planejamento- Viçosa, 2007

REGIÕES DE PLANEJAMENTO	DOMICÍLIOS E MORADORES		
	Número de domicílios	Total de moradores	Número médio de moradores por Domicílio
Região 1 – Centro	2.843	9.229	3,24
Região 2 – Bom Jesus	3.531	13.210	3,74
Região 3 - Nova Viçosa	1.164	4.566	3,93
Região 4 Fátima/Santa Clara	1.147	3.876	3,37
Região 5 – Betânia	1.687	6.107	3,62
Região 6 – Passos	633	2.270	3,59
Região 7 - Nova Era	1.459	5.555	3,80
Região 8 – Santo Antonio	2.414	8.592	3,56
Região 9 – Amoras (A.Bolívar)	1.436	5.438	3,78
Região 10 – Silvestre	1.727	6.199	3,60
TOTAL	18.041	65.042	3,61

FONTE: CENSUS (2008)

A média geral de moradores por domicilio da cidade de Viçosa é de 3,61 pessoas por domicilio. Quando se analisou a proporção de domicílios segundo o número de cômodos, as maiores proporções de moradias com quatro ou menos cômodos em relação ao número de imóveis de cada região, foram encontradas nas Amoras, Bom Jesus e Nova Viçosa, totalizando 48,60% das moradias nessas faixas. Cabe lembrar que é justamente nessas regiões, que o tamanho médio das famílias foi maior (Tabela 9).

TABELA 9 - Proporção de domicílios segundo o número de cômodos por residência, por Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2007

REGIÃO	NÚMERO DE CÔMODOS POR RESIDÊNCIA						TOTAL
	3 OU -	4	5	6	7	8 OU +	
1 - Centro	2,20	3,85	8,24	12,91	15,11	57,69	100
2 - Bom Jesus	4,20	6,20	23,01	20,35	17,26	28,98	100
3-Nova Viçosa	9,40	11,41	28,86	26,17	12,08	12,08	100
4 - Fátima	2,04	6,12	17,69	14,96	17,69	41,50	100
5 - Betânia	1,85	6,48	16,67	24,54	17,13	33,33	100
6 - Passos	2,47	6,17	8,64	29,63	25,93	27,16	100
7 - Nova Era	2,67	7,49	16,58	24,06	16,04	33,16	100
8 -Sto. Antônio	1,94	6,47	18,77	20,71	22,66	29,45	100
9 - Amoras	2,72	14,67	26,63	26,09	14,67	15,22	100
10 - Silvestre	2,26	5,43	15,39	20,36	22,17	34,39	100
TOTAL	3,07	6,93	18,09	20,74	17,79	33,38	100

FONTE: CENSUS (2008)

As informações referentes aos domicílios segundo número de pessoas por dormitório, por Região Urbana de Planejamento de Viçosa, no ano de 2007 está apresentado na Tabela 10.

TABELA 10 – Domicílios segundo número de pessoas por dormitório, por Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2007

REGIÃO	NÚMERO DE PESSOAS POR DORMITÓRIO (%)					total
	dois ou menos	três	quatro	cinco ou mais		
1- Centro	93,14	5,21	0,84	0,81		100
2- Bom Jesus	87,40	8,41	3,54	0,65		100
3- Nova Viçosa	67,10	24,83	4,72	3,35		100
4- Fátima	95,20	4,10	0,70	0,00		100
5- Betânia	91,23	6,46	1,36	0,95		100
6- Passos	88,79	8,69	1,26	1,26		100
7- Nova Era	88,21	6,92	3,77	1,10		100
8- Santo Antônio	89,98	8,08	0,66	1,28		100
9- Amoras	85,31	11,42	1,60	1,67		100
10- Silvestre	94,56	3,65	1,79	0,00		100
TOTAL	%	88,82	8,14	2,04	1,00	100
	nº hab	16.025	1.468	368	180	18.041

FONTE: CENSUS (2008)

A análise da distribuição de moradores por dormitório, em cada região urbana de planejamento (Tabela 10), indicou que 2.016 domicílios, ou seja, cerca de 11,18 % do total, possuíam mais de dois moradores por dormitório, situação esta que os enquadrava em um dos critérios de vulnerabilidade social definido pela Norma Operacional Básica do Sistema Único de Assistência Social do Ministério da Ação Social (Tabela 8).

De acordo com CENSUS (2008) os critérios para enquadramento na condição de família em situação de vulnerabilidade social segundo a Norma Operacional Básica (NOB) do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) / Ministério da Ação Social (MAS) – 2005:

1 - Famílias que residem em domicílio com serviços de infraestrutura inadequados. Conforme definição do IBGE trata-se dos domicílios particulares permanentes com abastecimento de água proveniente de poço ou nascente ou outra forma, sem banheiro e sanitário ou com escoadouro ligado a fossa rudimentar, vala, rio, lago, mar ou outra forma e lixo queimado, enterrado ou jogado em terreno baldio ou logradouro, em rio, lago ou mar ou outro destino e mais de dois moradores por dormitório.

2 - Família com renda familiar *per capita* inferior a um quarto de salário mínimo.

3 - Família com renda familiar *per capita* inferior a meio salário mínimo cujo responsável tenha menos de quatro anos de estudo e com pessoas de 0 a 14 anos.

4 - Família na qual o responsável é mulher, analfabeta, sem conjuge, com filhos menores de 15 anos.

5 - Família na qual há uma pessoa com 16 anos ou mais, desocupada (procurando emprego) com quatro ou menos anos de estudo.

6 - Família na qual há uma pessoa com 10 a 15 anos de idade e que trabalhe.

7 - Família na qual há uma pessoa com quatro a 14 anos de idade que não estude.

8 - Família com renda familiar *per capita* inferior a meio salário mínimo, com pessoas de 60 anos ou mais.

9 – Família com renda familiar *per capita* inferior a meio salário mínimo, com uma pessoa com deficiência.

De acordo com o CENSUS, estima-se que 3.635 famílias residentes no perímetro urbano de Viçosa encontravam-se em situação de vulnerabilidade social, pois se enquadravam em pelo menos um dos critérios definidos pela NOB/SUAS (Tabela 11). As regiões com maior proporção de famílias nessa situação foram Nova Viçosa, Bom Jesus, Amoras (A. Bolívar) e Passos, e as com menor ocorrência foram Fátima e Centro.

TABELA 11 – Famílias com pelo menos um caso de vulnerabilidade, por Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2007

REGIÃO	Famílias com pelo menos um caso de vulnerabilidade		
	Nº de famílias com vulnerabilidade	% em relação às famílias com vulnerabilidade	% em relação ao total de famílias da região
1- Centro	347	9,55	12,21
2- Bom Jesus	840	23,11	23,79
3- Nova Viçosa	540	14,86	46,39
4- Fátima	133	3,65	11,60
5- Betânia	294	8,09	17,43
6- Passos	141	3,88	22,27
7- Nova Era	285	7,84	19,53
8- Santo Antônio	461	12,68	19,10
9- Amoras	328	9,02	22,84
10- Silvestre	266	7,32	15,40
TOTAL	3.635	100	20,15

FONTE: CENSUS (2008)

Geralmente, a família em situação de vulnerabilidade social apresenta características que a enquadram em mais de um dos critérios considerados. O número de ocorrências por critério do NOB/SUAS e região urbana de planejamento pode ser observado na Tabela 12.

TABELA 12 – Número de famílias com ocorrências de vulnerabilidade por Critério e Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2007

REGIÃO	VULNERABILIDADE POR CRITÉRIO				
	1	2	6	7	8
1-Centro	176	148	0	125	63
2-Bom Jesus	477	492	31	242	195
3-Nova Viçosa	328	297	24	109	62
4-Fátima	55	47	0	55	39
5-Betânia	178	141	8	125	39
6-Passos	83	78	0	47	15
7-Nova Era	122	148	16	62	86
8- Santo Antônio	271	250	23	141	78
9-Amoras	204	179	8	86	39
10- Silvestre	122	141	0	78	78
TOTAL	2.016	1.921	110	1.070	694

FONTE: CENSUS (2008)

Segundo o CENSUS (2008), os critérios com maior frequência foram os 1, 2 e 7, refletindo as carências já constatadas, fundamentalmente, no tange à deficiência de renda, moradia e escolaridade. Os critérios 5 e 9 não foram considerados por falta de dados.

As regiões com maior proporção de ocorrências de vulnerabilidade social foram às regiões de Nova Viçosa e Bom Jesus. O poder público local, em parceria com outras esferas de governo, desenvolve diversas políticas públicas de combate à pobreza e de promoção social, dentre as quais se destacam o Programa Bolsa Família e o Programa de Saúde da Família – PSF. Estimou-se que, na época da pesquisa, 1905 famílias urbanas eram beneficiadas pelo Programa Bolsa Família e 8.263 com o PSF (CENSUS 2008, p.56).

#### **1.1.1.4. Distribuição de renda**

Quando se trata da renda média familiar de Viçosa, os estudos do CENSUS (2008) apontam que a renda mensal familiar média de Viçosa foi



estimada em R\$ 1.683,00, cerca de 10% superior à observada em 2005 cujo valor ficou em R\$ 1.532,00 (Tabela 13).

TABELA 13 – Renda familiar média e renda familiar *per capita* média, das famílias residentes no perímetro urbano, por Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2005/2007

REGIÃO	Renda familiar média (R\$/mês)			Renda familiar <i>per capita</i> (R\$/mês)		
	2005	2007	Variação (%)	2005	2007	Variação (%)
1-Centro	3.191,43	3.224,97	1,05	917,24	995,36	8,52
2-Bom Jesus	1.428,31	1.372,66	- 3,90	362,67	367,02	1,20
3-N. Viçosa	524,22	665,68	26,98	130,38	169,38	29,91
4-Fátima	1.290,71	2.217,99	71,84	340,21	658,16	93,46
5-Betânia	1.202,21	1.473,56	22,57	307,03	407,06	32,58
6-Passos	1.260,94	1.436,42	13,92	336,76	400,12	18,81
7-Nova Era	1.135,05	1.266,85	11,61	300,55	333,38	10,92
8 Sto. Antônio	1.496,46	1.497,87	0,09	415,68	420,75	1,22
9-Amoras	830,42	969,46	16,74	206,95	256,47	23,93
10- Silvestre	1.476,71	1.610,95	9,09	409,91	447,49	9,17
Média	1.531,62	1.683,27	9,90	404,12	466,28	15,38

FONTE: CENSUS (2008)

A região Centro foi a que apresentou o maior nível de renda familiar e a região de Nova Viçosa o menor. Portanto, esses dados confirmam o grande desequilíbrio que a cidade possui em termo de distribuição de renda. A renda *per capita* média da região do Centro foi cerca de seis vezes maior que a da região de Nova Viçosa. Em 2005, essa relação era de sete vezes, indicando uma discreta redução da desigualdade no período, no entanto percebe-se que esse é um grave problema da cidade.

Através da análise da Tabela 14, é possível perceber a distribuição das famílias segundo faixas de renda *per capita* por Região Urbana de Planejamento. Nesse sentido, observa-se que 1.921 famílias estavam na faixa de renda familiar *per capita* mensal de até R\$100,00, condição que as classifica como pobres. As regiões com maior proporção de famílias pobres foram Bom Jesus (13,94%) e Nova Viçosa (25,5%).

No outro extremo estavam 1.164 famílias com renda *per capita* superior a R\$ 1.500,00, correspondendo a 6,45% do total. Essas aparecem em maior proporção na região Centro.

TABELA 14 - Distribuição das famílias segundo faixas de renda familiar *per capita*, por Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2007

REGIÃO	Famílias por faixa de renda <i>per capita</i> (%)								
	Até R\$100	De R\$100 à R\$200	De R\$200 à R\$300	De R\$300 à R\$600	De R\$600 à R\$900	De R\$900 à R\$1200	De R\$1200 à R\$1500	Mais de R\$1500	
1-Centro	5,22	7,69	10,17	25,82	8,79	10,17	8,24	23,90	
2-B. Jesus	13,94	22,12	15,49	30,75	7,96	3,54	2,88	3,32	
3-N. Viçosa	25,50	32,89	23,49	17,45	0,67	0,00	0,00	0,00	
4-Fátima	4,08	14,97	9,52	35,38	8,84	12,25	6,12	8,84	
5-Betânia	8,33	18,06	20,37	31,48	11,57	4,63	2,32	3,24	
6-Passos	12,35	13,58	19,75	30,86	11,11	7,41	0,00	4,94	
7-N. Era	10,16	23,53	17,11	35,83	7,49	4,28	1,07	0,53	
8-S. Antônio	10,36	18,45	19,09	32,36	8,09	4,85	2,59	4,21	
9-Amoras	12,50	30,43	22,83	29,89	2,72	1,63	0,00	0,00	
10-Silvestre	8,15	20,36	19,00	30,32	13,12	3,62	1,36	4,07	
	%	10,65	19,52	16,93	30,00	3,18	5,24	3,03	6,45
TOTAL	nº de famílias	1.921	3.522	3.054	5.412	1.476	945	547	1.164

FONTE: CENSUS (2008)

Os dados referentes ao responsável pela família segundo sexo e faixa de renda familiar *per capita* estão apresentados na Tabela 15. Esses dados revelam que 6.092 domicílios são chefiados por mulheres, dos quais 13,11% estavam na faixa de renda familiar *per capita* mensal de até R\$ 100, 27,31% na faixa de renda familiar *per capita* de R\$100,00 a 200,00, e 14,02% na faixa de R\$ R\$200,00 a 300,00 indicando que cerca de 54% das famílias chefiadas por mulheres tinham renda *per capita* inferior a R\$ 300,00 por mês. Esta proporção não difere muito das famílias cujo responsável era do sexo masculino que ficou em torno de 50%.

TABELA 15 - Responsável pela família segundo sexo e faixa de renda familiar *per capita* - Viçosa, 2007

FAIXA DE RENDA FAMILIAR <i>per capita</i> (R\$)	RESPONSÁVEL				TOTAL	
	homem		mulher		Nº hab	%
	Nº hab	%	Nº hab	%		
Até 100	1.349	11,68	798	13,10	2.194	12,16
De 100 a 200	2.568	21,49	1.664	27,31	4.232	23,46
De 200 a 300	2.146	17,96	854	14,02	3.000	16,63
De 300 a 600	3.079	25,77	1.664	27,31	4.743	26,29
De 600 a 900	1.165	9,75	607	9,96	1.772	9,82
De 900 a 1200	550	4,60	179	2,95	729	4,04
De 1200 a 1500	327	2,74	90	1,48	417	2,31
Mais de 1500	718	6,01	236	3,87	954	5,29
TOTAL	11.949	100	6.092	100	18.041	100

FONTE: CENSUS (2008)

Em comparação com os dados referentes ao nível de escolaridade da população adulta, não houve grandes diferenças em relação ao grau de instrução do responsável pela família. De acordo com o CENSUS 2008, cerca de 46,47% dos chefes de família não concluíram o ensino fundamental e 7,67% eram analfabetos, localizados, essencialmente, nas áreas de índices de carência mais elevados (Tabela 16). Dessa forma, esses dados, indicando que mais da metade dos chefes de família (54,14%) possuíam, no máximo, o primeiro grau incompleto.

TABELA 16 – Grau de Instrução do Chefe da Família, por Região Urbana de Planejamento – Viçosa, 2007

REGIÃO	GRAU DE INSTRUÇÃO (%)								TOTAL
	Sem instrução	Primeiro grau incompleto	Primeiro grau completo	Segundo grau incompleto	Segundo grau completo	Superior incompleto	Superior completo	Pós-graduação	
1-Centro	3,57	24,45	9,07	2,75	21,43	3,02	20,6	15,11	100
2-B. Jesus	8,85	54,65	11,5	5,97	11,06	1,77	4,65	1,55	100
3-N. Viçosa	24,16	61,75	8,05	1,34	4,70	0,00	0,00	0,00	100
4-Fátima	6,12	34,01	6,12	2,72	25,85	6,12	10,21	8,85	100
5-Betânia	1,85	46,76	11,57	2,32	24,54	3,24	8,33	1,39	100
6-Passos	6,17	56,79	8,64	6,17	11,11	1,24	9,88	0,00	100
7-N. Era	11,23	48,66	12,84	5,88	16,58	1,07	3,74	0,00	100
8-S. Antônio	5,50	47,57	13,59	5,83	16,51	1,62	8,09	1,29	100
9-Amoras	11,96	57,61	12,50	4,35	10,32	0,54	2,72	0,00	100
10- Silvestre	4,98	47,06	15,84	6,33	13,57	3,17	4,98	4,07	100
TOTAL	7,67	46,47	11,35	4,50	15,85	2,21	8,01	3,94	100

FONTE: CENSUS (2008)

### 1.1.2. Considerações Finais

Após a análise desses dados podemos apontar algumas regiões de Viçosa com situação delicada no que diz respeito às condições sócio-econômicas, apresentando índices muito abaixo de outras áreas da cidade, demonstrando que há uma forte disparidade social e uma forte segregação sócio espacial na cidade.

Dentre essas regiões podemos destacar quatro principais, Nova Viçosa, Bom Jesus, Amoras e Santo Antônio, que devem ser levadas em consideração, após o cruzamento desses dados com outros diagnósticos a serem realizados pela equipe, como lugares de prioridades, por suas características e de sua população, no momento de planejamento das reuniões e no planejamento das ações do PMSB de Viçosa.

## **1.2. Dados, informações, consistência e análise contextual do serviço de Água**

O sistema de abastecimento de água do município de Viçosa (Figura 5) conta com um pouco mais de 170 km de extensão de rede de distribuição e adutoras, com 17.853 ligações, estando 16.309 em funcionamento no fim de 2008. No período de 1997 a 2007 houve um aumento de cerca de 30% do número de ligações (Figura 6), atendendo à quase totalidade (98%) da população urbana de Viçosa. Não obstante, persistem cerca de 200 residências no perímetro urbano (conectadas ou não ao sistema de abastecimento de água) que fazem uso de poços rasos como fonte de água para uso residencial. Durante o ano de 2008 foram distribuídos pelos sistemas operados pelo SAAE, 5.824.561 m<sup>3</sup> de água, equivalente a 15.957.701 litros de água por dia.

A região urbana do município é servida por duas estações principais de tratamento de água, supridas por dois mananciais superficiais: Ribeirão São Bartolomeu e Rio Turvo Sujo (Figura 7). Os dois sistemas principais contam com micro medição integral e são devidamente monitorados pelo SAAE, com cerca de 150 pontos de coleta de amostras de água e vários pontos de macro medição.

Há um sistema de informações implantado no SAAE totalmente informatizado e georreferenciado, que conta com o cadastro tanto da rede de distribuição, passando pelas ETAS, o arruamento da cidade, entre outros cadastros, chegando ao detalhamento do cadastro de todos os usuários e seus respectivos consumos micromedidos. Todo este banco de dados é trabalhado no formato shape no programa ArcGis®, e recebe acompanhamento de dois setores internos, o de contas e consumo e o de topografia.

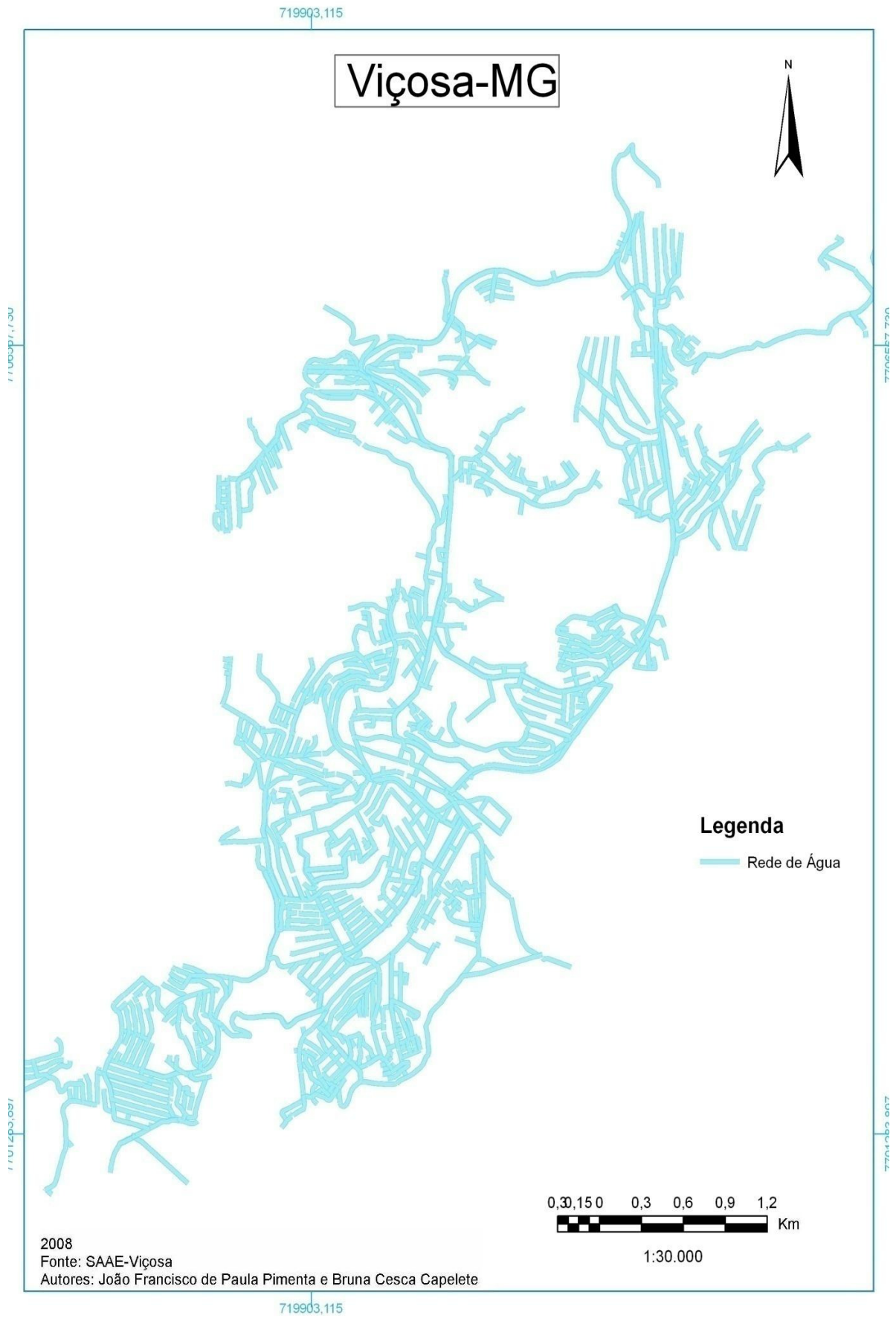


FIGURA 5 – Sistema de abastecimento de água de Viçosa

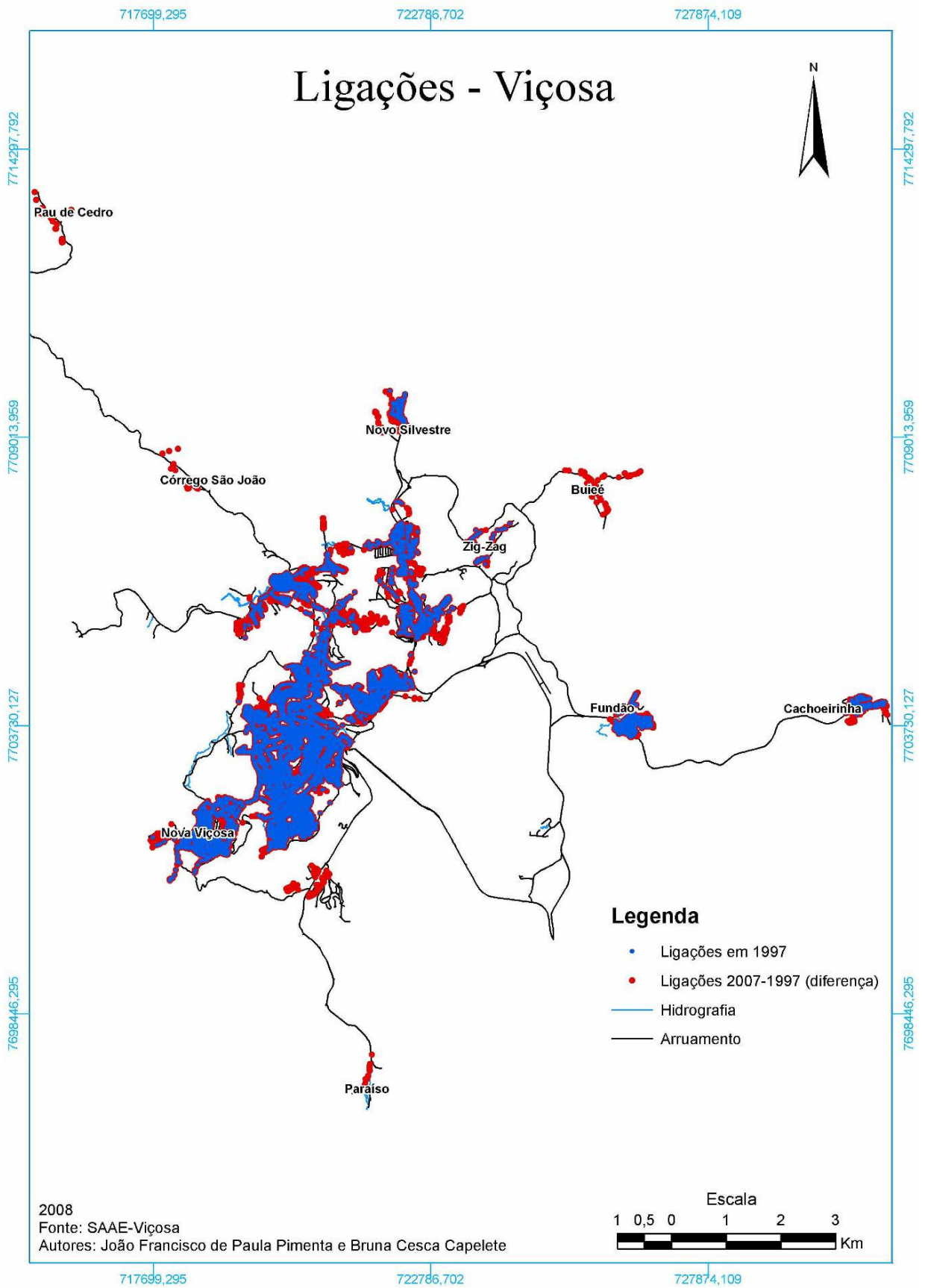


FIGURA 6 – Diferenciação entre ligações de água, Viçosa – MG, (2007-1997)

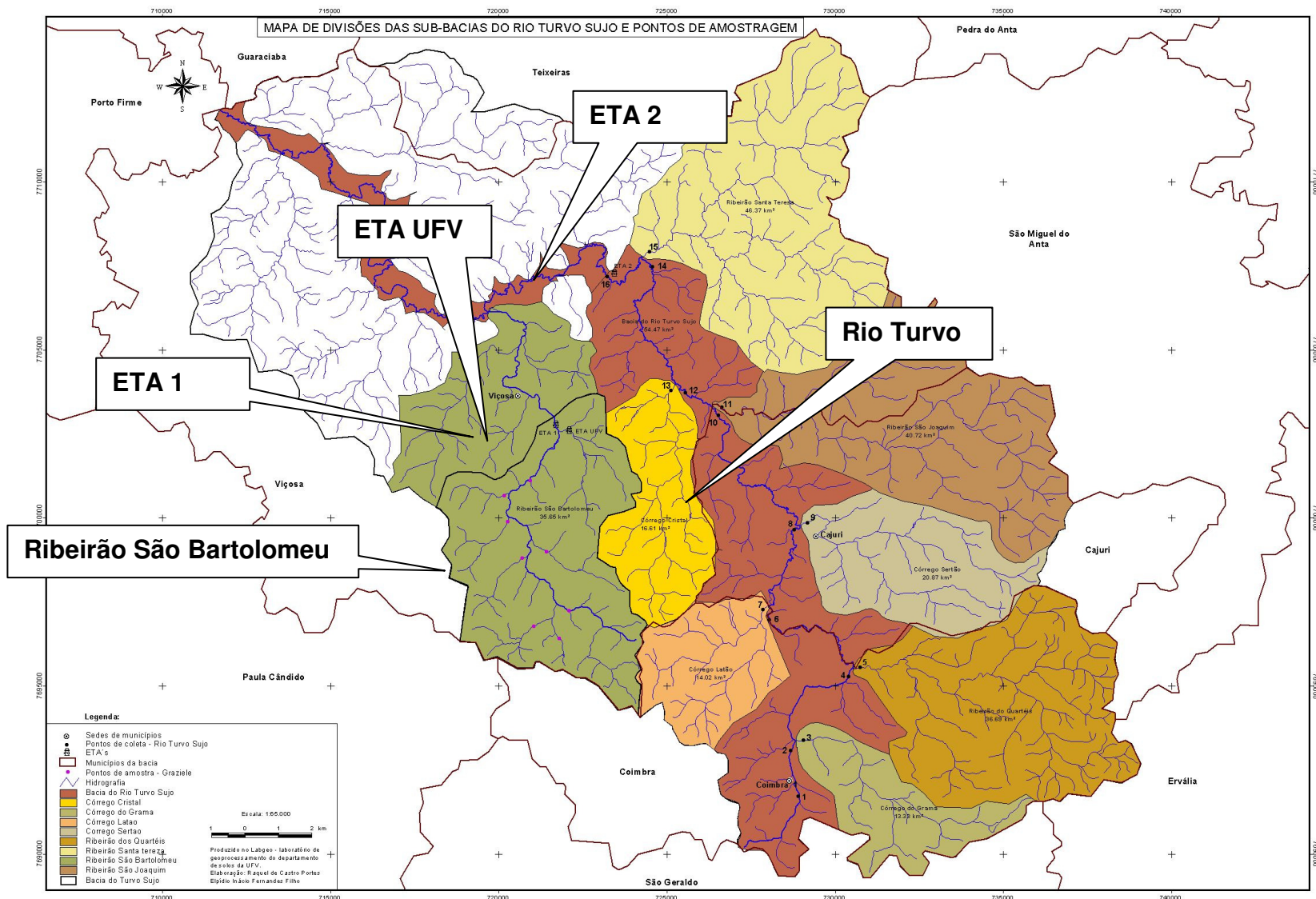


FIGURA 7 – Bacias de captação do Ribeirão São Bartolomeu e Rio Turvo



De fato, os respectivos sistemas de distribuição são interconectados: durante o período de chuvas a ETA I, cujo manancial de abastecimento é o ribeirão São Bartolomeu, é responsável pelo abastecimento de cerca de 70% da população urbana, sendo os restantes 30% atendidos pela ETA II, abastecida pelo Rio Turvo Sujo. Em época de estiagem a situação se inverte, a ETA II passa a abastecer aproximadamente 70% da população urbana. A interconexão dos sistemas de abastecimento de água de Viçosa durante o período de chuva e durante o período de estiagem está apresentado nas Figuras 8 e 9, respectivamente.



FIGURA 8 – Interconexão dos sistemas de abastecimento de água de Viçosa durante período de chuva.



FIGURA 9 – Interconexão dos sistemas de abastecimento de água de Viçosa durante a estiagem.

Com exceção dos sistemas operados pela UFV, os quais abastecem, essencialmente, a área da UFV, o município conta com 12 sistemas de abastecimento sob responsabilidade do SAAE, duas ETAs e 10 abastecidos por poços profundos seguidos por desinfecção.

Além das ETAs operadas pelo SAAE, 2 desses poços recebem fluoretação enquanto 8 não. A fluoretação da água distribuída à população, iniciada em 1973, revelou, após dez anos, uma redução da cárie dentária de 70,41%, segundo inquérito CPO realizado em 1983, pela Fundação Nacional de Saúde – CRMG-MS. Esta avaliação ressalta o valor real da fluoretação de água para o consumo público como uma medida de longo alcance social. Salientando assim a importância desta ser estendida a toda população atendida pelo abastecimento de água.

Dos 12 sistemas citados, seis (ETA I, ETA II, Cachoeira de Santa Cruz, Nova Viçosa, Novo Silvestre e São José do Triunfo) abastecem a

totalidade da área urbana do município. Os demais sistemas operados pelo SAAE (Buieié, Córrego São João, Vila Novo Paraíso, Pau de Cedro, Romão dos Reis e Vila Alves), abastecem comunidades rurais. Existem ainda na área urbana sistemas privados considerados como soluções alternativas coletivas, como em dois condomínios de alta renda.

A inspeção dos sistemas de abastecimento de água em Viçosa dos 14 sistemas de abastecimento existentes no município e inspecionados, 10 captam a água de mananciais subterrâneos, sendo em sua totalidade classificados como poço profundo, e quatro captam a água de manancial superficial (ETA/UFV, ETA/CENTEV, ETA I/SAAE e ETA II/SAAE).

Entretanto, uma questão importante identificada nos sistemas que captam água de mananciais superficiais é que não existem atividades/programas de proteção da bacia de captação amplamente implantados, nitidamente caracterizando uma situação de perigo. Há sim um programa do SAAE na bacia de captação do São Bartolomeu em escala reduzida, que agora sinaliza com uma ampliação significativa através do aporte de recursos do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO). Este fundo que conta com recursos do BDMG tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria, nos aspectos quantitativo e qualitativo, dos recursos hídricos no estado. Em todos os casos, os mananciais locais apresentam fontes de poluição focal ou difusa, tais como lançamento de esgoto doméstico, áreas de ocupação humana e atividades agropecuárias. Além disso, não há licença ambiental para o funcionamento dos sistemas.

O outro manancial Córrego Santiago é um afluente do Rio Turvo Sujo também se caracterizando por percorrer área sem proteção.

Apenas os sistemas abastecidos por manancial superficial realizam o monitoramento da água bruta, o que sem dúvida representa situação de perigo, já que a qualidade da água bruta orienta a rotina de operação das unidades de tratamento. Todas as estações de tratamento cadastradas operam em ciclo completo, e os demais sistemas realizam apenas a desinfecção da água, atendendo à legislação, uma vez que

captam manancial subterrâneo sendo exigida apenas a desinfecção para o abastecimento humano (BRASIL, 2004).

Durante os períodos de estiagem são registrados eventos de intermitência de abastecimento em partes altas da cidade.

O resumo dos sistemas de abastecimento de água da cidade de Viçosa está apresentada na Tabela 17.

Tabela 17- Resumo dos sistemas de abastecimento de água de Viçosa, 2007

Sistema	Operadora do Sistema	População Abastecida	Manancial	Descrição do Tratamento
ETA-Sistema de Tratamento de Água	UFV	12.000 habitantes <sup>(1)</sup>	Ribeirão São Bartolomeu – superficial	O tratamento é do tipo ciclo completo, com vazão média de 50L/s com dez horas de operação diária. Coagulação com sulfato de alumínio após floculação hidráulica. Decantação convencional. Filtração rápida descendente composta de duas unidades e com a carreira de filtração média de 36 horas. Desinfecção com cloro-gás.
ETA/CENTEV-Centro Tecnológico de Viçosa	UFV	1.500 habitantes <sup>(1)</sup>	Córrego Santiago – superficial	O tratamento é do tipo ciclo completo, com vazão média de 3L/s. Coagulação com sulfato de alumínio após floculação hidráulica em bandejas perfuradas. Decantação convencional. Filtração rápida descendente composta de duas unidades. Desinfecção com cloro
ETA I	SAAE	70% da população do distrito sede <sup>(2)</sup>	Ribeirão São Bartolomeu – superficial	O tratamento é do tipo ciclo completo, com vazão média de 100L/s com 24 horas de operação diária. Coagulação com sulfato de alumínio líquido, após floculação hidráulica. Decantação convencional. Filtração rápida ascendente composta de quatro unidades. Desinfecção com cloro-gás e fluoretação.
ETA II	SAAE	30% da população do distrito sede <sup>(2)</sup>	Rio Turvo Sujo – superficial	O tratamento é do tipo ciclo completo, com vazão média de 80-150L/s com 20 horas de operação diária. Coagulação com sulfato de alumínio líquido, após floculação hidráulica. Decantação convencional composta de duas unidades. Filtração rápida descendente composta de duas unidades. Desinfecção com cloro-gás e fluoretação.
Cachoeira de Santa Cruz	SAAE	233 domicílios	Dois poços tubulares profundos (100 m de profundidade) – subterrâneo	Cloração e fluoretação
Nova Viçosa	SAAE	1.098 domicílios	Poço tubular profundo (80 m de profundidade) – subterrâneo	Cloração
Novo Silvestre	SAAE	192 domicílios	Poço tubular profundo (120 m de profundidade) – subterrâneo	Cloração

<sup>(1)</sup> População abastecida estimada. <sup>(2)</sup> A porcentagem depende da época do ano.

Tabela 17- continuação do resumo dos sistemas de abastecimento, Viçosa, 2007

Sistema	Operadora do Sistema	População Abastecida	Manancial	Descrição do Tratamento
São José do Triunfo	SAAE	577 domicílios	Três poços tubulares profundos (80 m de profundidade) – subterrâneo	Cloração e fluoretação
Buieié	SAAE	79 domicílios	Poço tubular profundo (100 m de profundidade) – subterrâneo	Cloração
Córrego São João	SAAE	40 domicílios	Poço tubular profundo (100 m de profundidade) – subterrâneo	Cloração
Pau de Cedro	SAAE	18 domicílios	Poço tubular profundo (100 m de profundidade) – subterrâneo	Cloração
Romão dos Reis	SAAE	55 domicílios	Poço tubular profundo (80 m de profundidade) – subterrâneo	Cloração
Vila Alves	SAAE	18 domicílios	Poço tubular profundo (120 m de profundidade) – subterrâneo	Cloração
Vila Novo Paraíso	SAAE	17 domicílios	Poço tubular profundo (80 m de profundidade) – subterrâneo	Cloração

<sup>(2)</sup> Correspondente populacional estimado, já que a distribuição se destina a diversos usos. <sup>(2)</sup> Esta porcentagem depende da época do ano, invertendo-se na época de estiagem.

### **1.2.1. Ribeirão São Bartolomeu e respectiva bacia de captação**

A bacia hidrográfica do Ribeirão São Bartolomeu possui área de 5.500 ha e está localizada na Bacia do Rio Doce, na Zona da Mata mineira. A bacia de captação situa-se à montante do campus da UFV e é orientada no sentido sul-norte, apresentando, na porção sul, limites com os municípios de Paula Cândido e Coimbra e, ao norte, ainda na área urbana do município de Viçosa, no bairro Barrinha, o ribeirão deságua no Rio Turvo Sujo. Com densidade de drenagem de  $4,5 \text{ km km}^{-2}$  é composta por oito sub-bacias de drenagem a córregos afluentes ao curso do São Bartolomeu: Palmital, Antuérpia, Córrego do Engenho, Santa Catarina, Paraíso, Machados, São Lucas e Araújo, sendo que a contribuição da última se dá à jusante do ponto de captação de água (Figura 7).

No campus da UFV, o Ribeirão São Bartolomeu recebe cinco barramentos consecutivos. As duas primeiras represas cumprem a função de reservatórios de acumulação, sendo que na segunda encontram-se as estruturas de captação de água para abastecimento do campus universitário e de parte da cidade. As "lagoas da UFV" já apresentam sinais nítidos de deterioração da qualidade da água (poluição e eutrofização).

Trata-se de um manancial de reduzida vazão ( $\cong 100 \text{ L/s}$  e  $\cong 200 \text{ L/s}$ , respectivamente em períodos de estiagem e chuvas), desprotegido, com pressões de ocupação urbana e de atividades agropecuárias relativamente intensas na bacia de captação. Usos conflitantes da água e desequilíbrio no balanço oferta x demanda de água configuram-se como um dos principais problemas da bacia – demanda de cerca de  $150 \text{ L/s}$  apenas para o abastecimento para consumo humano. Sendo  $100 \text{ L/s}$  destinados a ETAI – SAAE, e  $50 \text{ L/s}$  para a ETA-UFV, com administração da própria UFV, e com sua produção totalmente destinada ao campus da UFV (Figura 10).

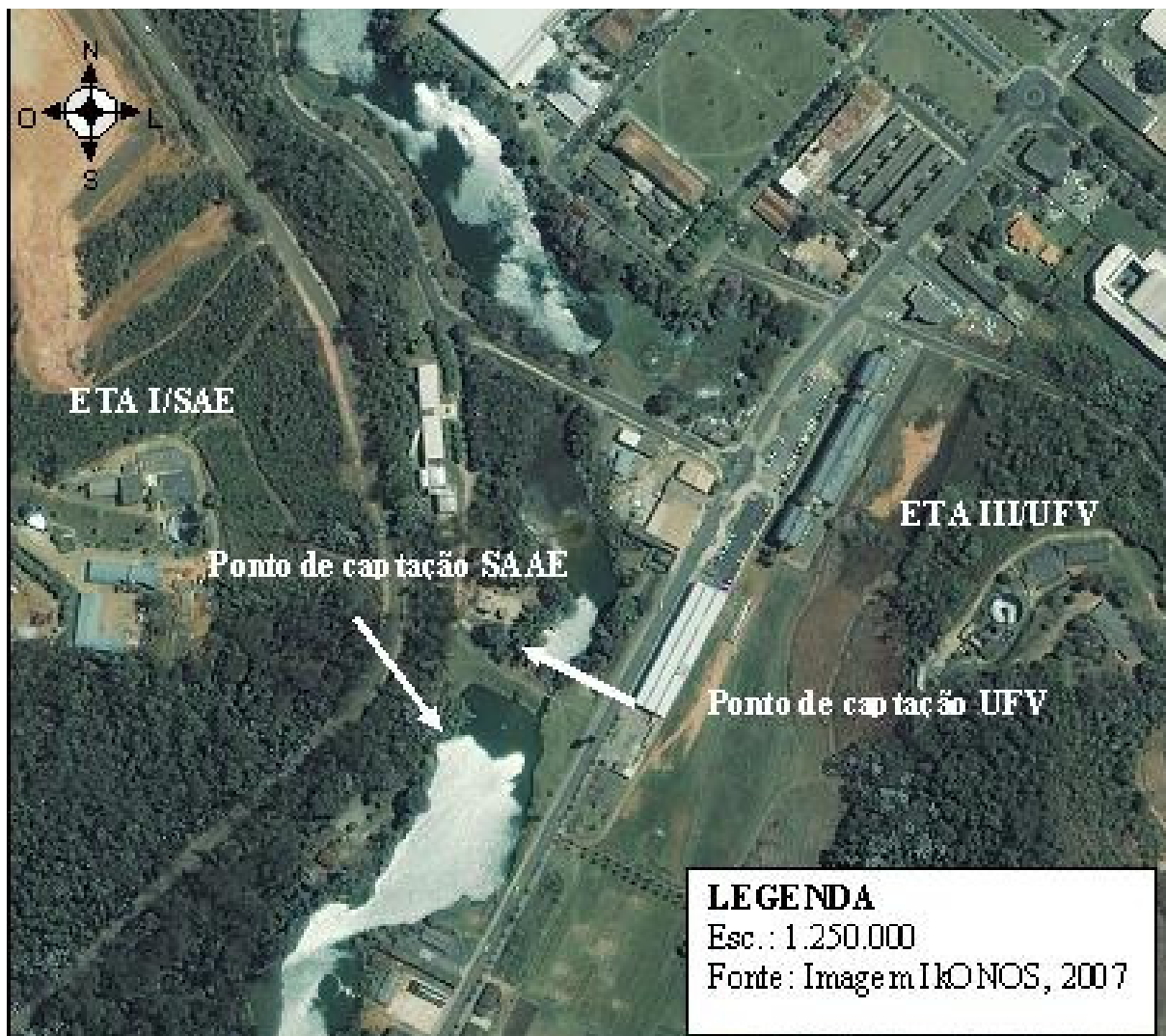


FIGURA 10 – Ponto de captação para abastecimento de água da ETA I SAAE e ETA UFV, Viçosa. Fonte: Imagem IKONOS, 2007

### 1.2.2. Rio Turvo Sujo e respectiva bacia de captação

O Rio Turvo Sujo também percorre por área não protegida, proporcionalmente menos urbanizada que a bacia do São Bartolomeu, porém bem mais ampla (cerca de 40,000 ha) e com atividades agropecuárias mais intensas. Ao contrário da bacia do São Bartolomeu o Rio Turvo Sujo abrange, além de Viçosa, quatro outros municípios.

As águas do Rio Turvo Sujo apresentam qualidade inferior às do São Bartolomeu, mas a rigor nenhuma das duas poderiam ser consideradas altamente poluídas em termos de parâmetros físico-químicos. Porém, cistos



de Giardia e oocistos de Cryptosporidium são detectados em densidades bastante elevadas (BASTOS *et al.*, 2004).

A oferta de água não chega a constituir problema maior: o Rio Turvo Sujo apresenta vazão de cerca de 1.000 L/s em épocas de chuvas, reduzindo na época de seca em média para 500L/s.

### **1.3. Dados, informações, consistência e análise contextual do serviço de Esgoto**

O sistema de esgotos sanitários da cidade de Viçosa era constituído em 1970, data da entrada em operação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto, por 18.185 metros de rede coletora.

No período de 1971 a 2009, foram construídos 120.114 metros, perfazendo a extensão atual de 138.299 metros de rede coletora em tubos cerâmicos de 150 e 200 mm de diâmetro, atingindo 14.795 ligações domiciliares para atender 23.412 unidades abastecidas que proporcionou a cobertura de cerca de 93% de coleta de esgotamento sanitário da população urbana. Entretanto, o tratamento de esgotos é praticamente inexistente, contando a cidade, atualmente, com apenas duas estações de pequeno porte em dois bairros da cidade: Violeira e Romão dos Reis.

A ETE I - Romão dos Reis tem capacidade instalada para tratamento do efluente doméstico de 500 pessoas, e a ETE II - Violeira conta com capacidade instalada para tratamento de uma vazão com correspondente populacional de 1500 pessoas, o que não chega a corresponder a 3% do esgoto produzido na cidade, e um pouco mais de 3% do esgoto coletado. Além disso, o SAAE mantém, em parceria com a EMATER, um programa de construção de fossas em pequenas comunidades, principalmente rurais.

Em 1997, o SAAE/Viçosa, por meio de convênio com o Departamento de Engenharia Civil da UFV, elaborou o Plano Diretor de Esgotos Sanitários (PDE) do município, prevendo inicialmente a implantação de duas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) de maior porte, uma no bairro Barrinha para o tratamento de 70-80% da contribuição de esgotos da área urbana da cidade, outra no bairro Silvestre para o tratamento dos restantes 20-30%, concepção posteriormente revisada para apenas uma ETE de grande porte no Bairro Barrinha concentrando quase a totalidade da

contribuição da área urbana, além de ETEs de pequeno porte nos citados distritos e em bairros isolados, como Nova Viçosa e Novo Paraíso.

Neste PDE foram delimitadas bacias de esgotamento a partir de estudos, em planta planialtimétrica, da área de projeto de acordo com o sentido de escoamento natural dos esgotos e dos pontos de lançamento nos cursos d'água que cortam a cidade, baseadas no tipo de ocupação e adensamento populacional.

Isto, determinou uma área de projeto (383 ha), dividida em cinco bacias na malha urbana central (denominadas: São Bartolomeu (A), Conceição (B), Leão (C), Santo Antônio (D) e Silvestre (E), parceladas em sub-bacias, além das seguintes localidades periféricas, ou sub-bacias isoladas: Nova Viçosa, São José do Triunfo, Barrinha, Cachoeira de Santa Cruz, Novo Silvestre, Paraíso, Vau-Açú e Novo Paraíso, Romão dos Reis, Acamari. A área de projeto contempla ainda previsões de expansão.

Existem atualmente dados secundários geo-referenciados fornecidos pelo SAAE Viçosa: levantamento topográfico da região, as redes de abastecimento de água e esgotos cadastradas, os córregos, os consumidores com seus históricos de consumo de 1997 a 2007, além do arruamento da cidade distribuído por bairros.

A sistematização e análise dessas informações foram realizadas com o uso do programa SIG ArcGis®, da ESRI. A compatibilidade do formato de dados do ArcGis, no caso shape, com vários outros SIGs motivaram a utilização desse software, além da facilidade de uso. O sistema de coordenadas geográficas utilizado é o UTM.

Na Tabela 18 observa-se a delimitação das bacias e sub-bacias de esgotamento definida no Plano Diretor de Esgotos de 1997, tendo como foco principal as sub-bacias da área central da cidade (A – E).

TABELA 18 – Bacia e sub-bacias de esgotamento da área central de cidade definidas no Plano Diretor de Viçosa (1997)

Bacia A - São Bartolomeu	
A1	UFV Acamari
A2	Centro
A3	Agros
A4	Rua dos Passos
A5	São Sebastião (Baixo)
A6	São Sebastião (Alto)
A7	Fuad Chequer
A8	União (Morro do Café)
A9	Vale do Sol
A10	Nova Era
A11	Amoras e Laranjal
A12	Inácio Martins
Bacia B – Conceição	
B1	Estrelas e Sagrada Família
B2	Conceição
B3	Bom Jesus
B4	Fátima
B5	Clélia Bernardes
B6	Ramos
B7	Bela Vista
B8	Morro do Pintinho
B9	Centro - Santa Rita
Bacia C – Leão	
C1	Santa Clara
C2	Betânia
C3	Lourdes
C4	Morro do Cruzeiro
Bacia D - Santo Antônio	
D1	Santo Antônio
D2	Morra da Coruja
D3	Julia Mollá
Bacia E – Silvestre	
E1	João Brás (Cabana)
E2	João Brás
E3	Silvestre
E4	Parque do Ipê

A delimitação das bacias e sub-bacia, incluindo a identificação de áreas de expansão não previstas no PDE (Figura 11), foi obtida de acordo com o relevo, com a localização das ligações (hidrômetros) e a rede coletora de esgotos. A rede coletora (Figura 12) e o mapa de ligações já se encontravam digitalizados pelo SAAE Viçosa; o relevo foi obtido através de um modelo digital de elevação do terreno (MDT) gerado no Arc Gis 9.2 (Figura 13), através da composição de dados planialtimétricos cedidos pelo SAAE e imagem SRTM disponibilizada pela EMBRAPA.

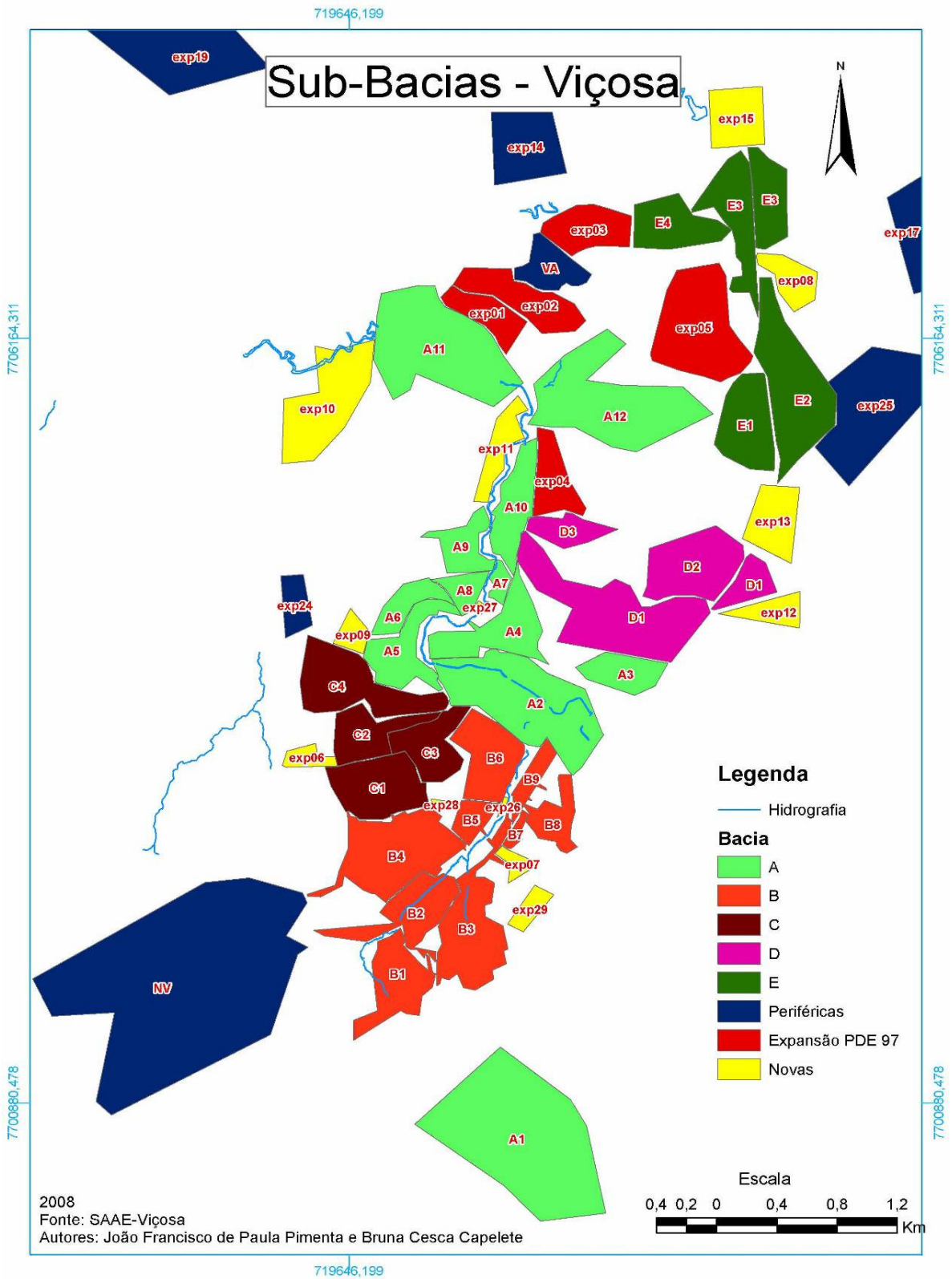


FIGURA 11 – Adequação digital da delimitação original das bacias e sub-bacias de esgotamento definidas no Plano Diretor de Esgotos de Viçosa (1997), área central, bacias isoladas e áreas de expansão

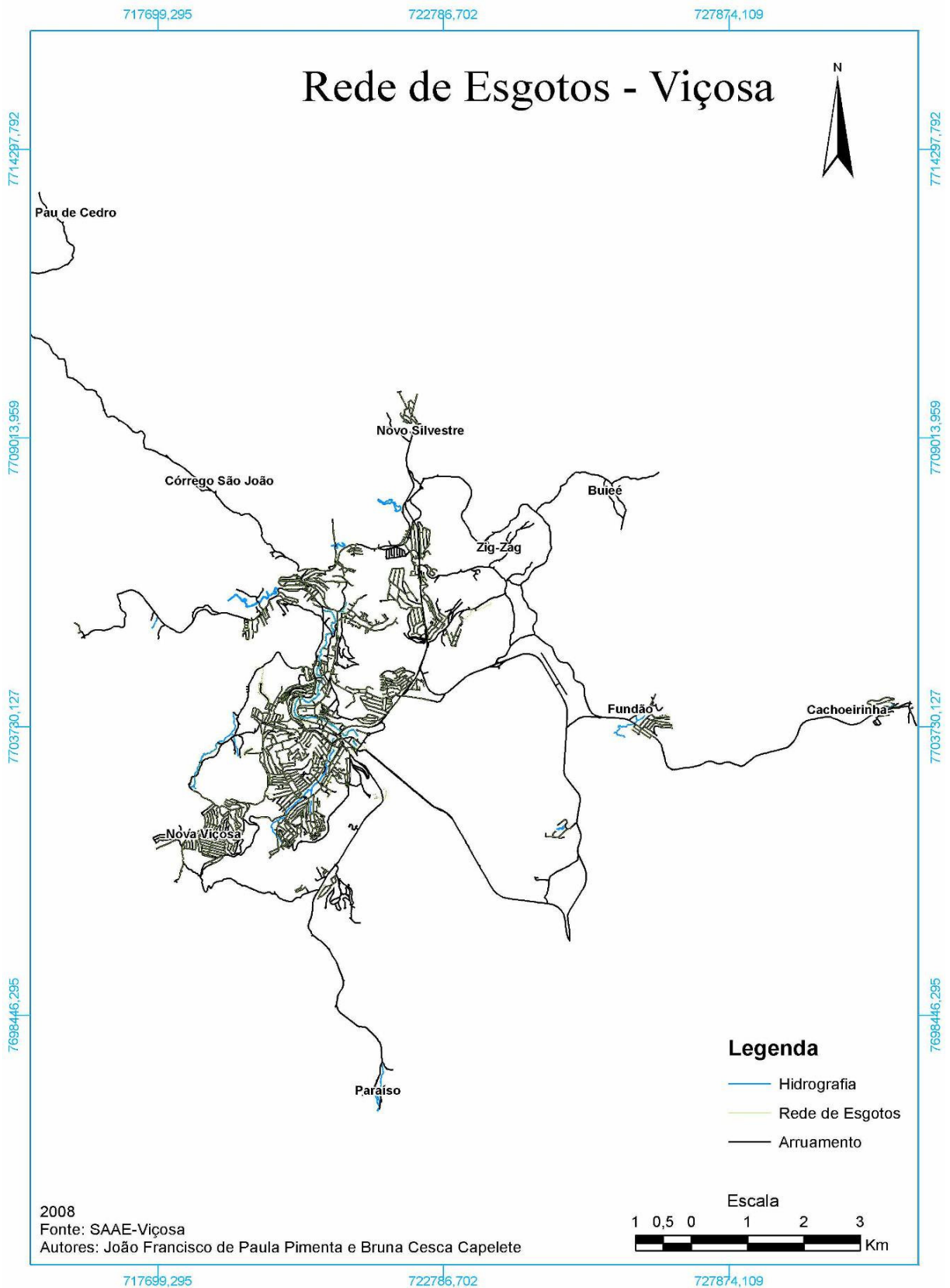


FIGURA 12 – Rede coletora de esgotos, da sede e dos distritos de Viçosa, 2008

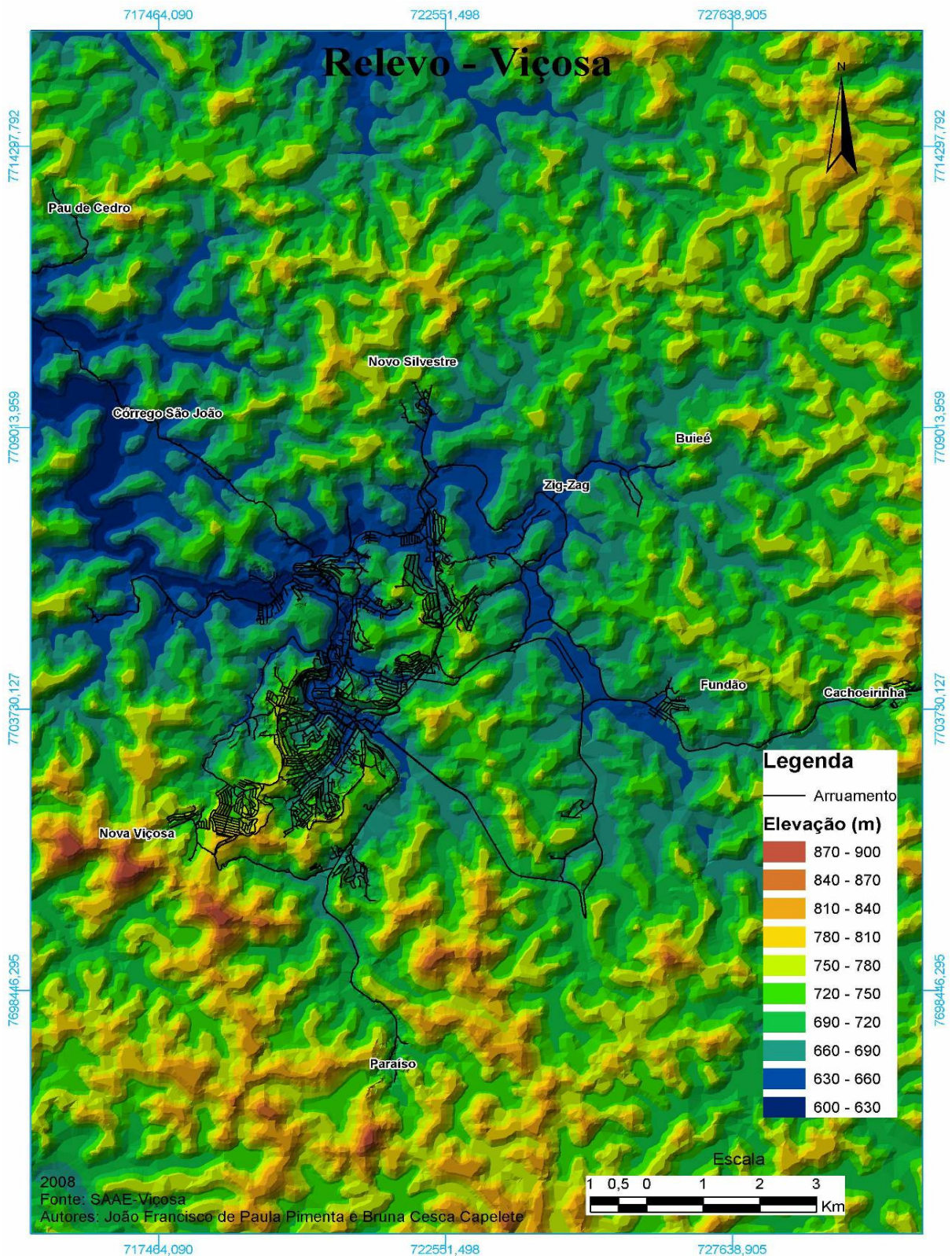


FIGURA 13 - Modelo digital de elevação do terreno, com mapa de arruamento superposto, Viçosa, 2008.

Como parte deste Plano Diretor de Esgotos, o SAAE vem gradualmente executando redes interceptoras ao longo das margens do Ribeirão São Bartolomeu. Uma vez concluídas, as redes interceptoras, incluídas as sub-bacias contribuintes aos demais córregos urbanos, os esgotos serão conduzidos a ETE Barrinha, sendo que o terreno para a construção já se encontra adquirido e a ETE projetada. Com a conclusão da execução do sistema interceptor (previsto para o ano de 2020) a cobertura de atendimento à população urbana deve alcançar 100%.

A estação de tratamento de esgoto a ser implantada no Bairro Barrinha (ETE-Barrinha), prevista para tratar praticamente a totalidade dos esgotos da área urbana da cidade, já possui área de posse do SAAE (Figura 14) e projeto elaborado pela empresa Marcos Rocha Vianna Consultoria Ltda. Seguindo o que foi definido pelo Relatório de Concepção elaborado pela MC Engenharia e Arquitetura SC Ltda.



FIGURA 14 – Área destinada para construção da ETE Barrinha

A implantação da ETE-Barrinha está prevista para se dar em 5 fases, com a capacidade de 80 L/s em cada fase como explicitado na Tabela 19. A cada fase implementaria-se uma unidade de cada etapa (bomba elevatória, reator UASB, filtro biológico e decantador secundário) a

funcionar em paralelo aos demais. A última fase esta prevista para ser instalada no ano de 2038, atendendo teoricamente a população de saturação da área urbana de Viçosa.

TABELA 19: Fases previstas para implantação da ETE-Barrinha

Fase	População(hab.)	Vazões Médias(L/s)
1ª	27.592 <sup>(1)</sup>	80
2ª	55.184 <sup>(2)</sup>	160
3ª	82.442	240
4ª	110.956	320
5ª	137.960	400

Notas: <sup>(1)</sup> correspondente a 39% da população atual (70.404 habitantes); <sup>(2)</sup> correspondente a 78% da população atual (70.404 habitantes); <sup>(3)</sup> L/s

Assim sendo, ela será dotada das seguintes unidades de tratamento:

- Pré-Tratamento.
- Reatores anaeróbicos de fluxo ascendente (tipo UASB).
- Caixa distribuidora.
- Filtros biológicos percoladores.
- Decantadores secundários.
- Leitões de secagem
- Casa de controle e laboratório.
- Dispositivo para queima de gases.

Preve-se futuramente a instalação na área da ETE uma unidade de desidratação mecânica do lodo. Facilidade para desinfecção do esgoto tratado, via radiação ultra-violeta.

Estima-se que a eficiência de remoção de DBO ao final do tratamento fique em torno de 90%.

O fluxograma desta estação segue na Figura 15.



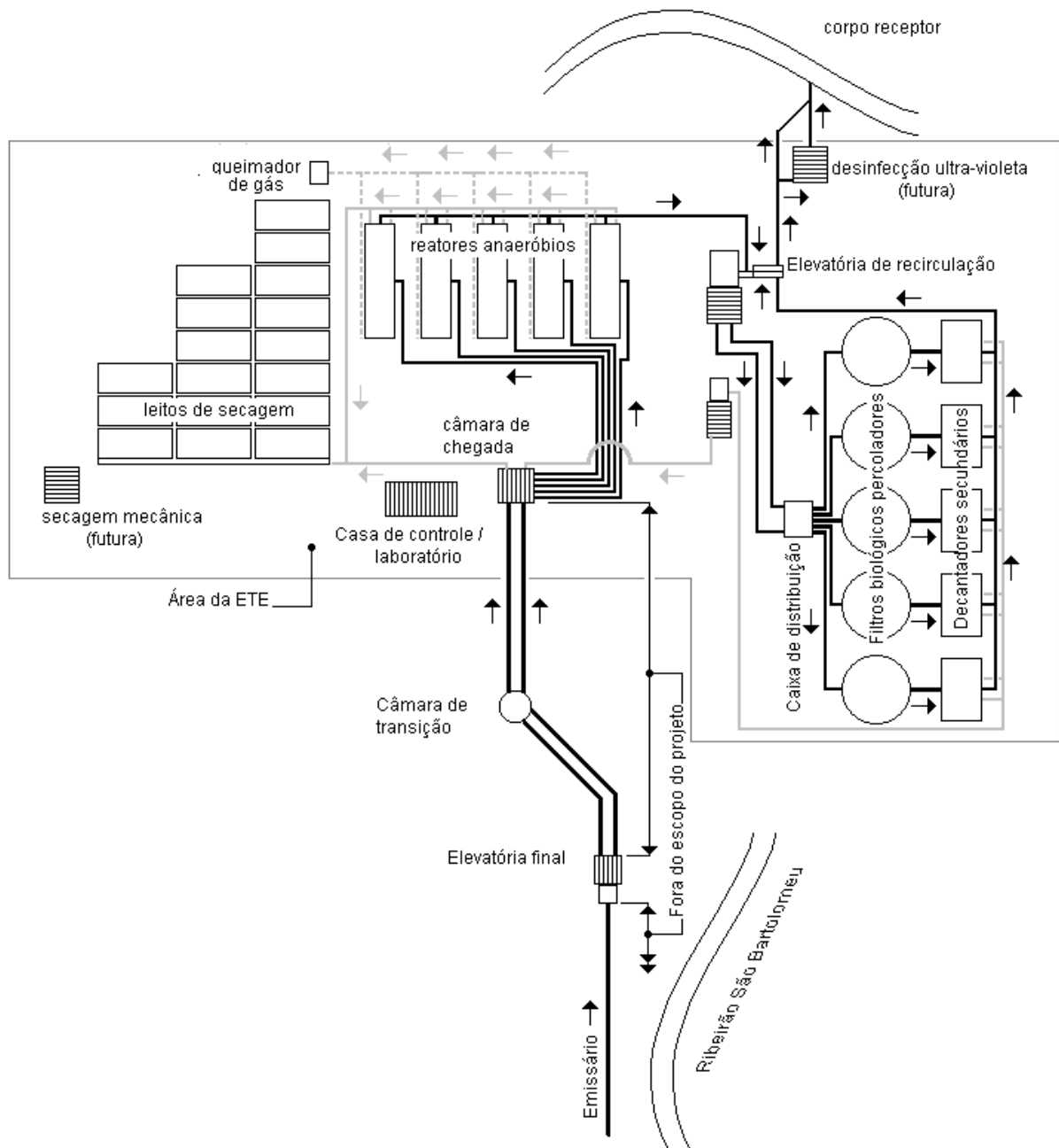


FIGURA 15 – Arranjo geral do sistema projetado para ETE Barrinha: “croquis”

No geral o sistema de esgotos sanitários conta com um bom cadastro georreferenciado e o próprio Plano Diretor de Esgotos constitui peça valiosa de planejamento. Bem como a ETE Barrinha já possui área e projetos destinados, necessitando apenas dos recursos necessários à sua implantação.

#### **1.4. Dados, informações, consistência e análise contextual do serviço de resíduos**

Conceitualmente o termo resíduo sólido urbano (RSU) corresponde ao resíduo que tem como origem domiciliar, comercial e público. Este resíduo que popularmente é denominado de lixo é de responsabilidade da Prefeitura, coletar e dar destinação adequada, conforme prevê a legislação.

No intuito de se alcançar a universalização ao acesso aos serviços de limpeza pública (varrição de logradouros públicos, coleta e destinação adequada de lixo, capina, poda, dentre outros), de forma a atender o que preconiza a Lei nº 11445/2007, a Lei de Saneamento, o município de Viçosa adotará como um dos instrumentos norteadores o Fórum Municipal de Lixo & Cidadania. Este evento será um espaço público para ouvir os diferentes atores sociais (catadores, ONG, Associação de Bairros, Ministério Público, Prefeitura, Câmara de Vereadores, CDL, Associação Comercial, Universidades, técnicos, dentre outros), debatendo sobre o tema e, cujas propostas debatidas, votadas e aprovadas pela plenária serão incorporadas ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Viçosa (PMSBV).

Considerando que a participação da população é extremamente necessária na gestão do município, pois é justamente a comunidade que é diretamente afetada pelas questões que envolvem a cidade é que serão organizadas as audiências públicas, além do Fórum Municipal de Lixo & Cidadania. Estes eventos serão instrumentos importantíssimo para ouvir a população que é quem conhece exatamente os problemas do espaço urbano em que vivem.

O município de Viçosa dispõe na sua estrutura administrativa do Departamento de Limpeza Pública (DLP). Cabe ao DLP os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos (RSU), varrição e capina de logradouros públicos, podas de árvores localizados no perímetro urbano e a administração dos quatro cemitérios da cidade. O DLP é vinculado a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA) é o responsável pela manutenção do aterro sanitário e da usina de triagem.

Todos os servidores do DLP são efetivos. O número de servidores e a distribuição por percentual por setor estão apresentados na Tabela 20.

TABELA 20: Número de servidores do DLP de Viçosa e distribuição percentual por setor

Setor	Número de funcionários	%
Coleta de lixo domiciliar	22	23,6
Varrição	62	66,7
Cemitérios	6	6,5
Usina de Triagem	1	1,1
Aterro Sanitário	2	2,1
Total	93	100

FONTE: DLP / SAMA-Viçosa (2008)

O ponto de concentração dos servidores de onde partem as equipes para o início da jornada de trabalho e onde são guardados os respectivos equipamentos e ferramentas é na própria sede da DLP.

#### **1.4.1. Acondicionamento do lixo**

Seguindo a mesma tendência do que se verifica na maioria das cidades brasileiras a população de Viçosa condiciona o lixo predominantemente em sacolas plásticas, entretanto, em alguns bairros mais periféricos e nos Distritos ainda é comum uma parcela da população ter o hábito de colocar o lixo nos tambores ou baldes para a DLP recolher. Este fato implica em maior tempo para que os garis efetuem a coleta do lixo, pois os caminhões utilizados nestes bairros e Distritos, para realizar o serviço são do tipo basculante e a coleta do lixo é feito lateralmente através de abertura de carga localizada em ambos os lados. Nestes caminhões foram adaptadas grades laterais fixadas sobre o basculante, este procedimento é adotado para permitir o transporte de maior volume. Entretanto, em virtude da altura da carga de lixo há o inconveniente para os garis descarregarem os baldes ou tambores no caminhão, quando comparado com o lixo que é acondicionado em sacolas plásticas, pois exige maior esforço para executar o serviço e, portanto, maior desgaste físico.

Para fins de planejamento e execução da coleta é sabido que o equipamento a ser usado é definido de acordo com as características

topográficas da área, do tipo de pavimento, da largura das vias, dentre outros. Neste contexto serão definidas estratégias como forma de facilitar o trabalho dos garis e reduzir o esforço.

Quando a coleta do lixo é feita por veículo compactador, cuja alimentação é feita através de abertura de carga localizada na parte traseira, em muito facilita o trabalho dos garis, em virtude de menor altura da caçamba coletora.

#### **1.4.2. Coleta do lixo na sede e nos distritos de Viçosa**

Observa-se que tem ocorrido tanto na sede como nos distritos de Viçosa um incremento do lixo descartado irregularmente em terrenos, calçadas, vias ou logradouros públicos, sem qualquer tipo de acondicionamento padronizado. Este fato além de impacto visual tem causado uma série de transtorno à população, pois compromete a qualidade de vida na medida em que aumentam os vetores associados a este tipo de resíduo e entupimentos de galerias.

Segundo o chefe do DLP diariamente é coletada, em média, 40 toneladas de lixo, sendo aproximadamente 20% destinados à usina de triagem e 80% ao aterro sanitário.

Para o serviço de coleta do lixo o DLP utiliza cinco caminhões, sendo três caminhões basculantes e dois caminhões compactadores. Toda a frota utilizada pelo DLP é terceirizada, conforme distribuição apresentada no Tabela 21.

TABELA 21: Relação das empresas contratadas pelo DLP para a coleta e transporte do lixo e as respectivas quantidades e tipos de equipamentos utilizados

Empresa	Quantidade de caminhões contratados pela PMV	Tipo
Trans Entulho Rodrigues	3	Mercedes basculantes
Areia Continental	1	caminhão compactador
Transportadora Caraça	1	caminhão compactador

FONTE: DLP / SAMA-Viçosa (2008)

O veículo basculante é do tipo *standard* sem cobertura, utilizado para transportar o lixo sem que o mesmo sofram qualquer ação de compressão mecânica e cuja descarga se dá por basculamento da carroceria.

O veículo coletor compactador tem a carroceria fechada, contendo dispositivo hidráulico para a compressão do lixo no interior da carroceria e sua posterior descarga.

Pelo contrato de trabalho firmado entre a Prefeitura Municipal de Viçosa e as empresas prestadoras de serviços prevê que cada empresa contratada disponibilize o veículo com o motorista, bem como efetue a sua manutenção.

O DLP conta com 22 funcionários para efetuar a coleta do lixo, parte destes funcionários trabalha em cima dos caminhões basculantes para receber os resíduos e "arrumar" na carroceria de forma e permitir coletar e transportar maior volume de lixo por viagem. Sob o ponto de vista de saúde pública os funcionários frequentemente são observados trabalhando sem usar equipamentos de proteção individual (uniforme – camisa e calça comprida de brim, calçado com solado antiderrapante e luvas de raspa de couro), expondo-se a riscos de acidentes causados por materiais perfuro-cortantes, além de ficarem toda a jornada de trabalho em contato direto com materiais insalubre.

Dos 22 funcionários, 15 trabalham durante o dia, 4 durante a noite e 3 estão afastados por motivo de saúde.

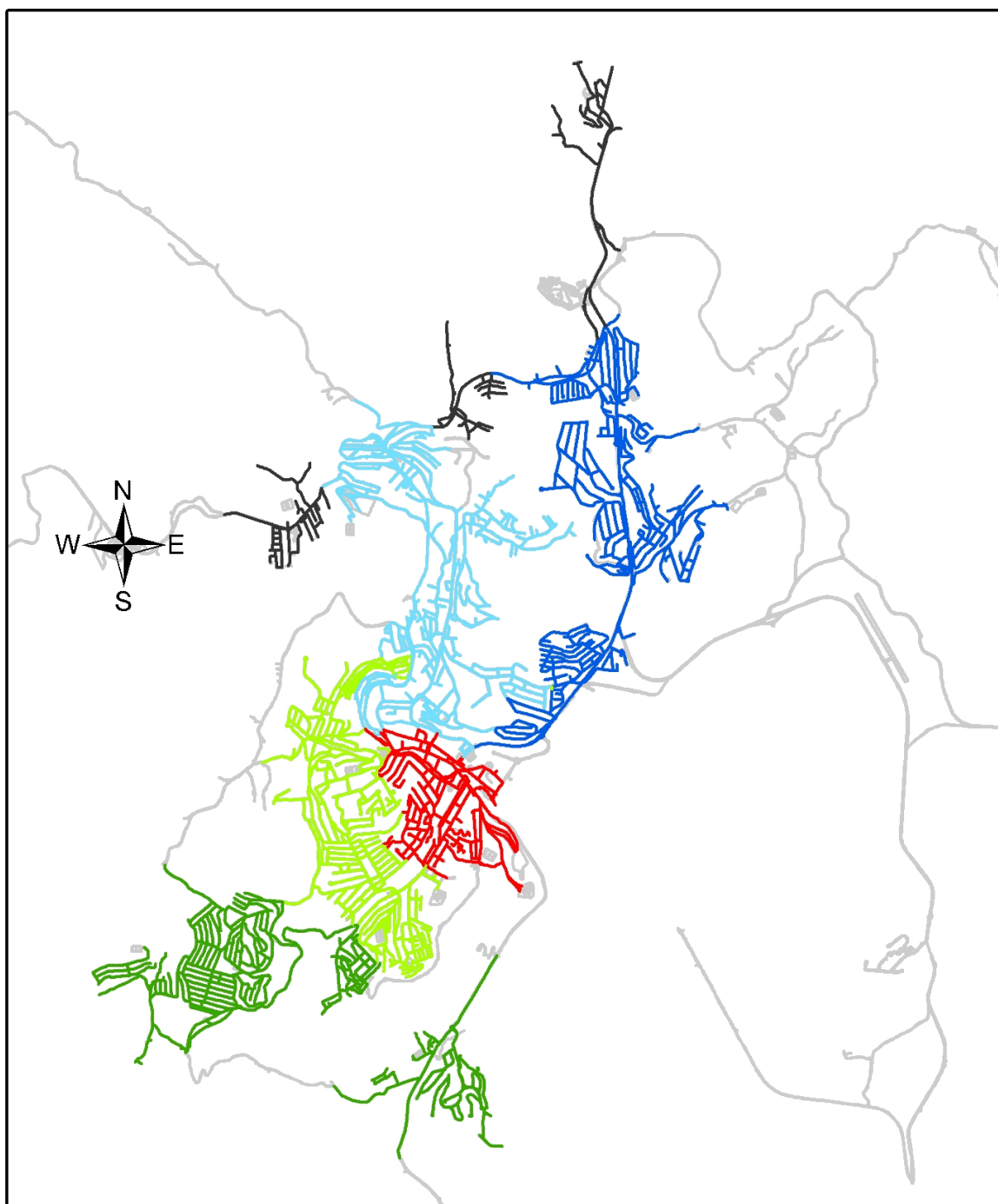
O período de coleta de lixo na maior parte da zona urbana é diurno. Somente a parte central da cidade é feito a coleta na fase noturna e os funcionários não dispõem de colete refletor para coleta noturna.

O DLP de Viçosa não realiza coleta especial destinada a remover e transportar resíduos especiais não recolhidos pela coleta regular, neste caso: móveis velhos; monturos; restos de limpeza; entulhos; animais mortos de pequeno, médio e grande porte e similares.

Em Viçosa ainda não há programa de coleta seletiva desenvolvido implantado pela Prefeitura. Existem algumas iniciativas isoladas.

Apesar de existir a Lei nº 1.760 de agosto de 2006, que dispõe sobre coleta seletiva de lixo nas escolas municipais, entretanto, na prática, não se verificou nenhuma iniciativa para atender a supra citada lei.

As rotas e a frequência de coleta de RSU nos logradouros públicos de Viçosa são apresentadas na Figura 16.



### Legenda

- REGIÃO CENTRAL
- SEG, QUA, SEX (CAMINHÃO 1)
- SEG, QUA, SEX (CAMINHÃO 2)
- SEM COLETA
- TER, QUI, SAB (CAMINHÃO 1)
- TER, QUI, SAB (CAMINHÃO 2)

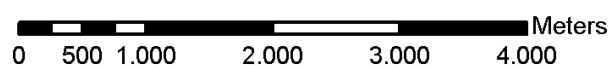


FIGURA 16: Mapa das rotas e freqüência de coleta de RSU (2007)

### **1.4.3. Varrição**

A equipe da varrição é composta por 62 funcionários. Na parte central de Viçosa, principalmente nas duas praças e nos calçadões, área em que concentra o maior número de estabelecimentos comerciais, bancários e repartições públicas, necessita maior concentração de varredura. Nesta área a circulação de pessoas é intensa, pois além da população residente em Viçosa há pessoas de cidades circunvizinhas, considerando que Viçosa é um pólo regional. Além disto a cidade de Viçosa freqüentemente recebe pessoas de várias partes do Brasil e até do exterior para participar de eventos organizados pela UFV, a exemplo de congressos, encontros, formaturas, Semana do Fazendeiro, dentre outros. Neste contexto faz-se necessário que o DLP disponibilize uma equipe de varredores para trabalhar em tempo integral na limpeza de vias e logradouros públicos da parte central da cidade, considerando que a varrição da forma como vem sendo feita não tem sido suficiente para manter o centro limpo no intervalo de duas varrições.

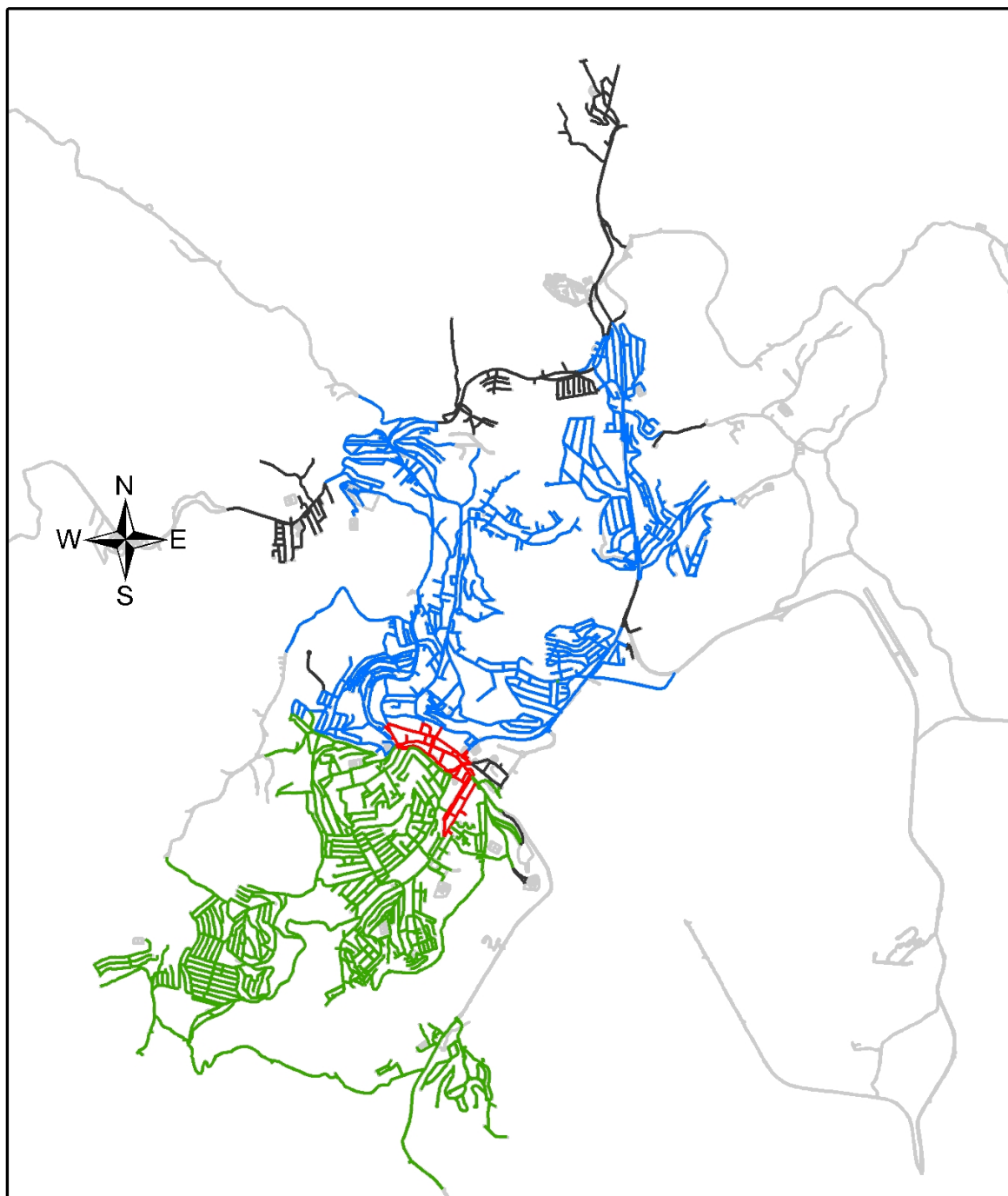
Em Viçosa há uma grande deficiência de coletores de lixo colocados nas vias públicas para recolher e armazenar, provisoriamente, ciscos e resíduos descartados pelos transeuntes. Somente na área central da cidade existem coletores, em número insuficiente e colocado distantes entre si.

A Prefeitura disponibilizou para DLP 12 caçambas terceirizadas da empresa Rodrigues e Fidio. Dessas, 4 ficam distribuídas na cidade para que os varredores depositem o lixo proveniente da varrição, sendo responsabilidade da empresa prestadora de serviço levar o lixo da caçamba para o aterro e 8 ficam na Usina de Triagem para recolher os rejeitos.

O DLP não dispõe de carro – pipa para lavagem de vias e logradouros públicos.

As rotas e a freqüência de varrição dos logradouros públicos de Viçosa são apresentadas na Figura 17.





**Legenda**

- DIÁRIO 2X
- SEGUNDA, QUARTA E SEXTA
- SEM VARRIÇÃO
- TERÇA, QUINTA E SÁBADO

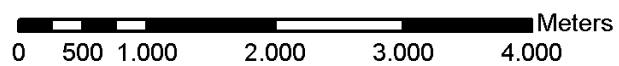


FIGURA 17: Mapa das rotas e freqüência de varrição (2007)

#### **1.4.4. Cemitério**

O município de Viçosa dispõe de quatro cemitérios, sendo dois na sede (Dom Viçoso e Colina da Saudade), um no Distrito de Cachoeirinha e um no Distrito de São José do Triunfo. Todos os cemitérios são administrados pela Prefeitura de Viçosa e conta com um efetivo de 6 funcionários, conforme distribuição apresentado na Tabela 22.

TABELA 22: Relação de cemitérios de Viçosa e a relação dos servidores

Cemitério	Nº de Funcionários
Dom Viçoso	2 coveiros
Colina da Saudade	2 coveiros, 1 servente e 1 pedreiro
Distrito de Cachoeirinha	Não dispõe de funcionário fixo
Distrito de São José do Triunfo	Não dispõe de funcionário fixo

FONTE: DLP/SAMA-Viçosa (2008)

Quando necessário os 2 coveiros do cemitério de Dom Viçoso são deslocados para os cemitérios dos distritos, da mesma forma quando surgem demandas o pedreiro é deslocado para qualquer um dos 4 cemitérios.

#### **1.4.5. Poda e capina**

A cidade de Viçosa dispõe na sua estrutura administrativa do Departamento de Parques e Jardins que conta com 10 funcionários, todos efetivos. Este Departamento cuida da poda de árvores, plantio de mudas ornamentais e de árvores pela cidade, manutenção dos canteiros das praças e limpeza de rotatórias.

De acordo com o chefe do Departamento de Parques e Jardins de Viçosa o número de funcionários é insuficiente para atender as demandas da sede e dos Distritos, motivo pela qual existem muitas praças que estão carentes do serviço de podas e manutenção de jardinagem. Durante alguns meses do ano de 2008 o Departamento de Parques e Jardins de Viçosa

recebeu a ajuda de dois funcionários cedidos por empréstimo do Departamento de Parques e Jardins da UFV. Para melhorar a situação, foram solicitados para o ano que vem mais 10 funcionários.

Os funcionários do Departamento de Parques e Jardins de Viçosa trabalham de segunda a sábado e a jornada é de 7 às 17h, com duas horas de intervalo para almoço.

#### **1.4.6. Usina de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos**

Em 1997 foi realizado um diagnóstico pela Fundação Nacional de Saúde (FNS) / Departamento de Saneamento (DESAN) com o objetivo de abrigar na usina de triagem um espaço para ministrar curso permanente sobre reciclagem, compostagem, monitoramento e aplicação do composto, projetos e operacionalização do processo e treinamento de engenheiros e técnicos de prefeituras. Nesse diagnóstico, foi constatado que Viçosa possuía condições para abrigar o empreendimento. Na época a população do município era 65000 habitantes e a produção de resíduos na zona urbana era de aproximadamente 25 toneladas diárias.

A usina foi dimensionada pelo Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental (LESA) do Departamento de Engenharia Civil (DEC) /UFV com capacidade operacional para processar 50 toneladas de lixo por dia.

Em outubro de 2001 a usina de triagem entrou em operação sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Viçosa, mediante a assinatura do contrato de comodato firmado com a UFV, até o ano de 2021.

Naquela oportunidade a Secretaria Municipal de Bem Estar Social cadastrou os catadores de materiais recicláveis que trabalhavam no lixão e 21 destes catadores foram transferidos para a usina onde receberam treinamento durante dois meses. Atualmente 49 catadores trabalham na usina. A ampliação do número de catadores foi deliberada pelos próprios catadores. De acordo com a SAMA será formalizado um convênio entre a Prefeitura e os catadores com objetivo de criar a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ACAMAR).

A usina de triagem de lixo localiza-se, às margens da BR 120, sentido Viçosa – Coimbra, a 1,0 km do perímetro urbano de Viçosa. O lixo

coletado na sede e nos distritos que passam na usina após a segregação a fração rejeitos (fraldas descartáveis, absorventes, trapos, ossos, couro, dentre outros materiais que não são absorvidos pela indústria recicladora) são descartados nos contêineres e transportados para o aterro sanitário que dista 10 km.

O funcionamento da usina é dividido em dois turnos de trabalho, um que vai de 7 às 12h e o outro de 12 às 17h. Os catadores se alternam nas atividades, isto é, no turno matutino 24 deles fazem a triagem dos materiais e os outros 25 realizam o enfardamento dos recicláveis já triados. No turno vespertino os catadores que realizaram pela manhã a atividade de enfardamento passam a realizar a triagem de materiais.

De acordo com as informações coletadas na SAMA são destinadas a usina 15 toneladas diárias de lixo, sendo reciclados 3 toneladas por dia, média de 90 toneladas por mês.

A seguir estão identificados alguns fatores relacionados ao mau funcionamento da usina:

- Ausência do poder público no gerenciamento da usina,
- Dificuldades dos catadores associados se organizam, a exemplo de constantes desentendimentos entre os catadores de turnos diferentes;
- inadequação do estado de conservação dos equipamentos em operação. A balança existente não é apropriada, pois nem todos os fardos de recicláveis podem ser pesados no local, necessitando de serem destinados a uma fábrica próxima, os associados pagam pela prestação desse serviço. Durante o andamento desta pesquisa, foram constatadas mais de uma ocorrência de paralisação das atividades por causa de uma danificação da esteira.
- inexistência de controle na pesagem dos resíduos que chegam à usina e daqueles que são reciclados e vendidos. O valor alcançado com a venda dos recicláveis é dividido entre os associados, mas eles não sabem quanto é arrecadado.

Em visitas realizadas a usina, foi verificada a falta de estrutura para os trabalhadores realizarem suas atividades. Eles carecem de material de limpeza e de EPI's (Figura 18) que deveria ser disponibilizado pela Prefeitura. Alguns catadores para contornar esta limitação utilizam sacolas plásticas como luvas para proteger as mãos. Tal situação contribui para a

ocorrência de acidentes com perfuro-cortantes e com o manuseio da prensa.



FIGURA 18: Vista geral da esteira de catação onde se observa a quase totalidade dos trabalhadores sem usar EPI (luva, máscara, avental).

Outra deficiência da usina é o espaço reservado como refeitório, por ser pequeno é insuficiente para que todos os catadores possam fazer suas refeições adequadamente, sendo comum observar um grande parte do grupo destes catadores se alimentarem em local inadequado.

Outras deficiências da usina são: falta de organização para armazenar os materiais; mau cheiro; presença de moscas e outros vetores; presença de animais domésticos vadios; carência de cuidados com higiene por parte dos funcionários e opera sem licenciamento ambiental.

A falta de caçambas estacionárias para o descarte de matéria orgânica e rejeitos após a triagem do lixo prejudica o desempenho das atividades. A usina de triagem, atualmente encontra-se em situação de abandono por parte da gestão municipal. Os catadores associados trabalham sob condições precárias, nas quais não há proteção, cuidados com a higiene e organização dos serviços. Dessa forma, os catadores encontram-se desmotivados.

### 1.4.7. Aterro Sanitário

O antigo "lixão" de Viçosa (Figura 19) foi desativado no ano de 2002 e neste local foi implantado o aterro sanitário, que está em operação desde essa data.



FIGURA 19: Aspecto geral do antigo lixão de Viçosa

O aterro sanitário está localizado na região denominada Seriquite, zona rural do município de Viçosa, fora da área de tendência de crescimento da zona urbana, estando este crescimento "amarrado" no Plano Diretor", que define inclusive os vetores de crescimento urbano, de acordo com a Lei municipal que regulamenta a ocupação do solo e planejamento municipal.

A distância entre o centro geométrico do setor a ser coletado, até o local de descarga que é o aterro sanitário é de 9,0 km. O aterro sanitário está localizado na latitude 20°43'35" sul e longitude 42°56'15" oeste. O acesso é feito através da rodovia BR 356, sentido Viçosa - Porto Firme. A área adquirida possui uma área de cerca de quinze hectares.

Todo o entorno do empreendimento da área destinada à implantação do aterro sanitário, é ocupado por propriedades rurais que tem predominantemente a lavoura de café e pastagens para a criação extensiva da pecuária leiteira, como as principais atividades econômicas.

De acordo com o Memorial Descritivo do Projeto do Aterro Sanitário de Viçosa (PMV, 2001), este foi projetado para receber os resíduos domiciliares, os decorrentes de podas e varrição, aqueles provenientes de feiras e mercados,. A vida útil do empreendimento foi estimado em quinze anos, sem a utilização da reciclagem e/ou compostagem dos resíduos.

No ano de 2003 a Prefeitura Municipal de Viçosa apresentou o Projeto do aterro sanitário a Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SUPRAM), na mesma área onde encontrava-se o antigo lixão. Em 2006 a Prefeitura obteve a Licença de Instalação (LI) do aterro, entretanto, a Licença de Operação deste empreendimento ainda não foi concedida, pois as obras ainda não estão concluídas, a exemplo sistema de tratamento de percolado), conforme projetado.

Devido à necessidade emergencial de desativar o “lixão” e adequar a destinação final do lixo com a implantação do aterro sanitário, na época foi feito um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC). Nesse termo, a Prefeitura se comprometeu a realizar todas as operações necessárias a adequação do aterro sanitário em cumprimento dos padrões ambientais, enquanto a LO não fosse concedida.

Inicialmente foi construído um talude com aproximadamente 410,0 m de comprimento, 20,0 m de largura e 5,0 m de profundidade e em seguida foi preparada a camada de impermeabilização e abertas as valas de drenagem (Figura 20).



A

B

FIGURA 20: Aspecto geral de um talude aberto para receber o lixo (A); abertura impermeabilizado com geomembrana sendo colocado brita e o cano no dreno de drenagem (B)

Após a construção e preparação do talude procedeu-se, então, o deslocamento do lixo de cerca de 5 anos da área do aterro para a plataforma (Figura 21).



A

B

FIGURA 21: (A) Vista parcial do aterro após aterramento do lixo e ao centro da figura os drenos de gás; (B) máquinas fazendo a cobertura do lixo

O aterro sanitário é administrado pela SAMA, sendo que os serviços gerais são realizados por quatro funcionários, um deles é responsável pela operação do aterro. Entretanto, há falta de profissional técnico que monitore todas as etapas do trabalho.

De acordo com a SAMA cerca de 80% do lixo coletado não recebe nenhuma forma de tratamento, sendo destinada diretamente ao aterro sanitário. Apenas 20% do lixo coletado pelo DLP é encaminhada para separação dos materiais recicláveis na usina de triagem. O rejeito desse processo de triagem é enviado ao aterro sanitário.

Não há controles de pesagem nem registros do número de caminhões que, diariamente, descarregam no aterro.

Salienta-se, entretanto, que toda a área do aterro é cercada e o acesso ao seu interior é restrito, feito exclusivamente por veículos do setor de limpeza ou contratados por este.

Todo o lixo que chega ao aterro diariamente é espalhado e compactado com o uso de trator e coberto com terra, retirada na própria área do empreendimento.



O aterro dispõe de drenos para gases e chorume, entretanto a prefeitura ainda não implantou a lagoa para armazenamento e tratamento do chorume produzido.

A prefeitura dispõe de um trailer no local que atende como instalação administrativa.

#### **1.4.8. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)**

A cidade de Viçosa é um centro regional e sede do Consórcio Intermunicipal de Saúde, para onde converge mais de dez municípios demandando serviços na área de saúde. Em virtude do nível de atendimento e do grau de complexidade dos procedimentos médicos que são realizados em Viçosa e do número de empresas atuantes no setor de saúde (Tabela 23) a produção de RSS tem crescido rapidamente.

TABELA 23: Classificação por ramo de atividade e total de empresas atuantes no setor de saúde em Viçosa

Ramo de Atividade	Total de empresas
Odontologia	99
Medicina	53
Laboratórios de análise clínica	10
Exames diversos	2
Clínicas e hospitais	5
Outros profissionais (psicólogos, nutricionistas, etc)	19
Medicina do trabalho	3
Postos de saúde	7
Próteses dentárias	8
Serviços veterinários	5
Total	211

Fonte: [CENSUS,2004] Perfil Empresarial de Viçosa

Viçosa conta com uma estrutura médico-hospitalar composta de dois hospitais, várias clínicas médicas e odontológicas, laboratórios, postos de saúde. Os maiores geradores de RSS em Viçosa é o Hospital São João Batista (HSJB) e o Hospital São Sebastião (HSS).

A coleta, transporte e incineração dos resíduos de serviço de saúde (RSS) é executada por empresa privada especializada (Reciclagem Santa Maria), sediada em Ubá-MG e licenciadas pela Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SUPRAM-Zona da Mata).

#### **1.4.8.1. Hospital São Sebastião (HSS)**

De acordo com a profissional responsável pelo gerenciamento dos RSS do HSS, os resíduos são segregados de acordo com a seguinte classificação: reciclável, não-reciclável, infectantes e perfuro-cortantes. Os recicláveis e não-recicláveis são recolhidos pela prefeitura, enquanto os infectantes e perfuro-cortantes são recolhidos pela empresa Reciclagem Santa Maria, com sede em Ubá - MG. O preço pago pelo hospital para que esta empresa recolha e incinere os resíduos infectantes e perfuro-cortantes é de R\$ 1,60 por quilo e os recursos destinados ao pagamento deste serviço são oriundos, segundo a entrevistada, de recursos do SUS e de convênios.

Parte dos resíduos recicláveis, mais especificamente papel e papelão, são vendidos a empresa sediada em Viçosa e o valor arrecadado é dividido entre os funcionários do setor de limpeza do hospital. Outro material que também é vendido é o resíduo químico utilizado para revelar radiografias (reveladores). A empresa que adquire esse material é a RECOMIG (Recuperadora de Metais de Minas Gerais LTDA).

O HSS utiliza recipientes destinados à coleta dos materiais e os classifica da seguinte maneira:

- a tampa do coletor possui adesivo com o símbolo de resíduo infectante;
- os resíduos recicláveis são colocados em um coletor identificado pela cor azul e um adesivo com o símbolo de resíduo reciclável;
- os resíduos não-recicláveis são identificados por sacos de lixo na cor preta e nas tampas dos coletores existem adesivos com os dizeres "resíduos não-recicláveis".

O HSS possui Plano de Gerenciamento dos RSS que foi elaborado no ano de 2005 pelo Departamento de Engenharia Civil da UFV. No entanto, esse plano só começou a funcionar, de maneira efetiva, a partir de meados de 2007. O plano foi realizado de acordo com os regulamentos técnicos da

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para atender a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306 e a Resolução 358/05 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente).

A fiscalização do gerenciamento dos RSS do hospital é realizada pela Vigilância Sanitária da Prefeitura Municipal de Viçosa.

No que se refere a produção de resíduos sépticos gerados no HSS há dados apenas sobre os resíduos infectantes e os perfuro-cortantes. Na Tabela 24 são apresentados os dados mensais referentes ao todo o ano de 2007 e parte do ano de 2008.

TABELA 24: Produção mensal (Kg) de RSS gerados no HSS nos anos de 2007 e 2008 e custo do serviço (R\$) pelo tratamento dos resíduos

Mês	2007		2008	
	Peso (kg)	Custo do tratamento (R\$)	Peso (kg)	Custo do tratamento (R\$)
Janeiro	20,55	400,00	Não registrado	Não registrado
Fevereiro	não registrado	400,00	Não registrado	2.057,36
Março	não registrado	400,00	1.478,72	2.365,95
Abril	50,18	400,00	1.538,17	2.424,16
Maio	63,85	400,00	1627,81	2.522,92
Junho	579,70	1.102,00	1.587,85	2.426,25
Julho	2.613,20	4.473,97	1.618,70	2.551,07
Agosto	1.792,30	2.867,68	1.299,00	2.078,40
Setembro	1.346,10	2.153,76	ND	ND
Outubro	1.530,00	2.448,00	ND	ND
Novembro	1.490,00	2.395,63	ND	ND
Dezembro	1.497,27	2395,63	ND	ND
Total	10.983,75	19.825,49	ND	ND

ND - Não disponível

#### **1.4.8.2. Hospital São João Batista (HSJB)**

O HSJB possui o plano de gerenciamento dos RSS, no entanto está sendo revisado devido a criação do serviço de oncologia no estabelecimento.

Os resíduos são segregados em infectantes, perfuro-cortantes, comum e químico. Os resíduos perfuro-cortantes são colocados em bombonas identificadas. Os resíduos contaminados são colocados em saco plástico de cor branco leitoso. Os resíduos comuns envasados em saco plástico de cor preta.

A incineração dos resíduos infectantes é realizada pela empresa Reciclagem Santa Maria, mesma empresa que presta o serviço ao Hospital São Sebastião.

O gerenciamento dos resíduos químicos é realizado pela empresa Recuperadora de Metais Minas Gerais LTDA, que recolhe o revelador e o fixador, utilizados no raio X e na mamografia. Não há custo para o hospital, pois a empresa recolhe esses resíduos e repõem o material e em contrapartida retirada a prata presente no fixador.

O hospital possui três pequenos depósitos para o armazenamento dos resíduos (reciclável, comum, contaminado e perfuro-cortante).

De acordo com a funcionária do HSJB os servidores do DLP que recolhem os resíduos comuns e recicláveis do hospital freqüentemente são vistos trabalhando sem equipamento de proteção individual (EPI). Como estes servidores alegam que a DLP não disponibiliza EPI o hospital periodicamente disponibiliza luvas de PVC, botas, para que esses trabalhadores recolham os resíduos.

No que se refere a quantidade RSS gerados no HSJB a produção média de resíduo é de 1830 kg/mês. A empresa cobra do HSJB R\$ 1,60 por quilo de resíduo incinerado, gerando um custo média de R\$ 2.928,00 por mês.

### **1.5. Dados, informações, consistência e análise contextual do serviço de drenagem urbana**

Atualmente a água, considerada como bem econômico, é motivo de grande preocupação, devido à incerteza em torno da sua disponibilidade em quantidade e qualidade para os fins necessários ao ser humano e pela sua escassez já flagrante em algumas regiões, algumas vezes por questões geográficas, outras pelo uso não planejado. A disponibilidade é garantida através de uma boa gestão integral dos recursos hídricos.

A ocupação humana das bacias hidrográficas sem planejamento e o acelerado processo de urbanização ocorrido nas últimas três décadas, principalmente nos países em desenvolvimento, é o principal fator responsável pelo agravamento dos problemas relacionados às inundações nas cidades, aumentando a frequência e os níveis das cheias.

Esses efeitos hidrológicos são diretamente causados por alterações da cobertura do solo, modificações hidrodinâmicas nos sistemas de drenagem e as invasões das várzeas. Isto é provocado, dentre outros fatores, devido à impermeabilização crescente das bacias hidrográficas e à ocupação inadequada das regiões ribeirinhas aos cursos d'água que interferem diretamente no escoamento superficial das águas.

O planejamento da ocupação da bacia hidrográfica é uma necessidade dentro de uma sociedade com crescentes usos múltiplos dos recursos hídricos e que tende a ocupar áreas propícias a inundações, além de danificar o seu meio.

O conjunto de medidas com objetivo de minimizar os riscos a que as populações estão sujeitas, reduzir os prejuízos causados por inundações e possibilitar o desenvolvimento urbano de forma harmônica e sustentável, é chamado de drenagem urbana. Em relação aos outros sistemas de saneamento urbanos, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento das águas pluviais sempre ocorrerá, independente de existir ou não sistema de drenagem adequado. A qualidade desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

O sistema de drenagem possui a particularidade de não requerer solicitação contínua, contrastando com infra-estruturas urbanas que são essencialmente de uso ininterrupto.

Dentro do contexto de desenvolvimento global de uma região, os programas de drenagem urbana devem ser orientados, de maneira geral, pelos seguintes objetivos principais:

- 1) reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações;
- 2) reduzir sistematicamente o nível de danos causados pelas inundações;

3) preservar as várzeas não urbanizadas numa condição que minimize as interferências com o escoamento das vazões de cheias, com a sua capacidade de armazenamento, com os ecossistemas aquáticos e terrestres de especial importância e com a interface entre as águas superficiais e subterrâneas;

4) assegurar que as medidas corretivas sejam compatíveis com as metas e objetivos globais da região;

5) minimizar os problemas de erosão e sedimentação;

6) proteger a qualidade ambiental e o bem-estar social;

7) promover a utilização das várzeas para atividades de lazer e contemplação.

O sistema tradicional de drenagem urbana deve ser considerado como composto por dois sistemas distintos que devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados: o Sistema Inicial de Drenagem e o Sistema de Macro-drenagem.

O Sistema Inicial de Drenagem ou de Micro-drenagem é aquele composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e canais de pequenas dimensões. Esse sistema é dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno. Quando bem projetado, e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades urbanas que advêm das inundações e das interferências de enxurradas.

O Sistema de Macro-drenagem é constituído, em geral, por canais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões, projetado para vazões com 25 a 100 anos de período de retorno. Esse sistema é responsável por receber as vazões provenientes da micro-drenagem.

Os processos hidrológicos são aleatórios, não podendo ser previstos com precisão. Desta forma torna-se necessário o uso da estatística para o estabelecimento da probabilidade de ocorrência de um dado evento. O projeto de obras hidráulicas é elaborado com base nos dados históricos, visando estabelecer a probabilidade de ocorrência futura de um dado evento.

O sistema de drenagem inicial ou de microdrenagem, como já mencionado, é aquele composto por pavimentos de rua, guias e sarjetas, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e também canais de pequenas

dimensões, os quais encaminham as águas para o sistema de macrodrenagem, que corresponde ao curso natural do rio ou canais de dimensões maiores.

Para projetar sistemas de microdrenagem é necessário quantificar o escoamento superficial e estimar as vazões que vem a ser o volume de água que atravessa a seção transversal considerada por unidade de tempo. Essa estimativa ocorre mediante dados de precipitações que se transformam em escoamento superficial.

O coeficiente de escoamento superficial representa a relação entre o volume que escoar sobre a superfície do terreno e o volume precipitado. Constituindo a variável do método racional mais suscetível a erros, pois engloba os efeitos de infiltração, armazenamento, evaporação dentre outras variáveis. Pela carência de dados para o cálculo desse coeficiente, torna-se necessário calcular um coeficiente de Runnof composto, baseado na percentagem dos diferentes tipos de superfície na área de estudo. Tomando como referência os valores apresentados na Tabela 25.

TABELA 25: Valores do coeficiente de deflúvio (c), extraída do manual de técnica de bueiros e drenos da ARMCO (American Rolling Mill Company):

Descrição da Área	Coeficientes de "Run off"
<b>Ruas</b>	
Pavimentação asfáltica em bom estado	0,80 a 0,95
Pavimentação de concreto	0,80 a 0,95
Pavimentações de paralelepípedos, ladrilhos ou blocos com juntas bem tomadas	0,75 a 0,85
Sem as juntas bem tomadas	0,50 a 0,70
Estradas macadamizadas	0,25 a 0,60
Estradas e passeios de pedregulho	0,15 a 0,30
Superfícies não revestida, pátios de estrada de ferro e terrenos descampados	0,10 a 0,30
Parques, jardins, gramados, dependendo da declividade do solo e natureza do subsolo	0,01 a 0,20
Passeios	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
<b>Terrenos relvados (solos arenosos)</b>	
Pequena declividade ( 2%)	0,05 a 0,10
Declividade média ( 2% a 7%)	0,10 a 0,15
Forte declividade ( 7%)	0,15 a 0,20
<b>Terrenos relvados (solos pesados)</b>	
Pequena declividade ( 2%)	0,15 a 0,20
Declividade média ( 2% a 7%)	0,20 a 0,25
Forte declividade ( 7%)	0,25 a 0,30

Fonte: ARMCO (American Rolling Mill Company)

As equações de chuvas intensas assumem a forma de expressão geral:

$$i = \frac{k \cdot Tr \cdot a}{(t + b) c}$$

onde:

i - intensidade de chuva (mm/h, mm/min, L/s/ha)

K, a, b, c - são constantes próprias das localidades que se pretende estabelecer a equação e dependem dos dados de chuvas disponíveis

Tr - período de retorno ou tempo de recorrência (anos)

t - tempo duração de chuva (min)



Para a cidade de Viçosa as constantes que compõe a equação de chuvas intensas assumem os seguintes valores:

$$K = 3510,725$$

$$a = 0,227$$

$$b = 29,319$$

$$c = 0,995$$

Esta equação é a expressão de um modelo matemático que correspondente ao fenômeno natural das precipitações. A compreensão desta é muito importante para entender como as alterações antrópicas têm efeitos na bacia hidrográfica, principalmente nas áreas de menor cota, para onde as águas pluviais escoam e onde se encontram as estruturas de macrodrenagem. Por exemplo, quaisquer ações que fazem com que as precipitações que ocorrem no ponto mais remoto de uma bacia cheguem mais rápido no ponto ou seção de deságüe, ou de projeto, reduzindo o tempo de concentração da bacia, aumentam a probabilidade de que ocorram chuvas com a intensidade necessária para causarem danos significativos à sociedade.

Na estimativa de vazões máximas existe uma série de métodos que possibilitam sua obtenção, provavelmente em razão da mesma produzir conseqüências relevantes para o entorno da bacia.

Alguns parâmetros devem ser considerados no planejamento da gestão das águas urbanas. A vazão, que é o volume escoado por unidade de tempo, é a principal grandeza que caracteriza o escoamento. Ela pode ser expressa em litros ou metros cúbicos por segundo. O tempo de concentração corresponde ao tempo necessário para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial. E por fim, o período de retorno (ou tempo de recorrência) é o período de tempo médio em que um determinado evento é igualado ou superado ao menos uma vez.

Como as bacias a serem estudadas durante esse diagnóstico não apresentam grande complexidade e possuem área total menor que 3 km<sup>2</sup>, as vazões serão estimadas pelo Método Racional.

$$Q = C. I. A$$

Onde:

Q = vazão de saída ( $\text{m}^3/\text{s}$  ou L/s)

C = coeficiente de escoamento superficial;

A = área de contribuição (ha ou  $\text{Km}^2$ )

A cidade de Viçosa apresenta um histórico de ocupação desordenada como grande parte dos municípios brasileiros. Contudo, há peculiaridades da história envolvidas neste processo de crescimento urbano que ajudam a compreender o atual panorama da questão da drenagem urbana no município.

Registros históricos relatam que algumas gestões incentivaram a construção de várias zonas de habitação sem a infra-estrutura adequada, preocupando-se somente com o assentamento das pessoas. Além disso, as expansões da principal universidade da cidade tiveram papel muito relevante ao longo da construção da atual situação deste serviço de saneamento em Viçosa.

Muitos desses lugares, ainda hoje, carecem da melhoria nesse aspecto, como é o caso da bacia Santa Clara (bairros Santa Clara e Betânia), que sofre com freqüentes problemas com a chuva, a exemplo do que ocorreu na rua Bernardes Filho (Figura 22), principal entrada dos bairros de Lourdes e Santa Clara.

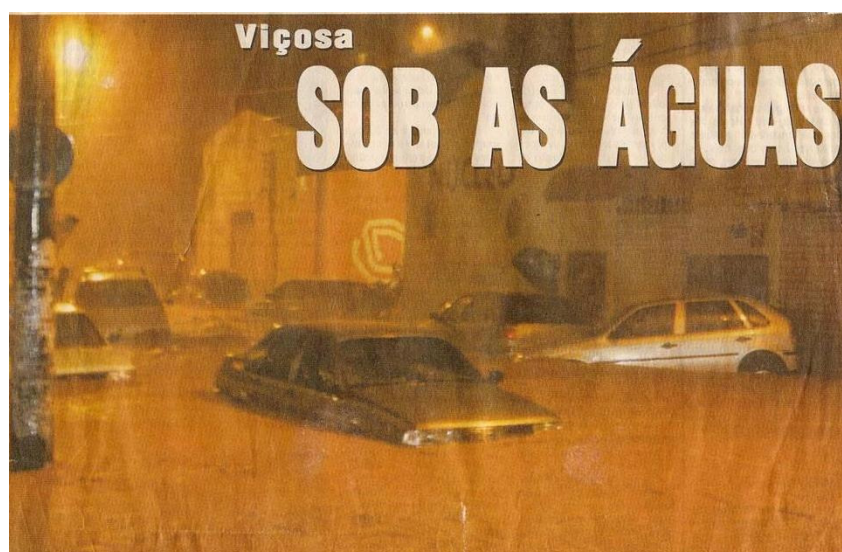


FIGURA 22 – Inundação na rua Bernardes Filho, Bacia Santa- Clara

Fonte: Jornal Tribuna Livre, Viçosa, fevereiro de 2009

Viçosa tem uma história de abandono com o sistema de drenagem, visto que o crescimento desordenado se deu basicamente na seqüência: ocupação, ligação de água, ligação de energia elétrica e depois a criação de alguma infra-estrutura, como calçamento, coleta e afastamento do esgoto sanitário. Deste modo, a rede pluvial quase nunca foi implantada antes do calçamento ou da ocupação. A cidade ainda sofre com especulação imobiliária, além de haver cada vez mais a impermeabilização das áreas de interesse e das poucas áreas de infiltração de água nas regiões centrais. Existe também uma tendência de povoamento da zona rural mais próxima à urbana juntamente ao principal manancial hídrico da cidade, o ribeirão São Bartolomeu. Tudo isso de prejudica a infiltração e permanência da água no lençol freático da zona rural a montante da cidade, debilitando o abastecimento de água na época de estiagem. As retificações do leito do rio e a impermeabilização das áreas contribuintes aumentam o pico de vazão da estrutura de macrodrenagem da cidade, podendo causar enchentes e outros desastres.

O município de Viçosa não tem nenhum sistema de informação ou de registro relativo à drenagem urbana, por isso, não há dados cadastrais do seu sistema de redes existentes, com exceção dos projetos mais recentes. Estes projetos cadastrados são insuficientes, sendo o projeto do Bairro de Fátima um bom exemplo. Há a necessidade de se efetuar este levantamento, de toda a rede de micro-drenagem existente, entretanto percebe-se de pronto a ineficiência das estruturas existentes além dos graves problemas de ocupação das baixadas (fundos de vale) e das encostas (partes altas) que se caracterizam como áreas de risco e ajudam nas constantes inundações dos bairros, assoreamento das galerias e canais, além da deterioração dos pavimentos.

Alguns projetos de drenagem urbana estão disponíveis na Secretaria de Obras do município, na forma digital pelo programa AutoCAD e em pranchas. Os bairros e ruas contemplados com o arquivamento de seus projetos total ou parcialmente são:

- Bairro Fátima: (projeto completo em AutoCAD, totalmente executado)
- Bairro São José do Triunfo; (projeto de um trecho de 912 m, disponível em AutoCAD, totalmente executado);

- Bairro Vauaçu: (projeto de um trecho de 429 m, disponível em AutoCAD, parcialmente executado na rua Paulina Batalha);
- Bairro Morro da Coruja: (projeto de dois trechos, um de 106 m e outro de 217 m, disponível em AutoCAD, não executado);
- Avenida das Arábias ao Vale do Sol: (projeto de um trecho de 447 m, disponível em AutoCAD, não executado);
- Bairro Romão dos Reis: (projeto de um trecho de 233 m, disponível em AutoCAD, não executado);
- Avenida Santa Rita: (projeto de um trecho de 65 m, disponível em AutoCAD, totalmente executado);
- Rua Padre Serafim e adjacências: (projeto de um trecho de 450 m, disponível em AutoCAD, não executado);
- Rua 1º de Maio: (projeto de um trecho de 641 m, disponível em AutoCAD, não executado);
- Rua Marly de Azevedo: (projeto de um trecho de 610 m, disponível em AutoCAD, não executado);
- Rua Gomes Barbosa: (projeto da secção reta de um canal de retificação do Córrego Bom Jesus, disponível em AutoCAD, parcialmente executado);
- Rua do Ultimato (Trevo Silvestre): (projeto de um trecho de 258 m, disponível no AutoCAD, não executado);
- Rua do Ultimato (Ponte): (projeto de um trecho de 406 m, disponível no AutoCAD, não executado);

Em resumo, apesar de ser claramente insuficiente para município atualmente, não há cadastro da infra-estrutura de drenagem antiga, tanto quanto a sua locação quanto a sua dimensão. Só restam poucos funcionários ainda vivos que conhecem a maioria dessas obras por terem trabalhado em sua construção. O órgão ao qual compete tal serviço não possui dados de informação quanto a divisões e dimensões de bacias de drenagem, estabilidade geotécnica e classificação pedológica do solo e dados sobre grau de impermeabilização e tendências de crescimento. Tudo isso torna impossível se fazer um manejo correto das bacias de drenagem e as águas pluviais. A maioria dos dados aqui utilizados foi levantada pela equipe executiva do Plano Municipal de Saneamento Básico, por professores

e alunos dos cursos de Engenharia Ambiental e Engenharia Civil da Universidade Federal de Viçosa. Tais sub-bacias estudadas pela equipe e por colaboradores constituem a bacia do Córrego da Conceição e as sub-bacias pelas quais o Ribeirão São Bartolomeu passa.

Viçosa está localizada numa região de topografia sinuosa com os chamados mares de morros, de ampla distribuição na paisagem, neles se encontram vales estreitos de relevo acidentado, ondulado e montanhoso. Por isso muito bairros apresentam grandes declividades. A maioria da sua formação pedológica é constituída por latossolos vermelho-amarelos, como verifica-se na Figura 23.

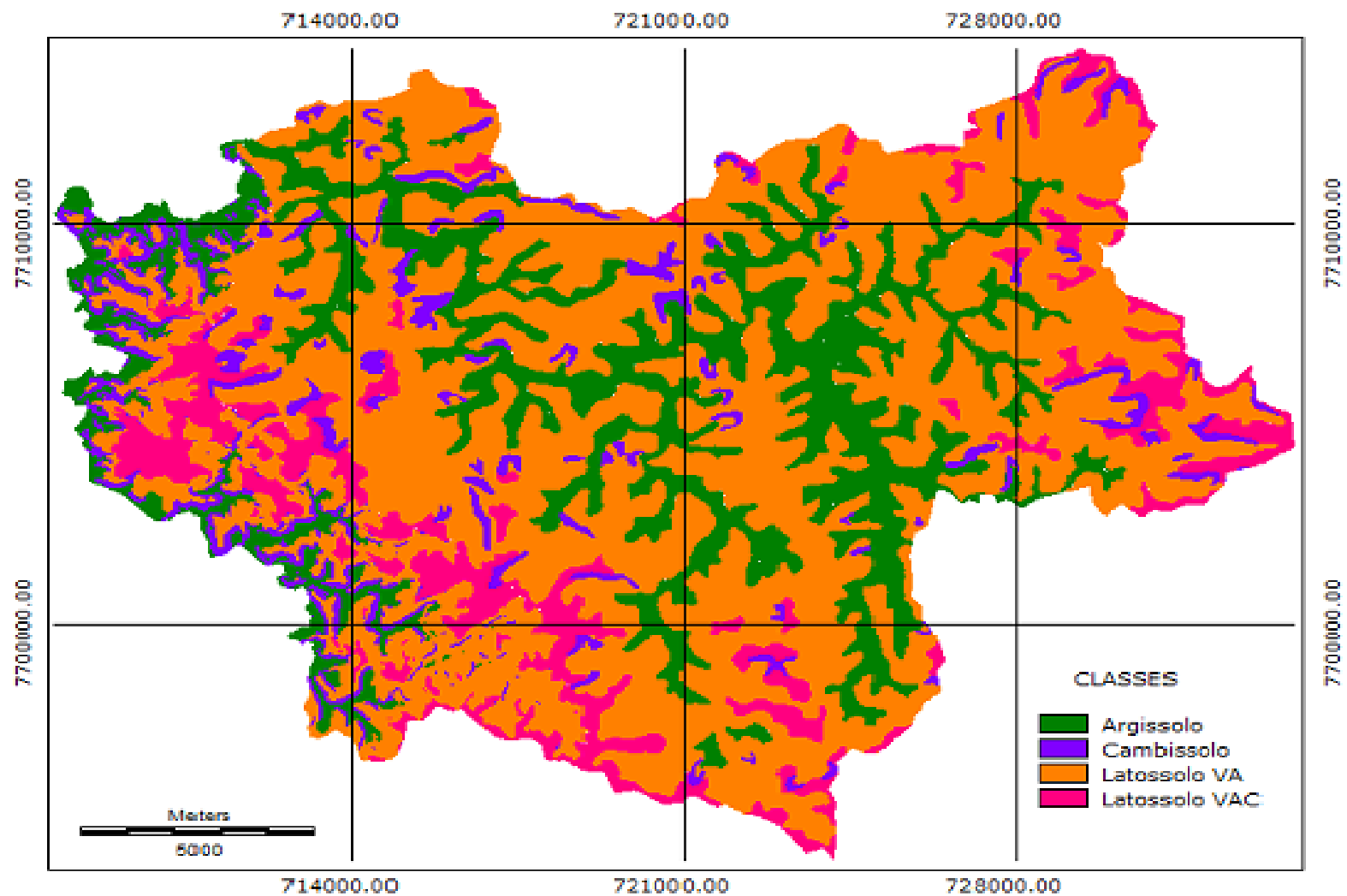


FIGURA 23 – Mapa Pedológico do município de Viçosa  
 Fonte: Schaefer (2008) modificado por ARAUJO *et al.*, 2009

Esse mapa foi a única informação sistematizada desse tipo disponível, recomenda-se um estudo mais detalhado e a confecção de um mapa em maior escala para que se possa fazer uma boa política de ordenamento territorial bem como a correta gestão das águas pluviais, evitando a ocupação desordenada em áreas de risco e evitando a impermeabilização de áreas declivosas e a aumento do índice de tragédias.

### **1.5.1. Caracterização geral das estruturas de Macrodrenagem de Viçosa**

As principais estruturas de macrodrenagem de Viçosa são: o ribeirão São Bartolomeu e seu afluente, Córrego da Conceição. Os dois cursos d'água têm seus leitos tomados por construções civis e pontos de estrangulamento em vários trechos.

Os problemas ao longo do ribeirão São Bartolomeu já se configuram na zona rural, antes mesmo de chegar à parte urbanizada do município. A especulação imobiliária na cidade faz com que aumente o número de condomínios próximos a nascente desse manancial, diminuindo a infiltração da água nesses locais que deveriam ser preservadas e o que certamente irá comprometer a disponibilidade de água para o abastecimento do município em tempos de estiagem. Como exemplo desse fenômeno de urbanização sem planejamento adequado pode-se destacar os locais próximos ao condomínio Acamari.

Mais a jusante da zona rural está situada a UFV que também é banhada por este ribeirão. Ao passar pela UFV, o ribeirão assume a forma de quatro lagoas, que além da função de harmonia paisagística, têm um papel importante de equalizar vazões, implicando no amortecimento de picos de vazões de cheias, além de garantir maior disponibilidade de água para o abastecimento durante a estiagem. As lagoas desempenham bem suas funções, contudo, carecem de maiores cuidados em alguns aspectos.

Essas lagoas recebem grande aporte de sedimentos devido ao deságüe da rede pluvial ou má conservação do solo próximo às lagoas, alguns locais encontram-se assoreados (Figura 24).



FIGURA 24 – Vista parcial da área assoreada de uma das lagoas da UFV

Em alguns locais entorno da lagoa da UFV suas margens não apresentam bom estado de conservação, aspecto que pode ser observado pela deposição de sedimentos no seu leito (Figura 25) e diminuído a sua capacidade de reservação.



FIGURA 25 – Aspecto visual de erosão ocorrida uma das margem da lagoa da UFV



Como forma de atenuar risco de entupimento do vertedouro por pedaços de galhos de arvorés, folhas e outros materiais em suspensão foi instalada uma grade de retenção de resíduos no vertedouro. Entretanto, faz-se necessário que frequentemente seja feita a manutenção desta grade para evitar entupimento, fato que poderia causar extravasão e até riscos de rompimento da lagoa (Figuras 26 e 27).



A

B

FIGURA 26 – Vista do vertedouro antes (A) e após a instalação da grade de retenção de resíduos (B)



FIGURA 27 – Vista parcial da grade de retenção de resíduos fixada no vertedouro

A ausência de extravasores em algumas lagoas da UFV poderia, no caso de ocorrer entupimento no vertedouro, causar sério transtornos a cidade de Viçosa que está a jusante das lagoas (Figura 28).



A



B

FIGURA 28 –O vertedouro da lagoa da UFV (A) localiza-se próximo a entrada do campus da UFV (B), sendo este a única saída por onde passa a água do ribeirão São Bartolomeu no sentido da zona urbana de Viçosa

Após sair da UFV e adentrar na zona urbana de Viçosa o ribeirão São Bartolomeu passa a sofrer seriamente com os impactos da urbanização, ocorrido de forma acelerada e sem planejamento, com construções civis que chegam ao absurdo de canalizar este recurso hídrico para se efetuar construção (Figura 29).



FIGURA 29 – Condomínio localizado confronte ao acesso principal da UFV, construído no leito do ribeirão São Bartolomeu

Além do “encaixotamento” do ribeirão logo que saí do campus da UFV e entra na cidade o seu leito percorre por áreas que atualmente estão densamente ocupadas e, mesmo com leis que restringem a ocupação de suas margens, vários empreendimentos imobiliários continuam sendo implantados nesses locais (Figura 30).



FIGURA 30 – Vista parcial de construções localizadas às margens do ribeirão São Bartolomeu, em desacordo com a legislação em vigor e que apesar disto sofre forte especulação imobiliária

Fonte: Acervo fotográfico cedido por Marcus Lima (2008)

Alguns locais propícios a alagamentos, que poderiam ser aproveitados como parques inundáveis para o amortecimento de cheias, acabam se transformando em área de risco devido a ocupação dessas áreas de cota extremamente baixa. Um bom exemplo é a área atrás do terminal rodoviário da cidade, que sofre com a especulação imobiliária que contribui enormemente para deterioração da cidade (Figura 31).



FIGURA 31 – Vista parcial da área de alagamento do ribeirão São Bartolomeu localizada nos fundos do terminal rodoviário

Após a passagem pela área citada acima, encontra-se a confluência com o Córrego da Conceição, o seu principal afluente, que possui sua bacia de contribuição já bastante impermeabilizada e contribui com grandes vazões de cheia para o São Bartolomeu (Figura 32).



FIGURA 32 –Aspecto visual das galerias que deságuam as águas do córrego da Conceição no ribeirão São Bartolomeu

A poucos metros a jusante, o ribeirão São Bartolomeu passa por uma das suas secções de estrangulamento, a galeria sob a avenida Castelo Branco (Figura 33), que hoje, além de subdimensionada (duas secções de

2,0m X 1,70m), está com sua estrutura danificada e corre risco eminente de ruir e causar graves acidentes, considerando que sobre esta existe a instalação de comercio e ao tráfego intenso.



FIGURA 33 – Galeria por onde passa o ribeirão São Bartolomeu construída sob Avenida Castelo Branco

O próximo ponto crítico onde ocorre estrangulamento desse curso d'água é a galeria sob a travessa Tancredo Neves (Figura 34). Esta galeria também tem a secção subdimensionada (2 secções de 2,0m X 2,0m )e com a recente construção do interceptor de esgoto, teve sua secção diminuída ainda mais.



FIGURA 34 – Galeria por onde passa o ribeirão São Bartolomeu construída sob a Travessa Tancredo Neves

A partir desse ponto o ribeirão segue com suas margens desmatadas (Figura 35) ou ocupadas (Figuras 36 e 37), recebendo alto aporte de esgoto doméstico. Essas áreas se caracterizam como áreas de risco devido a constantes possibilidades de desabamento e inundação.



FIGURA 35 – Desmoronamento da margem do ribeirão São Bartolomeu causado pela remoção da mata ciliar e ocupação irregular das áreas de APP's



FIGURA 36 – Vista parcial das construções localizadas na Rua dos Passos, chama-se atenção para dois aspectos: proximidade dessas construções do ribeirão São Bartolomeu e os canos para lançamento de esgoto *in natura* no curso d'água



FIGURA 37 – Vista parcial das construções localizadas na Cônego Modesto Paiva, às margem do ribeirão São Bartolomeu

No bairro Barrinha o ribeirão São Bartolomeu deságua no rio Turvo Sujo e a partir daí passa a se chamar rio Turvo Limpo. Próximo deste local existe uma área utilizado como "bota-fora" de restos de materiais de construção e entulhos. Entretanto, com as chuvas, ocorre aporte de sedimentos para o leito do ribeirão e do rio.

#### Córrego da Conceição:

Esse córrego apresenta problemas similares ao ribeirão São Bartolomeu, isto é, banha áreas que estão densamente povoadas, cuja ocupação foi desordenada e com o agravante de que várias obras públicas foram realizadas sem estudo e planejamento integrado. O córrego da Conceição forma uma bacia de drenagem com área aproximada de 208,5 há, contribuindo com grande vazão para o ribeirão São Bartolomeu devido a grande urbanização, já que o bairro mais populoso de Viçosa encontra-se nessa bacia.

#### Contribuição do córrego Bom Jesus no córrego da Conceição:

O córrego Bom Jesus se insere em uma área com alto grau de impermeabilização, pois banha o bairro Bom Jesus que é o mais populoso de Viçosa. A drenagem da bacia do córrego Bom Jesus finaliza no córrego da Conceição. A situação do córrego Bom Jesus é complicada e vai de encontro as concepções da boa gestão de bacia. O córrego é canalizado e passa por uma galeria subdimensionada (Figuras 38 e 39).





FIGURA 38 – Canalização do córrego Bom Jesus



FIGURA 39 – Aspecto visual da grande quantidade de sedimentos depositados no leito do córrego Bom Jesus demonstrando o quanto já foi assoreado

Com o recobrimento de trechos do leito do córrego Bom Jardim, em alguns locais chega à aproximadamente 7 metros de profundidade (Figuras 40 e 41), ocorreu a ocupações irregulares com construção de moradias.



FIGURA 40 – Operários trabalhando na desobstrução da canalização do córrego Bom Jesus



FIGURA 41 – Máquina removendo a terra que obstruiu a canalização do córrego Bom Jesus

Com a canalização do córrego Bom Jesus ocorreu excesso de vazão que passa pela galeria, e como conseqüência esta entrou em colapso e parte do terreno desabou, derrubando algumas casas e causando rachaduras em outras (Figura 42).



FIGURA 42 – Vista parcial de uma cratera causada pelo rompimento da canalização do córrego Bom Jesus

Apesar das obras realizadas pelo SAAE/Viçosa a exemplo da retificação de um trecho do córrego Bom Jesus (Figura 43) e revestimento da sua calha, teme-se que atual situação da macrodrenagem de Viçosa piore, pois, apesar de melhorar o problema local, transferem este para jusante, e em pontos de estrangulamento (alguns exemplos são identificados a seguir) aumentam o potencial de inundações e destruições.



FIGURA 43 - Retificação do córrego Bom Jesus efetuado pelo SAAE/Viçosa

Pontos de estrangulamento identificados no córrego Bom Jesus:

O córrego Bom Jesus apresenta algumas secções de significativo efeito de estrangulamento, dentre essas cita-se a ponte que dá acesso ao bairro Fátima (Figura 44).



FIGURA 44 - Estrangulamento na ponte do bairro Fátima

Outros pontos de estrangulamento identificados foram: Travessa Santa Luzia (Figura 45), Travessa Purdue (Figura 46), Pneus retirados durante uma limpeza do córrego próximo à Travessa Purdue (Figura 47) e galeria que passa sob Avenida Bueno Brandão (Figura 48).



FIGURA 45 – Travessa Santa Luzia (secção quadrada da galeria - 1,5m X 1,5)



FIGURA 46 – Estrangulamento da travessa Purdue (duas manilhas de 1m de diâmetro)



FIGURA 47 – Próximo à Travessa Purdue foram retirados pneus do córrego durante uma limpeza



FIGURA 48 – Ponto de estrangulamento do córrego da Conceição (galeria construída com duas manilhas de 1m de diâmetro), na passagem pela Rua Bueno Brandão

Potenciais bacias de acumulação:

Apesar de algumas travessas serem pontos de estrangulamento, as regiões a montante destas, se caracterizam geralmente como reservatórios de equalização de cheia. Esses locais apresentam grande potencial para serem aproveitados pela ação do poder público na forma de parques inundáveis (Figuras 49 a 52).



FIGURA 49 – Área de alagamento localizada atrás do Shopping da Moda (Secção circular – 1m de diâmetro e secção quadrada – 2m X 2m)



FIGURA 50 – Área de alagamento e acumulação de água localizada a montante da travessa Purdue



A

B

FIGURA 51 – Vista parcial da área de alagamento localizada atrás da padaria “Vesúvio” (A); área inundada (B) provocada pela secção de estrangulamento da galeria que passa sob Avenida Bueno Brandão





FIGURA 52 – Aspecto visual da área alagada localizada atrás do Shopping da Moda (A) e a mesma área após a inundação (B)

#### Áreas verdes remanescentes:

Apesar da bacia encontra-se bastante urbanizada ainda existe ao longo do seu leito e em topos de morro, áreas que se configuram como verdes permeáveis e de grande relevância para o aspecto da preservação e qualidade ambiental, para aspecto preventivo de cheias, abastecimento de mananciais e qualidade de vida da população (Figuras 53 e 54).

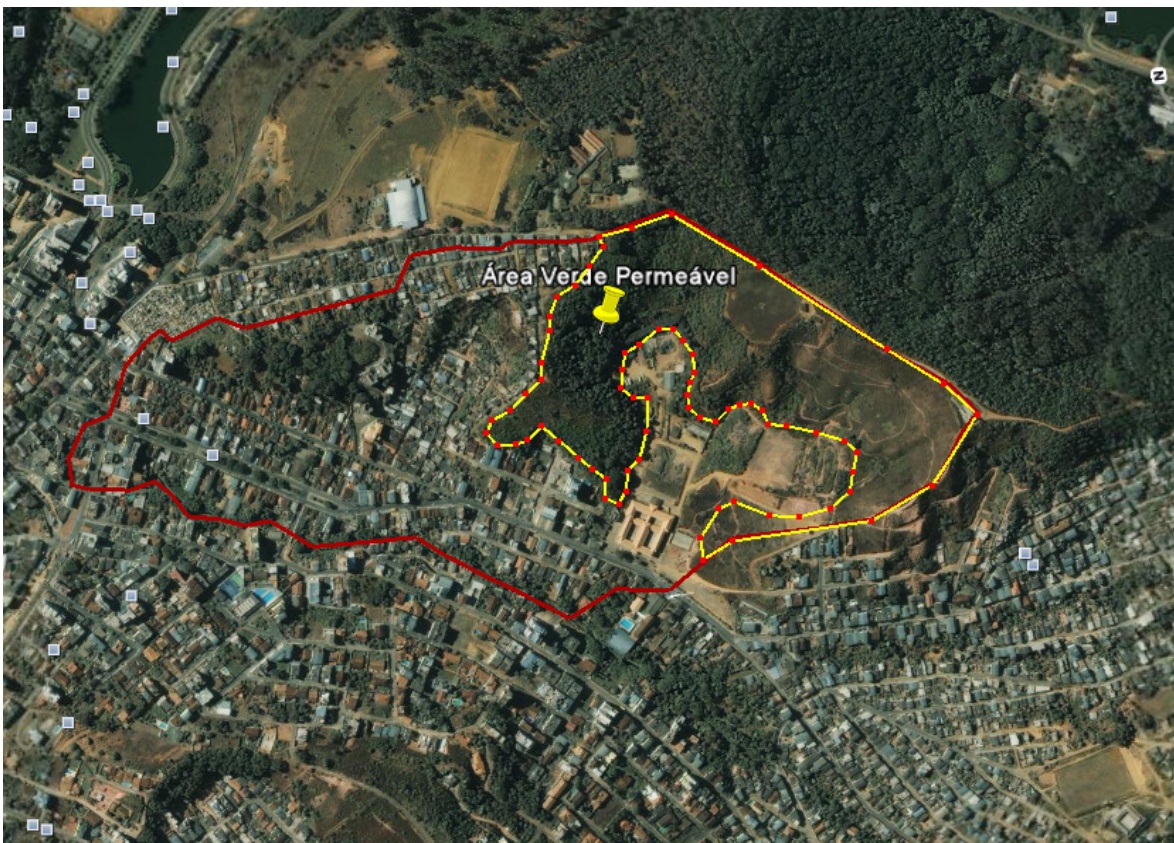


FIGURA 53 – Exemplo de área verde e permeável no topo de morro

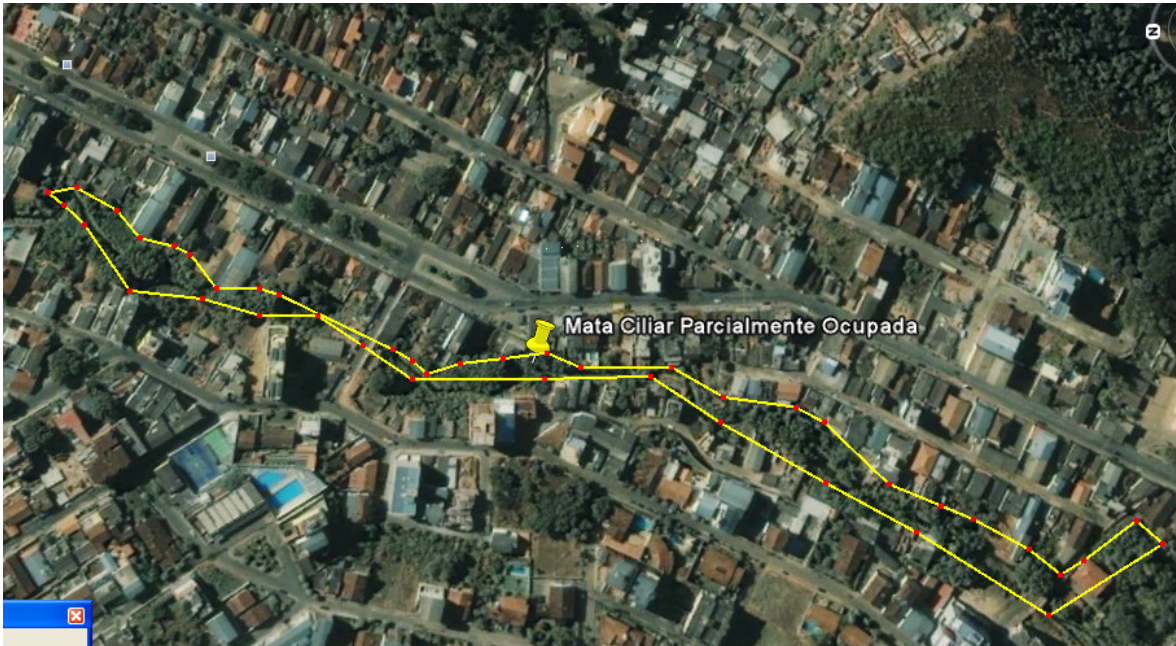


FIGURA 54 – Vista parcial da zona urbana de Viçosa e em destaque a área ciliar parcialmente verde e permeável que pode se tornar parque linear

#### Caracterização geral das Sub-bacias de Viçosa:

Com o intuito de iniciar o diagnóstico da infra-estrutura existente em Viçosa foi realizado um detalhamento ao longo da Bacia de Drenagem do córrego da Conceição e nas áreas centrais da cidade, banhadas pelo Ribeirão São Bartolomeu, partindo-se da premissa de que esses locais representariam a situação da drenagem existente no restante do município.

Esse estudo teve como objetivos fundamentais analisar as estruturas de drenagem como bocas de lobo, levantamento de áreas de risco, locais com potencial de instalação de reservatórios de águas pluviais e a existência da macrodrenagem.

A sub-bacia do Clélia Bernardes apresenta elevado grau de urbanização com terrenos bastante impermeabilizados. As ruas, em geral de alta declividade, apresentam problemas no pavimento, em especial nas esquinas. As ruas, em geral, são pavimentadas com bloquetes ou asfalto. A captação das águas de chuva no bairro se faz por bocas-lobo na principal via de acesso do bairro. As áreas próximas ao divisor de águas são as menos urbanizadas, apresentando vegetação nativa e abundante, que garante um retardo no escoamento das águas pluviais.

A sub-bacia do Ramos apresenta grande nível de urbanização e as ruas são, na maioria, asfaltadas e apresentam problemas no pavimento em alguns trechos, em especial na mudança de direção nas ruas (esquinas). Não foram respeitadas as larguras das sarjetas, e as bocas de lobo só existem na área comercial do bairro, próximo ao deságüe da bacia. A captação das águas de chuva no bairro é desviada para o córrego da Conceição em três saídas. As áreas próximas ao divisor de águas são menos impermeabilizadas.

A maior parte das ruas das sub-bacias dos bairros Sagrada Família e Estrelas não possuem asfalto, estas são pavimentadas com bloquetes, pedras fincadas e algumas ruas são de terra. As residências são de classe média e as ruas não se encontram em bom estado de conservação.

O escoamento superficial resultante dos bairros Estrelas e Sagrada Família contribui em sua totalidade para o escoamento da sub-bacia da Conceição. Esta área encontra-se densamente ocupada, com grau de impermeabilização elevado. O escoamento ocorre predominantemente pelo pavimento, o qual apresenta muita irregularidade sem a presença de sarjetas.

A sub-bacia São Sebastião apresenta grande porcentagem de sua área ocupada com residências. Existem diversos tipos de pavimentação: ruas sem nenhum tipo de pavimentação, apresentando como cobertura areia ou brita, ruas com cobertura de asfalto e ruas de pedra fincada. As pavimentações das ruas estão desgastadas devido à ausência ou precariedade do sistema de drenagem das águas pluviais.

A sub-bacia do bairro Bom Jesus apresenta, em sua maioria, ruas de pedra fincada. Constatou-se a presença de poucas ruas pavimentadas com asfalto e em péssimo estado de conservação. Identificou-se uma região de estrangulamento onde o córrego foi canalizado seguido por uma região aterrada por construções. Existe um córrego que corta o bairro e que recebe irregularmente esgoto e o lixo carreado pela chuva.

Na sub-bacia da Rua dos Passos, não há uniformidade de pavimentação, tendo ruas de pedra fincada, asfalto e terra. Não há um sistema de drenagem que compreenda toda a área e as estruturas existentes encontram-se mal conservadas. As canalizações de esgoto e

drenagem desembocam direto no Ribeirão São Bartolomeu, que percorre a bacia.

As sub-bacias do Vale do Sol e União apresentam ruas com declividade acentuada. A pavimentação, na maioria das ruas é de pedra fincada, apresentando danos devido ao escoamento excessivo ao longo delas.

A sub-bacia do Centro é caracterizada por elevada densidade de ocupação com alto grau de impermeabilização e predominância de pavimentação asfáltica das ruas e algumas com bloquetes e paralelepípedos. Dentro do limites da sub-bacia, o córrego da Conceição é canalizado e deságua no ribeirão São Bartolomeu

A sub-bacia Centro-Santa Rita apresenta elevado grau de urbanização com algumas áreas de topo de morro e ao redor do córrego da Conceição preservadas. As ruas têm declividade variada e apresentam problemas no pavimento, em especial esquinas quando há mudança de declividade. As ruas, em geral, são pavimentadas com bloquetes, asfalto, pedra fincada e paralelepípedo.

A sub-bacia do Fátima é caracterizada por elevadas declividades das ruas e alta densidade de ocupação, com residências de médio porte e algumas áreas verdes dispersas. As ruas são asfaltas, de pedra fincada e paralelepípedo.

Nas sub-bacias de drenagem da cidade de Viçosa (Figura 55) em geral, é diversificada e irregular e com as intervenções antrópicas surgiram vários pontos de estrangulamentos (Figura 56).

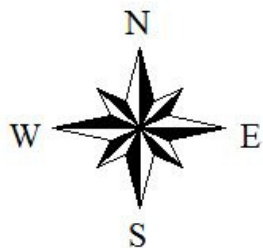


FIGURA 55 –Sub-bacias de drenagem de algumas área urbanas da cidade de Viçosa

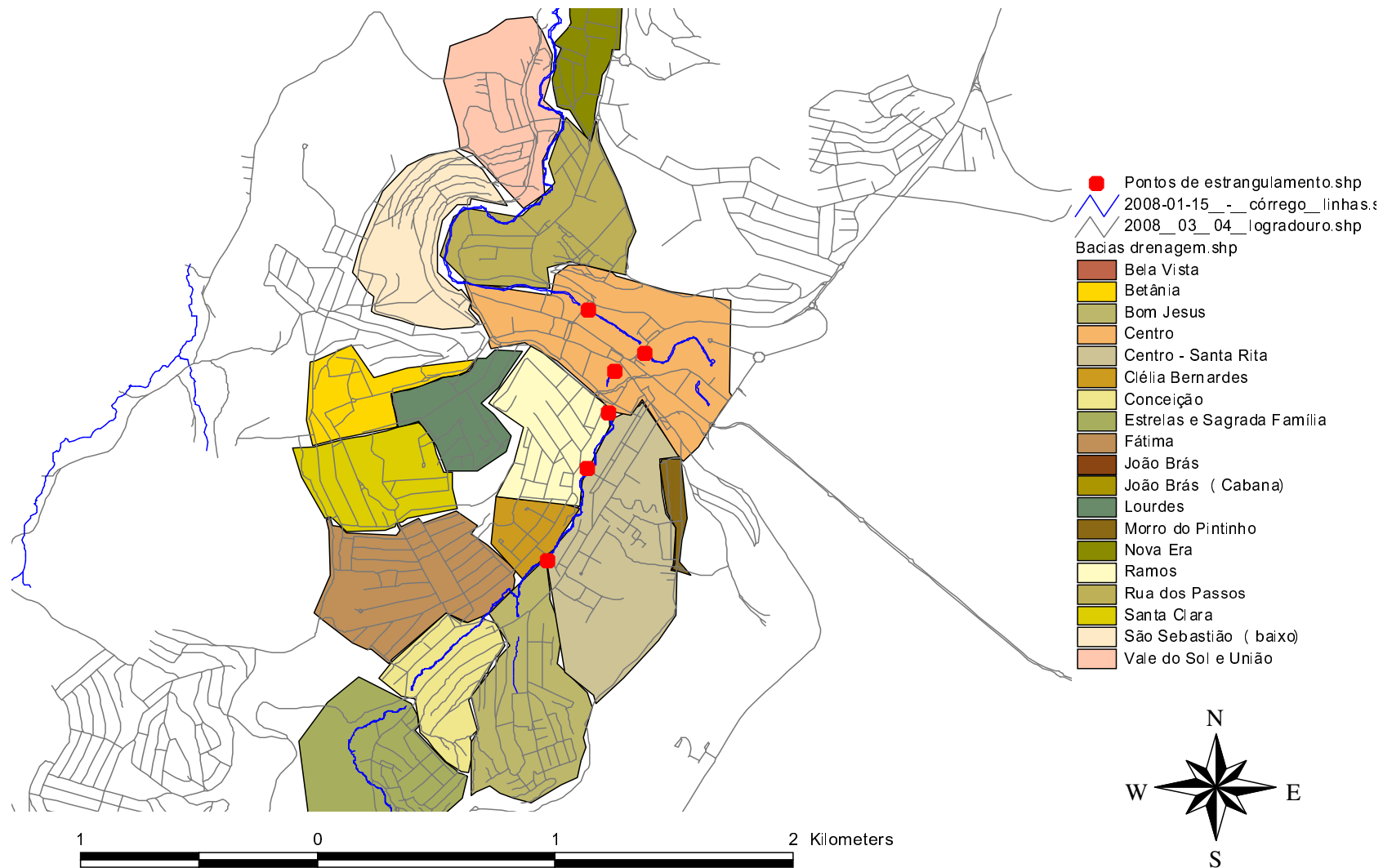


FIGURA 56: Pontos de estrangulamentos nos cursos d'água que cortam a área urbana de Viçosa

Um estudo hidrológico do córrego da Conceição realizado em setembro de 2005 dimensionou a vazão máxima que a área a montante contribuiria e dimensionou a galeria que daria escoamento a essa vazão. As dimensões encontradas para a galeria necessária superam as medidas da infra-estrutura existente. Isso é um exemplo das condições em que praticamente todas as estruturas de macro e micro-drenagem do município se encontram.

Algumas características peculiares foram detectadas ao longo do estudo a exemplo da construção de "bocas de lobo" fora dos padrões, isto é, apresentando grandes dimensões ou um elevado número de "bocas de lobos" em um determinado local (Figura 57).



FIGURA 57 – Aspecto geral de "bocas de lobo" estrutura de drenagem de grande tamanho

A construção de "bocas de lobo" fora dos padrões ocorre para compensar a falta de estrutura de drenagem ao longo das ruas (Figura 58), captando o volume escoado somente nas partes baixas. O que constantemente, durante as chuvas, mostra-se ineficiente causando alagamentos (Figura 59).



FIGURA 58 – Vista geral de uma rua de Viçosa sem “bocas de lobo”, aspecto similar ao observado em várias ruas que também apresentam a mesma deficiência de sistema de captação de água pluvial



FIGURA 59 – A inexistência de sistema de captação de água pluvial em várias ruas tem causado danos ao pavimento e inundação nas áreas mais baixas de Viçosa, a exemplo do que ocorre em algumas áreas da cidade



A Prefeitura de Viçosa tem realizado nos últimos anos investimentos crescentes de recursos financeiros na pavimentação asfáltica de várias vias públicas. Se por um lado este tipo de pavimentação traz melhora para o trânsito de veículos e pessoas, por outro lado tem provocado o aumento do volume e da velocidade de escoamento da enxurrada, reduzindo inclusive o tempo de concentração na bacia e aumentando o pico de vazão da cheia. Apesar disso, a Prefeitura não tem investido na construção de sistemas de rede pluvial na mesma intensidade que o verificado para pavimentação asfáltica. Recentemente muitas ruas foram pavimentadas, entretanto, várias destas ruas não dispõem de rede pluvial, a exemplo do que ilustra a Figura 60, fato que tem agravado o já limitado sistema de drenagem existente, devido a velocidade da enxurrada, caracterizando desperdício de dinheiro público.



FIGURA 60 – Recente obra de pavimentação asfáltica da via de acesso a Violeira, apesar da grande declividade a mesma não possui rede pluvial

Além dos problemas identificados na área urbana, na zona rural de Viçosa tem apresentado problemas de estruturação de pontes, algumas destas destruídas pelo pico de vazão (Figura 61).



FIGURA 61 – Pontes na zona rural destruídas pelo pico de vazão

## **2. Análise dos aspectos políticos, legais, institucionais e técnicos dos serviços de saneamento básico no Município de Viçosa – MG, considerando os processos atuais de planejamento, gestão, políticas de desenvolvimento urbano e regional, e a integração e interfaces dos sistemas operacionais.**

### **2.1. Água e Esgoto**

Na cidade de Viçosa, o fornecimento de água tratada em qualidade e quantidade, bem como a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários são responsabilidades da autarquia municipal SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Viçosa, criada pela Lei municipal nº 541 de 10 de dezembro de 1969. Esta autarquia mantém convênio de cooperação técnica, assinado em dezembro/1999 entre Prefeitura Municipal de Viçosa (PMV) e Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), órgão do Ministério da Saúde. A prestação dos serviços de água e esgotos pelo SAAE é regulamentado pelo decreto municipal nº 3823/2004, levando-se em consideração as portarias SAAE-VIC-039/05, de 07 de outubro de 2005 e SAAE-VIC-011/06 de 05 de abril de 2006.

O organograma do SAAE/Viçosa é apresentado na Figura 62 e a divisão de servidores na Tabela 26.

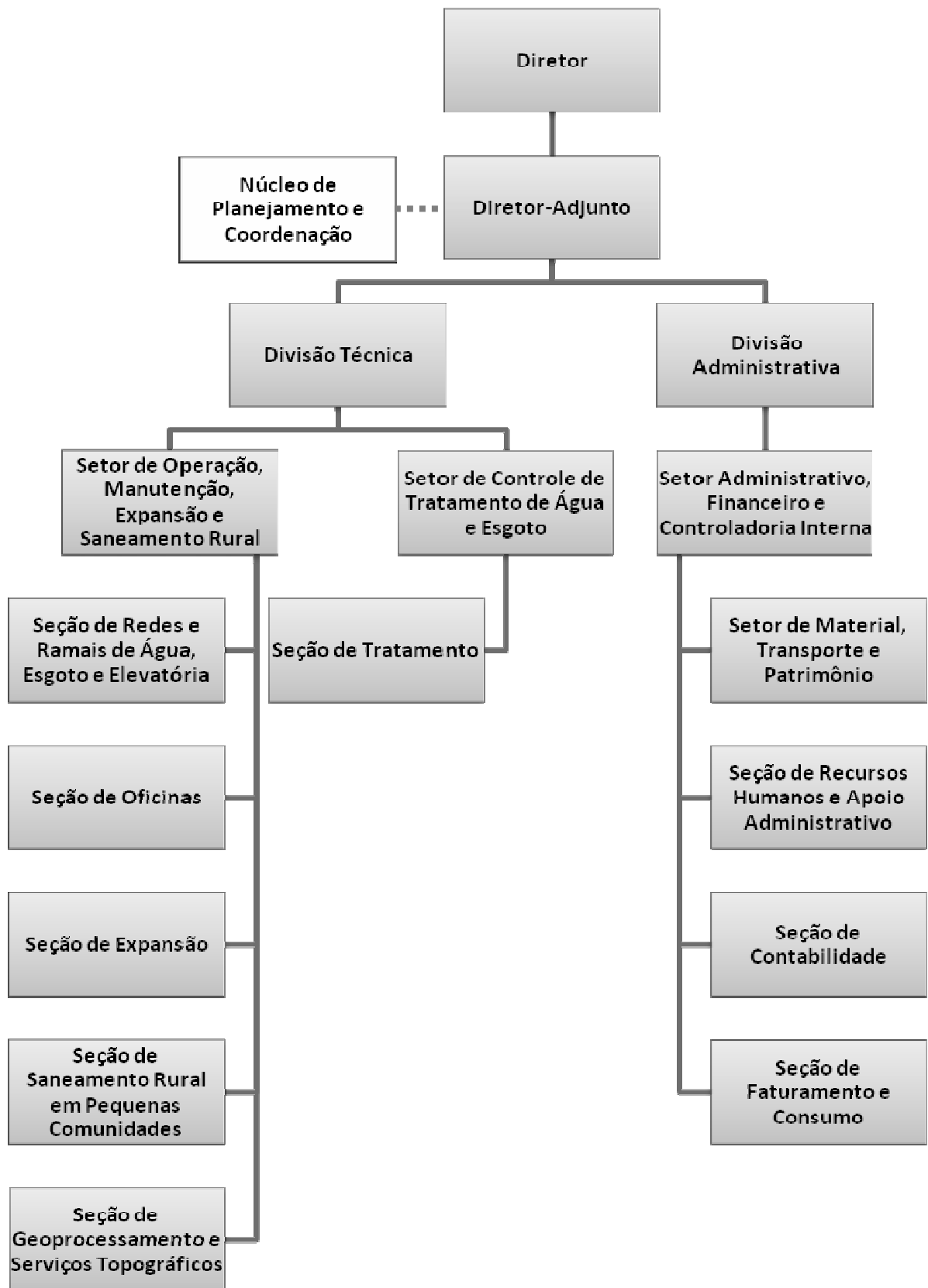


FIGURA 62 – Organograma administrativo do SAAE/Viçosa (2008)

TABELA 26 - Relação de Servidores do SAAE/Viçosa (2008)

Área de Atuação	Administração	Sistema de Água	Sistema de Esgoto	Total
Servidores	19	53	14	86

Fonte: SAAE/Viçosa (2008)

A sede administrativa e técnica do SAAE/ Viçosa localiza-se na Rua do Pintinho, s/n e o escritório de atendimento ao público funciona na Rua Dr. Horta, nº 75, cujo expediente externo ocorre de segunda a sexta-feira nos horários de 9h às 15:30h.

O SAAE/Viçosa tem como atividades básicas, a captação de água no estado bruto, transporte da água para a estação de tratamento, purificação, desinfecção, fluoretação e distribuição de água potável para seus consumidores, conforme padrão de quantidade e qualidade definido pelas normas sanitárias vigentes. É também o órgão responsável pela coleta e transporte conveniente do efluente sanitário, através das redes e ramais que compõem o sistema de esgoto sanitário que servem à cidade, bem como de seu tratamento e/ou destinação adequada. O SAAE de Viçosa, também desenvolve a execução de projetos, obras de ampliação e melhorias dos sistemas de água e esgoto das sedes e distritos com recursos próprios, recursos da Fundação Nacional de Saúde e recursos propiciados pela Prefeitura Municipal.

Em 2008, foi instituído com a participação do SAAE/Viçosa, o Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Zona da Mata de Minas Gerais (CISAB). Ele tem como base a união de serviços municipais de saneamento para melhorar o desempenho dos programas municipais e fortalecer o setor junto aos Governos Estaduais e Federal. O principal objetivo do CISAB é o desenvolvimento de projetos para a captação e distribuição de recursos, bem como, realização de compras de materiais e utilização de equipamentos em conjunto. A sede do CISAB será construída na cidade de Viçosa na área doada pela prefeitura. O atual presidente do consórcio é o também prefeito de Viçosa. Fazem parte atualmente do CISAB 13 municípios da Zona da Mata mineira: Abre Campo, Carangola, Fervedouro, Laginha, Lima Duarte, Jequeri, Ponte

Nova, Raul Soares, Reduto, Rio Doce, Senador Firmino, Vermelho Novo e Viçosa.

Atualmente o SAAE/Viçosa participa de uma gama de projetos, que vão desde projetos de estudo e conservação das bacias de captação, passando por projetos de melhoria da qualidade e eficiência dos serviços prestados, chegando a projetos de educação ambiental, a exemplo do grupo de teatro que atua em escolas do município promovendo a educação ambiental.

Dentre os projetos desenvolvidos cita-se a parceria firmada entre o SAAE/Viçosa e a ONG ambiental Centro Brasileiro de Conservação da Natureza (CBCN), no projeto de "Produção de Água", desenvolvido na bacia do ribeirão São Bartolomeu. Salienta-se que este projeto serviu de base para o projeto de conservação de água e solo a ser implementado com recursos do Fhidro. Outro projeto em desenvolvimento é o Plano de Segurança da Água (PSA), numa parceria entre a UFV/SAAE/MS, que está diagnosticando toda a bacia de captação até a chegada da água ao consumidor, perpassando por todas as etapas da água nesse caminho inclusive o seu tratamento, localizando pontos frágeis que podem influenciar na qualidade da água. Há também o projeto Com+Água (SAAE/Ministério das Cidades), atuando na melhoria da eficiência dos serviços prestados, incluindo sub-projetos que incluem a macromedição e automação, implementação e/ou atualização do sistema cadastral e modelagem hidráulica, controle e redução de perdas reais, gestão do uso da energia elétrica, controle e redução de perdas aparentes, planejamento e controle operacional, educação e cultura.

Em linhas gerais, o SAAE Viçosa apresenta bons indicadores de desempenho financeiro o que tem permitido investimentos com recursos próprios na expansão dos sistemas de água e esgotos. As tarifas de água e esgotos representam a principal fonte de receitas do SAAE, chegando a 90%. O Serviço apresenta também um bom desempenho operacional, por exemplo, o serviço de abastecimento de água é, em sua quase totalidade, micromedido.

## **2.2. Resíduos Sólidos**

O município de Viçosa possui dez leis específicas referentes a coleta, disposição e tratamento dos resíduos sólidos:

- Lei nº 7/73 de 22 de fevereiro de 1973 – Determina normas relativas à limpeza pública;
- Lei nº 637/89 de 16 de junho de 1989 – Dispõe sobre a obrigatoriedade de limpeza nos lotes;
- Lei nº 678/89 de 13 de novembro de 1989 – Autoriza a transferência da cobrança da taxa de limpeza pública para as contas de água e esgoto;
- Lei nº 839/91 de 23 de dezembro de 1991 – Obriga as escolas públicas municipais a fazerem campanha de limpeza pública;
- Lei nº 846/92 de 28 de abril de 1992 – Estabelece tarifa mínima de água, esgoto e limpeza pública;
- Lei nº 863 de 06 de outubro de 1992 – Dispõe sobre a criação do Serviço Autônomo Municipal de Limpeza Urbana (SAMAL);
- Lei nº 1.254 de 16 de abril de 1998 – Dispõe sobre os atos de limpeza pública;
- Lei nº 1.365 de 16 de dezembro de 1999 – Altera o artigo 6º da Lei nº 1.161/96 e estabelece fórmula para o cálculo da taxa de serviço de remoção de lixo das edificações e vias públicas;
- Lei nº 1.443 de julho de 2001 – Proíbe a estocagem de pneus a céu aberto;
- Lei nº 1578 de abril de 2004 – Dispõe sobre os débitos relativos a tarifas e serviços da autarquia Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e sobre a taxa de remoção de lixo da Prefeitura Municipal de Viçosa;

- Lei nº 1.609 de outubro de 2004 – Dispõe sobre a regulamentação dos serviços de remoção de entulhos com caçambas e outros meios de transportes;
- Lei nº 1.628 de dezembro de 2004 – Dispõe sobre a limpeza pública do município de Viçosa;
- Lei nº 1739 de maio de 2006 – Torna obrigatória a coleta de baterias e pilhas pelos revendedores;
- Lei nº 1.760 de agosto de 2006 – Dispõe sobre coleta seletiva de lixo nas escolas municipais.

Além das leis supra citadas está em tramitação no legislativo municipal o projeto de lei do Plano Diretor de Viçosa. No **Título IV (A Política Pública de Tutela Do Ambiente)**, Capítulo II (O Ambiente Natural) e Seção II (As Ações Municipais de Tutela do Ambiente Natural) são apresentados artigos relacionados aos resíduos sólidos, a saber:

“Art. 154 – A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Agrário, em coordenação com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente elaborará, em dois anos, contados da entrada em vigor do Plano Diretor, estudo visando auxiliar a melhoria do serviço de limpeza pública e coleta de resíduos nas zonas rurais.

§1º – Na elaboração do estudo de que trata o caput deste artigo serão considerados, além das normas constantes da Lei n. 1254, de 16 de abril de 1998, os seguintes critérios:

I – necessidade de ampliação dos serviços de limpeza pública nos povoados localizados nas zonas rurais;

II – necessidade de ampliação das datas e horários de coleta de resíduos nas zonas rurais;

III – necessidades de obras para a viabilização dos serviços de limpeza pública e coleta de resíduos nas zonas rurais;

Art. 170 – A Secretaria Municipal de Meio Ambiente, em coordenação com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE – e com

a Secretaria Municipal de Assistência Social, em três anos contados da entrada em vigor do Plano Diretor, elaborará programa de tratamento e coleta seletiva de resíduos urbanos, considerando:

I – produção de resíduos urbanos por habitantes;

II – formas de reduzir a produção de resíduos urbanos;

III – viabilidade da permanência da usina de reciclagem de resíduos urbanos no local em que está instalada e as formas minimizar seus efeitos, considerando:

a) instalação de área de triagem;

b) instalação de área para compostagem de resíduos urbanos orgânico;

c) área para armazenagem de resíduos urbanos seco, dividido por categorias;

IV – necessidade de construção de outra área para a realização das atividades tratadas neste artigo;

V – necessidade de instalação de novo aterro sanitário;

VI – obras necessárias para a adequação da usina de reciclagem às necessidades da população;

VII – mercado para os produtos advindos do processo de triagem de material reciclado;

VIII – possibilidade de coordenação dos serviços de reciclagem com as atividades desenvolvidas pelos catadores de resíduos urbanos reciclável;

IX – necessidades dos catadores de resíduos urbanos reciclável para se integrarem ao programa;

Art. 170 – A Secretaria Municipal de Meio Ambiente, em coordenação com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE – e com a Secretaria Municipal de Assistência Social, em três anos contados da entrada em vigor do Plano Diretor, elaborará programa de tratamento e coleta seletiva de resíduos urbanos, considerando:

I – produção de resíduos urbanos por habitantes;

II – formas de reduzir a produção de resíduos urbanos;



III – viabilidade da permanência da usina de reciclagem de resíduos urbanos no local em que está instalada e as formas minimizar seus efeitos, considerando:

a) instalação de área de triagem;

b) instalação de área para compostagem de resíduos urbanos orgânico;

c) área para armazenagem de resíduos urbanos seco, dividido por categorias;

IV – necessidade de construção de outra área para a realização das atividades tratadas neste artigo;

V – necessidade de instalação de novo aterro sanitário;

VI – obras necessárias para a adequação da usina de reciclagem às necessidades da população;

VII – mercado para os produtos advindos do processo de triagem de material reciclado;

VIII – possibilidade de coordenação dos serviços de reciclagem com as atividades desenvolvidas pelos catadores de resíduos urbanos reciclável;

IX – necessidades dos catadores de resíduos urbanos reciclável para se integrarem ao programa;

X – necessidade de aquisição de equipamentos e veículos para a realização das atividades de que tratam o programa;

XI – possibilidade de integrar os compostos provenientes de resíduos urbanos orgânicos às atividades agropecuárias;

XII – pontos a serem considerados em campanha de conscientização e educação ambiental;

XIII – a necessidade de construção de um eco-ponto, destinado à coleta de pneumáticos inservíveis;

XIV – cronograma e orçamento das obras e da aquisição de equipamentos de que tratam os incisos IV, V, IX, X e XIII deste artigo;

§1º – Para elaborar o programa de que trata o caput este artigo, o Município poderá, atendendo às normas aplicáveis, contratar entidades especializadas.

§2º – Em um ano, contado da elaboração do programa de que trata o caput este artigo, o Município iniciará a sua execução de forma progressiva para atender a totalidade do Município.

§3º – O programa de que trata este artigo será iniciado por campanha de conscientização acerca da importância da coleta de resíduos e contará para o seu desenvolvimento com o apoio da Secretaria Municipal de Educação, em conformidade com o exposto na Lei n. 1760, de 23 de agosto de 2006.

§4º – Anualmente, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente submeterá aos Conselhos Municipais de Defesa e Conservação do Meio Ambiente – CODEMA –, de Assistência Social e de Trabalho, Emprego e Geração de Renda relatório da execução do programa de que trata este artigo.

Art. 171 – Em sete anos contados da entrada em vigor do Plano Diretor serão realizados estudos de viabilidade para a instituição de uma autarquia responsável pela gestão dos serviços de limpeza urbana e coleta de resíduos no Município.

§1º – Verificada a viabilidade, a autarquia deverá estar em condições de funcionamento no décimo ano de vigência do Plano Diretor.

§2º – Enquanto não for criada a autarquia de que trata o caput deste artigo, os serviços de limpeza urbana e armazenamento de resíduos serão de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, transferindo-se para este órgão a gestão das atividades dos veículos, atualmente empregados na coleta de resíduos.

Art. 172 – A Secretaria Municipal de Meio Ambiente em três anos contados da entrada em vigor do Plano Diretor, elaborará estudo visando auxiliar a melhoria do serviço de limpeza pública e coleta de resíduos na zona urbana.

§1º – Na elaboração do estudo de que trata o caput deste artigo serão considerados, além das normas constantes da Lei n. 1254, de 16 de abril de 1998, os seguintes critérios:

I – necessidade de ampliação dos serviços de limpeza pública considerando a especificidade de cada bairro;

II – necessidade de ampliação das datas e horários de coleta de resíduos urbanos;

III – necessidades de obras para a viabilização dos serviços de limpeza pública e coleta de resíduos urbanos;

IV – necessidade de instalação de lixeiras e outros equipamentos para coleta de resíduos urbanos;

V – necessidade de aquisição de equipamentos de segurança e uniforme para os funcionários;

VI – cronograma e orçamento das obras necessárias;

VII – formas de captação de recursos para o custeio das obras necessárias.

§2º – O estudo de que trata o caput deste artigo deverá, posteriormente, coordenar-se com o programa de coleta seletiva de resíduos urbanos de que trata o artigo 170.

§3º – Em um ano, contado da elaboração do estudo de que trata o caput deste artigo, será confeccionado plano de ação para a melhoria dos serviços de limpeza pública e coleta de resíduos na zona urbana.

§4º – No cálculo da Taxa de Serviço de Remoção de Lixo das Edificações e Vias Públicas, serão observadas as normas constantes da Lei n. 1161/96 e as alterações trazidas pelas Leis n. 1365, de 16 de dezembro de 1999 e n. 1379, de 04 de maio de 2000.

§5º – Semestralmente, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente submeterá ao Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente – CODEMA – relatório das atividades de que trata este artigo.

Art. 173 – No plano de ação de que trata o §2º do artigo anterior, buscar-se-á atender às seguintes localidades:

I – Barrinha;

II – Cidade Nova;

III – Clélia Bernardes;

IV – Distrito de Cachoeira de Santa Cruz

V – Distrito de São José do Triunfo;

VI – Distrito de Silvestre;

VII – Fátima;

- VIII – Inconfidência;
- IX – João Braz;
- X – Nova Viçosa;
- XI – Novo Silvestre;
- XII – Ramos;
- XIII – Romão dos Reis;
- XIV – São José;
- XV – Santa Clara.

§1º – Caberá ao Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente – CODEMA – definir a ordem de atendimento das prioridades descritas nos incisos deste artigo.

§2º – A partir da elaboração do plano de ação de que trata o §3º do artigo anterior, a cada ano serão atendidas, no mínimo, três das localidades enumeradas nos incisos deste artigo, obedecida à ordem estabelecida pelo Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente – CODEMA.

§3º – A ordem de prioridades de que trata o §1º deste artigo poderá, excepcionalmente, a pedido devidamente motivado do Chefe do Poder Executivo Municipal, ser alterada pelo Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente – CODEMA.

Art. 174 – Para o desenvolvimento das ações relacionadas à coleta de lixo, em conformidade com os estudos de que tratam os artigos 170 e 172 desta lei, o Município poderá conceder a entidades privadas que tenham interesse em instalar lixeiras nos logradouros e espaços públicos do Município, podendo em contrapartida, veicular publicidade referente aos seus produtos e serviços.

§1º – A instalação dos equipamentos públicos de que trata o caput deste artigo não gerarão ônus ao Município ou repasse de recursos públicos para as entidades privadas.

§2º – Nos instrumentos de convênios, serão definidas, conforme a especificidade de cada caso, a quem caberá a conservação dos equipamentos de que trata o caput deste artigo.

§3º – Fica vedada a veiculação de publicidade relacionada:

- I – ao consumo de fumo e de bebidas alcoólicas;

II – a qualquer espécie de jogos de azar;

III – a atos que atentem contra a moral e os bons costumes;

IV – aos partidos políticos.

§4º – Os convênios de que trata este artigo terá prazo de duração indeterminado, podendo ser rescindido por qualquer uma das partes convenetes e a qualquer tempo, desde que uma notifique a outra com prazo mínimo de noventa dias, respeitados os direitos e obrigações especificados no processo licitatório, no instrumento de convênio e na competente regulamentação.

§5º – Em cento e oitenta dias, contados da entrada em vigor desta lei, o Chefe do Poder Executivo Municipal regulamentará este artigo, por meio de decreto, que, com base nas normas contidas nos artigos 170 e 172 desta lei, disporá sobre a forma de veiculação da publicidade referida neste artigo, bem como as especificações que deverão constar no memorial do processo licitatório.”

Apesar da existência de legislação específica sobre resíduos e da tramitação do Plano Diretor, que também contempla esta temática, observou-se que, na prática, existem lacunas que tem comprometido a qualidade dos serviços públicos prestados pela prefeitura. Dentre estas lacunas destacam-se a falta de cumprimento da legislação ou o cumprimento de forma parcial, a baixa qualificação da mão-de-obra, a infra-estrutura inadequada de imóveis e equipamentos e a falta de sinergia ou articulação entre as instituições da esfera administrativa. Especificamente esta falta de sinergia estende-se para outros atores dos processos de gestão de resíduos sólidos: empresas públicas e privadas, instituições de ensino e pesquisa e organizações não governamentais.

Tem-se, neste contexto, o agravante do fato de Viçosa ser uma cidade pólo gera um incremento na demanda dos serviços de limpeza (varrição, coleta, transporte, tratamento e disposição), tornando a problemática ainda mais complexa. Faz-se necessária a integração efetiva e a interface dos sistemas operacionais que envolvam todos os atores sociais.

### **2.3. Drenagem Urbana**

Com relação à drenagem urbana existem leis específicas que legislam de diferentes formas a drenagem urbana:

- Lei nº 1383/2000 que institui o Plano Diretor do município;
- Lei nº 1420/2000 de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento do município;
- Lei nº 1469/2000 de Parcelamento do Solo do município;
- Lei nº 1523/2002 do Código de Meio Ambiente
- Lei nº 1574/2003 do Código de Posturas;
- Lei nº 1633/2004 do Código de Obras e Edificações

O Plano Diretor do Município de Viçosa, instituído pela Lei Municipal nº 1.383 de 16 de maio de 2000, corresponde ao instrumento orientador e normativo dos processos de transformação do Município nos aspectos políticos, sócio-econômicos, físico-ambientais e administrativos.

O Plano Diretor tem por finalidade assegurar o adequado ordenamento territorial, a contínua melhoria das políticas sociais e o desenvolvimento sustentável do Município Sua política de saneamento objetiva universalizar o acesso aos serviços de saneamento básico, mediante ações articuladas de saúde pública, desenvolvimento urbano e meio ambiente.

A Lei de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento do Município de Viçosa, nº 1.420 de 05 de dezembro de 2000 dispõe sobre as áreas pertencentes ao município. Essa lei objetiva orientar e estimular o desenvolvimento urbano, preservando as características urbanas que conferem identidade ao município, permitir o desenvolvimento racional e integrado do aglomerado urbano e assegurar o controle do uso e do aproveitamento adequado do solo. Para isso, divide o território municipal em zonas diferenciadas, em função das diretrizes do Plano Diretor, de acordo com as quais determina a Taxa de Permeabilização (TP), o

coeficiente de aproveitamento (CA) e a taxa de ocupação (TO) conforme previsto em seu Anexo III.

Definindo:

Taxa de Permeabilização - TP - destina-se a prover cobertura do terreno com vegetação ou qualquer outro material permeável que contribua para o equilíbrio climático e propicie alívio para o sistema público de drenagem urbana.

Coeficiente de Aproveitamento - CA - é o número que, multiplicado pela área do lote, determina a área máxima permitida para edificação.

Taxa de Ocupação - TO - é o percentual da área do lote que pode ser ocupado por construção.

A Lei de Parcelamento de Solo do Município de Viçosa, nº 1.469 de 21 de dezembro de 2000, dispõe sobre o parcelamento do solo de acordo com a área onde a propriedade está inserida.

O Código do Meio Ambiente, publicado em 27 de Dezembro de 2002 através da Lei Municipal nº 1.523, orienta a Política Municipal do Meio Ambiente, dispõe sobre a estrutura do Sistema Municipal do Meio Ambiente e atribui competências ao Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente.

O Código de Postura do Município de Viçosa, publicado em 17 de Dezembro de 2003, pela Lei nº 1.574, contém as posturas destinadas a promover a harmonia e o equilíbrio no espaço urbano por meio do disciplinamento dos comportamentos, das condutas e dos procedimentos dos cidadãos no Município de Viçosa, bem como a aplicação do processo de execução e das penalidades e cominações legais.

O Código de Obras e Edificações, instituído pela Lei nº 1.633, do dia 07 de dezembro de 2004, estabelece normas para a elaboração de projetos para a execução de obras e instalações. Determina que os projetos e instalações devem estar de acordo com as legislações sobre Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento, Parcelamento do Solo e com os Códigos de Meio Ambiente, Posturas e Saúde do Município, bem como os princípios previstos no Plano Diretor Municipal. Dispõe também sobre as penalidades e infrações bem como a postura do poder público em relação às sanções penais e administrativas.

Obras e manutenções relativas ao sistema de drenagem urbana são de responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços da Prefeitura Municipal de Viçosa. Entre as atribuições desta Secretaria está a competência de elaborar estudos e projetos para a conservação de obras públicas, das vias e logradouros públicos e das estradas vicinais, executando-os diretamente ou contratando com terceiros; exercer todas as atividades ligadas à manutenção da limpeza na cidade (capinação, varredura e lavagem das ruas), bem como supervisionar a execução de serviços de coleta de lixo, evitando possíveis danos à população; cuidar dos cemitérios municipais e promover a manutenção e guarda dos veículos do município e elaborar a programação de uso de veículos nos diversos serviços a serem realizados em coordenação com os demais departamentos.

A infra-estrutura de drenagem se enquadra na área de obras e serviços públicos, ficando a cargo da Secretaria de Obras. O organograma desta Secretaria no contexto da Gestão Municipal e suas ramificações por Departamento está apresentada na Figura 63.

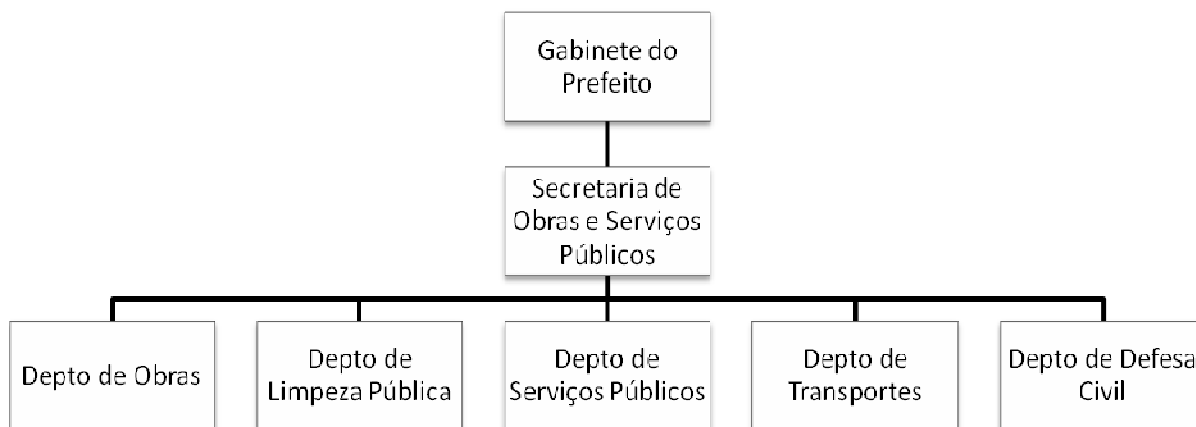


FIGURA 63 – Organograma da Secretaria de Obras

O Instituto de Planejamento do Município de Viçosa (IPLAM) atua de maneira preventiva ao emitir a certificação “HABITE-SE”, definindo critérios de aprovação de imóveis



### **3. Identificação dos índices de atendimento e grau de disponibilização nas áreas urbanas e rurais, em consonância com a saúde pública, segurança da vida e o patrimônio público e privado, dos sistemas que compreendem o saneamento básico.**

#### **3.1. Água e Esgoto**

Segundo o SAAE/Viçosa, cerca de 98% da população urbana é atendida pelo sistema de abastecimento de água ([www.saaevicosa.com.br](http://www.saaevicosa.com.br)). Não obstante, persistem cerca de 200 residências no perímetro urbano (conectadas ou não ao sistema de abastecimento de água) que fazem uso de poços rasos como fonte de água para uso residencial. Existem outros doze sistemas de pequeno porte em distritos urbanos ou comunidades rurais, abastecidos por poços profundos e operados pelo SAAE e dois sistemas privados em condomínios de mais alta renda.

Também com base em informações do SAAE/Viçosa, cerca de 88% da população urbana é atendida pelo sistema de coleta de esgotos. Entretanto, o tratamento de esgotos é praticamente inexistente, contando a cidade, atualmente, com apenas duas estações de pequeno porte em dois bairros da cidade, com capacidade instalada para atender uma população de 2000 pessoas. O que corresponde a 3% da população urbana da cidade, que em 2007 foi contada em 65.042 habitantes pelo IBGE.

Atualmente o SAAE vem executando gradualmente a rede interceptora de esgotos ao longo dos principais córregos do município, com previsão de conclusão para o ano de 2020, quando estima-se que a cobertura da coleta chegará próxima a 100%. Estes interceptores levam ao bairro Barrinha, onde o SAAE já possui o terreno e projeto para instalação de uma ETE prevista para tratar praticamente a totalidade dos esgotos da área urbana da cidade

### 3.2. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Viçosa possui 98% de sua zona urbana atendida diariamente pelo serviço de coleta dos resíduos domiciliares, exceto algumas regiões (Tabela 27).

TABELA 27: Relação dos dias e horários de coleta de lixo e dos bairro atendidos pelo serviço de coleta dos resíduos domiciliares

Bairro	Dias da semana	Horário
Violeira, Cachoeirinha, São José do Triunfo	Segunda quarta e sexta	13h às 16h
Nova Viçosa e Posses	Terça, quinta e sábado	13h às 16h
Cristais e São Tiago	Terça, quinta e sábado	À noite
Palmital	Segunda quarta e sexta	À noite

Fonte: DLP/SAMA – Viçosa (2008)

No centro da cidade a coleta de lixo é feita até duas vezes por dia. De acordo com informações do encarregado do serviço de varrição da sede e dos distritos os funcionários são distribuídos por regiões (Tabela 28).

TABELA 28: Distribuição dos funcionários do serviço de varrição por áreas

Região	Funcionários	Observações
Silvestre, Nova Silvestre e João Braz	7	-
São José do Triunfo e Cachoeirinha	8	Um funcionário está com atestado e não trabalha a mais ou menos dois anos.
Nova Viçosa e Posses	4	-
Rua dos Passos, Amora, Santa Clara, Carlos Dias, Julia Mollá, Vau Açu e Fuad Chequer	10	Um funcionário foi afastado por problemas de saúde e outro transferido de função.
Colégio Viçosa, Clélia Bernardes, Bom Jesus, Sagrada Família,	11	Neste setor o encarregado foi nomeado pelo prefeito e este apenas supervisiona o trabalho

Gomes Barbosa, Santa Rita e Estrela

dos demais, nos outros setores os encarregados são funcionários nomeados pelo Julio e não existe diferença de função com os demais.

TABELA 28: continuação

Região	Funcionários	Observações
Centro (Tiro de Guerra, Praça da Igreja, Bahamas, Balaustre até a Rua Floriano Peixoto)	14	4 funcionários trabalham no 1º turno que é das 4h até 10h, seis horas corridas de serviço. 2 funcionários trabalham no 2º turno em horário de expediente normal (7h às 17h). 2 funcionários atendem somente o Calçadão e o Calçadinho.
São Sebastião	8	-

Fonte: DLP/ SAMA-Viçosa (2008)

Já o serviço de poda e capina quanto a distribuição do número de funcionários e às áreas urbanas atendidas por estes serviço está apresentada na Tabela 29.

TABELA 29: O número de funcionários e às áreas urbanas atendidas pelo Serviço de poda e capina possui a seguinte divisão

Número de funcionários	Área atendida	Observações
1	Av. Santa Rita, Praça Cristóvão Lopes De Carvalho, Praça Amario Delgides, Praça Alice Vaz de Melo Loureiro.	Este funcionário deveria ser responsável apenas pela Av. Santa Rita.
1	Praça do Rosário, Praça Silviano Brandão, Calçadão, Calçadinho.	
1	Praça Luiza Rodrigues Lopes.	

- 6 Praça Alexandre (Cachoeirinha), Praça Antônio Chequer (Nova Viçosa), Praça Tira Dentes (João Brás), Praça Ricardo Alves (Silvestre), Praça 16 de Julho (Bethânia), Praça José Santana (Santa Clara), Praça Padre Carlos (Barrinha), Praça do bairro de Fátima, Praça Abdala Simão (Lourdes), Praça Antônio Augusto Araújo (Ramos), entre outras. O serviço é realizado apenas 1 vez por semana ou de 15 em 15 dias

---

Fonte: Departamento de Parques e Jardins de Viçosa (2008)

### **3.3. Drenagem Urbana**

Para a drenagem urbana estes índices terão que ser levantados ao longo da elaboração deste plano, se for possível na maioria das bacias ou de forma amostral em algumas delas.

## **4. Avaliação da integralidade das atividades e componentes, e identificação do grau de acessibilidade e eficácia das ações e resultados na prestação dos serviços de saneamento básico.**

### **4.1. Água e Esgoto**

A área urbana é melhor atendida em termos percentual da população abastecida pelo sistema público, havendo significativa parcela da população rural que não é coberta por esse serviço. Por outro lado, a população da área urbana não é totalmente atendida, uma vez que existem soluções alternativas individuais cadastradas, o que pode ocorrer devido efetivamente à falta de acesso ao serviço ou opção do(s) morador(es) por outra forma de abastecimento. Adicionalmente, a análise referente à cobertura da população quando agrega informações disponibilizadas pelo serviço de abastecimento e outras fontes, a exemplo

dos dados do Censo Demográfico, aponta dificuldade de equacionamento, provavelmente por trabalharem universos populacionais distintos.

## **4.2 – Resíduos Sólidos**

De acordo com o DLP em toda a área urbana da cidade de Viçosa é realizado a coleta pública dos resíduos sólidos urbanos (RSU), mesmo naqueles logradouros de difícil acesso para o veículo coletor. Neste caso o DLP recolhe os RSU usando carrinho de mão e, em seguida, transporta até o logradouro mais próximo deixando os resíduos recolhidos em pontos que permitem o acesso do veículo coletor.

Nos distritos de São José do Triunfo e Cachoeirinha apenas nos logradouros mais centrais e de fácil acesso para o veículo coletor é que a coleta dos RSU é realizada. As residências localizadas nos morros, com ruas estreitas e sem pavimentação, pela impossibilidade de acesso do veículo coletor os moradores não dispõem dos serviços de coleta de RSU. Esta situação implica na necessidade dos moradores descerem com as sacolas de resíduos para logradouros atendidos pelo serviço de coleta.

Na zona rural de Viçosa apenas uma pequena parcela da população rural residente, a exemplo da região do Paraíso e da Violeira que é coberta por esse serviço, uma vez que o DLP não dispõe de veículos coletores e recursos humanos, em quantidade, capazes de atender a todas as demandas da comunidade a limpeza pública. Frequentemente observa-se que a falta de acesso a este serviço os moradores, muitas vezes, queimam os resíduos ou descartarem a céu aberto.

Nas áreas rurais onde há o serviço de coleta dos RSU existem os coletores coletivos localizados próximos de escolas, igrejas ou estabelecimentos comerciais.

## **4.3 – Drenagem Urbana**

Os serviços de drenagem urbana não atendem a demanda da população, pois a infra-estrutura insuficiente ou mesmo inexistente na

maioria dos bairros. Esta rede, quando existente, cobre apenas parcialmente as necessidades da bacia encontrando-se subdimensionada. Há várias deficiências no sistema de drenagem, dentre estas cita-se projetos mal dimensionados ou falha no horizonte de crescimento populacional, falta de fiscalização para coibir a degradação provocada pela população, construtoras que atuam no mercado imobiliário de Viçosa e por falta de inspeção e atuação em manutenção preventiva das estruturas de microdrenagem. Na Figura 64 apresenta as principais bacias de drenagem urbana de Viçosa.

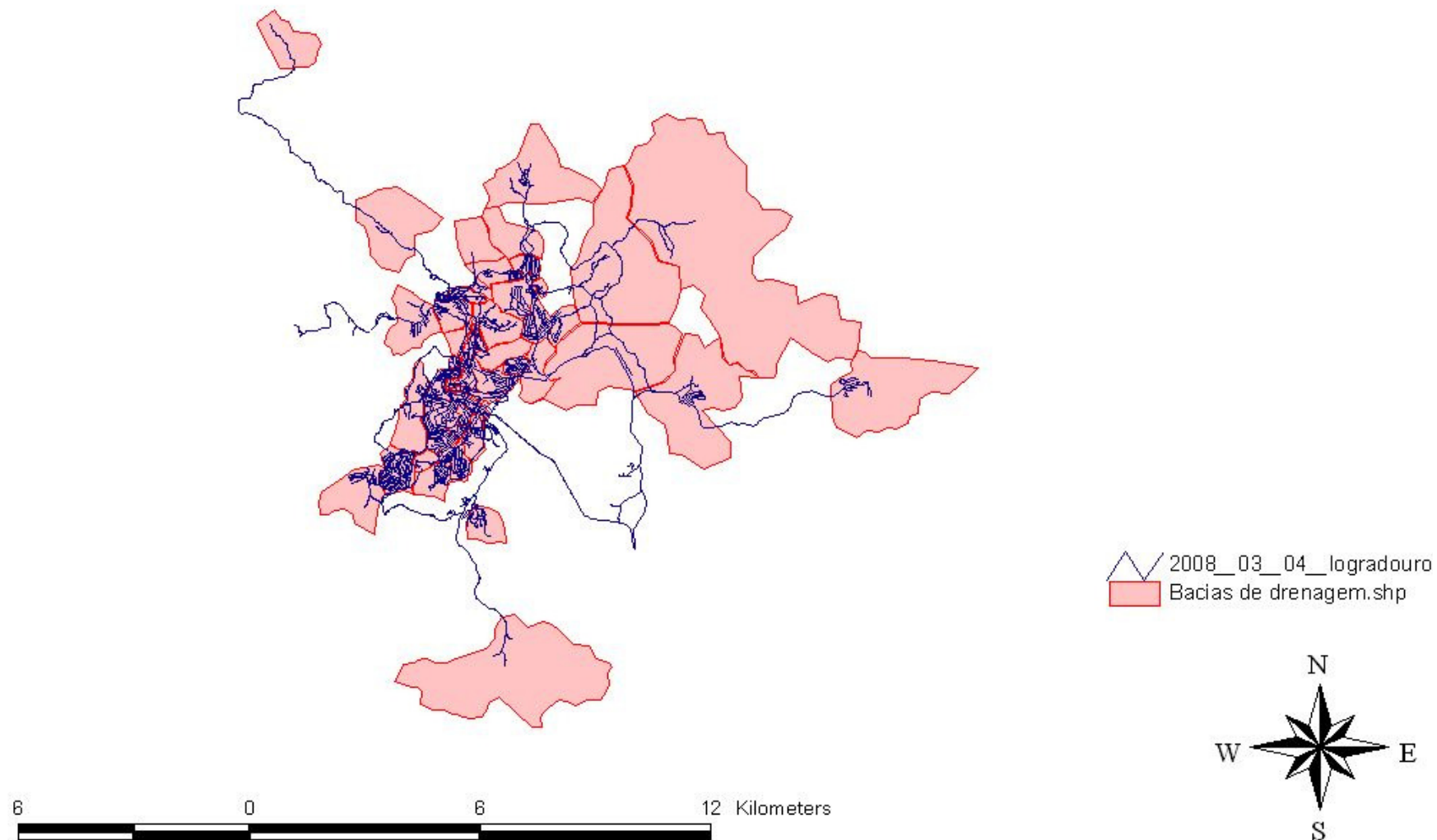


FIGURA 64 – Bacias de Drenagem Urbanas do Município de Viçosa

Essa metodologia de amostragem se deve ao curto espaço de tempo para a confecção do diagnóstico e escassez de dados e registros, sendo por isso, necessária o levantamento de dados primários. Para tanto faz-se necessário que seja realizado mais diagnósticos técnicos do sistema de drenagem de Viçosa com o objetivo de elaborar o plano municipal específico de drenagem e manejo de águas pluviais.

A infra-estrutura da drenagem urbana de Viçosa é limitada, não há padronização nas "bocas de lobo" e as existentes são mal conservadas em diversos pontos (Figura 65).



A



B



C

FIGURA 65 – "Bocas de lobo" sem padrão e mal conservadas (A e B), causando selamento (C)

Similar situação verifica-se também com as galerias de tubulações circulares de concreto armado de diâmetros variáveis, grande parte delas sub-dimensionadas, algumas apresentando falta de recobrimento mínimo e outras com excesso de recobrimento, o que



dificulta muito a manutenção da rede, devido ao custo de escavação (Figura 66).



FIGURA 66: Máquina removendo o excesso de recobrimento, o que dificulta muito a manutenção da rede, devido ao custo de escavação

Outro problema em decorrência da deficiência da drenagem urbana de Viçosa são as diversas áreas de risco, causadas por excessivo ângulo de repouso de taludes (Figura 67).



FIGURA 67: Corte inadequado de talude

## **5. Caracterização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, quanto à saúde pública e a proteção ao meio ambiente.**

O risco à saúde pública está ligado a fatores possíveis e indesejáveis de ocorrer em áreas urbanas e rurais que podem ser minimizados ou eliminados com o uso apropriado de serviços de saneamento. A utilização de água potável é vista como fornecimento de alimento seguro à população. O sistema de esgoto promove a interrupção da "cadeia de contaminação humana". A melhoria da gestão dos resíduos sólidos reduz o impacto ambiental e elimina ou dificulta a proliferação de vetores. A drenagem urbana tem sido utilizada para eliminação da malária humana entre outros agravos (FUNASA, 2008). Portanto a garantia do acesso aos serviços de saneamento é um dos fatores que promovem a saúde e a qualidade de vida das populações.

Nesse sentido, a relação saúde-doença de uma população pode constituir um indicador da qualidade e abrangência dos sistemas de saneamento oferecidos e a epidemiologia é a ciência que tem como objeto de estudo/pesquisa dessa relação. Seus objetivos incluem a descrição do processo saúde doença, considerando variáveis relativas ao espaço, tempo e indivíduo definindo/caracterizando padrões de ocorrência de agravos em populações. Dentre seus objetivos, a Epidemiologia também se ocupa em estabelecer os determinantes do processo-saúde doença, podendo abordá-los sob diferentes aspectos, incluindo componentes, biológicos, ambientais e sociais.

Operacionalmente, a ciência epidemiológica se materializa na prática da saúde coletiva e, conseqüentemente, dos serviços, no exercício da vigilância à saúde. O termo vigilância à saúde é definido, segundo Mendonça *et al.* (1994) como:

*"(...) trabalha com conceituação ampla do papel da epidemiologia nos serviços de saúde, incluindo avaliação e pesquisa". (...) e, "em suas propostas de ação, deve apreender a desigualdade social e, portanto, a distribuição desigual de agravos à saúde. Essa apreensão*

*representa um deslocamento da sua base conceitual, do exclusivo controle e, ou, erradicação dos agentes para a compreensão das relações sociais que definem a desigualdade."*

Dois importantes componentes da vigilância à saúde são a vigilância epidemiologia e a vigilância em saúde ambiental, sendo definidos conforme os textos a seguir:

*Vigilância epidemiológica: "conjunto de ações que proporciona o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos." (Brasil, 2005b).*

*Vigilância em saúde ambiental: "o conjunto de ações que proporciona o conhecimento e a detecção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de identificar as medidas de prevenção e controle dos fatores de risco ambientais relacionados às doenças ou outros agravos à saúde." (Brasil, 2005c).*

No exercício da vigilância, o monitoramento dos casos de agravos em saúde que ocorrem em populações é uma importante estratégia de coleta de dados para a construção de informações necessárias para a intervenção. De forma a permitir que o monitoramento seja feito de forma sistemático, foram elaborados sistemas de informação que organizam em banco de dados informações sobre diferentes tipos de eventos. Tradicionalmente, a vigilância à saúde trabalha com os eventos 'doença' e 'óbito' como ocorrências passíveis de serem monitoradas e permitirem o olhar sobre a saúde de grupos populacionais. Também outros eventos são significativos para a caracterização do estado de saúde de uma população, como dados relativos à estrutura da populacional (considerando variáveis, como sexo, idade, local de residência, dentre outras), econômicos (renda, ocupação), educacionais

(escolaridade) ambientais (condições de saneamento), dentre outros. Dessa forma, a vigilância deve utilizar diferentes sistemas de informação (em saúde e outros) para a adequada caracterização do perfil de saúde de uma população.

Nesse sentido, a vigilância em saúde (considerando os seus componentes, epidemiológica, ambiental e sanitária) é capaz de fornecer orientação técnica permanente para profissionais de saúde e outros áreas/setores que atuam diretamente ou em interface na tomada de decisão sobre a execução de ações de controle de doenças e agravos. Adicionalmente, a vigilância se constitui importante instrumento para o planejamento, organização e operacionalização de diferentes serviços relacionados direta ou indiretamente com a saúde.

No que se refere, especificamente, ao saneamento delineai-se, então, a parceria necessária e frutífera entre essa área e a vigilância, na medida em que vários eventos em saúde estão relacionados com os aspectos que integram o conceito de saneamento básico: água para consumo, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. Sendo assim, o conhecimento sobre o perfil de saúde de uma população, passível de ser construído com o instrumental metodológico da vigilância, traz, indubitavelmente, elementos importantes para subsidiar o planejamento, a gestão e avaliação dos serviços de saneamento.

O propósito desse documento é fornecer informações sobre o perfil da situação de saúde da população do município de Viçosa, utilizando dados obtidos em diferentes sistemas de informação em saúde utilizados pelo Serviço de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde do município (SVE/SMS), sendo o SVE instituído em 1997.

Os dados utilizados se referem aos anos de 2006 e 2007, em algumas situações apenas ao ano de 2007, e têm como objetivo subsidiar a elaboração do PMSB de Viçosa, considerando a capacidade dessas informações traduzirem necessidades reais de direcionamento e investimento na área de saneamento.

Na elaboração do documento foram privilegiadas informações em saúde que apresentassem nítida interface com o saneamento, assim foram trabalhados os dados relativos ao número de casos de agravos e

óbitos coletados a partir de diferentes sistemas de informação: Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), Monitorização das Doenças Diarréicas Agudas (MDDA), Sistema de Informações de Atenção Básica (SIAB) e Sistema de Informações de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISÁGUA). Adicionalmente, também foram utilizados dados obtidos no sítio do IBGE e dados resultantes do projeto de pesquisa intitulado "Programa Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano: implementação e avaliação no município de Viçosa-Minas Gerais", o qual foi desenvolvido pela UFV em parceria com a SMS de Viçosa.

### **5.1. Modelo de atenção à saúde do município**

O município de Viçosa, situado na Zona da Mata Mineira, é uma cidade universitária, com população residente que, quando somada à população flutuante, a qual é constituída de estudantes universitários de graduação e pós-graduação, técnicos em treinamento na UFV, participantes de congressos e eventos técnico-científicos, culturais e outros, alcança uma população de aproximadamente 70.404 habitantes, segundo estimativa do IBGE para 2007 (Viçosa, 2008).

Viçosa está inserida no Sistema Único de Saúde (SUS) como pólo de uma Microrregião e cabe à SMS der Viçosa desenvolver atividades de prevenção, promoção e assistência à saúde, extensiva a toda a microrregião que engloba mais oito municípios, são eles: Araponga, Cajuri, Canaã, Paula Cândido, Pedra do Anta, Porto Firme, São Miguel do Anta e Teixeiras. O município de Viçosa, assim como os demais, tem por obrigação o atendimento da atenção primária à saúde de toda sua população, bem como é responsável pelo atendimento na atenção secundária (média complexidade) da população de toda microrregião, sendo essa igual a, aproximadamente, 140.000 habitantes. Atende, também, a maioria dos casos de urgência dos municípios de Ervália, Coimbra e Presidente Bernardes que, apesar de mais próximos geograficamente de Viçosa, pertencem à Microrregião de Ubá.

Viçosa é um município de gestão plena do SUS, o que significa contratar diretamente seus prestadores, como hospitais e laboratórios, e receber diretamente do Fundo Nacional de Saúde os recursos para cumprir seus compromissos na área da saúde.

A Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa apresenta a seguinte estrutura administrativa: Um Gestor; Quatro Chefias de Departamento; Dezesseis Coordenadores de Serviço

Considerando os serviços prestados pelo SUS em Viçosa, têm-se estruturada a Estratégia de Saúde da Família, operacionalizada pelo Programa Saúde da Família (PSF), compreendendo, atualmente, 13 equipes, representando 56% de cobertura populacional e distribuídas no município conforme Tabela 30.

TABELA 30 - Relação das equipes envolvidas na Estratégia de Saúde da Família e respectivas localidades cobertas, Viçosa, 2007

EQUIPES	LOCALIDADES
<b>Distrito sede</b>	
Amoras	Amoras, Vau Açu , Marques, Boa Vista. Zona Rural: Córrego São João, Pau de Cedro, Arruda
Nova Era	Nova Era, Inácio Martins, João Mariano, Júlia Molar
Nova Viçosa e Nova Viçosa Posse	Nova Viçosa, Posses, Mainarte, Retiro
Santa Clara	Santa Clara, Betânia, JK, Maria Eugênia, Zona Rural: Coelhas
Santo Antônio I e Santo Antônio II	Santo Antônio
São José	São José (Laranjal), Cidade Nova, Barrinha. Zona Rural: Nobres, Piúna, Paiol
São Sebastião	São Sebastião, Vale do Sol, União, Rua Santana
<b>Distritos</b>	
Cachoeira de Santa Cruz	Cachoeira de Santa Cruz
Novo Silvestre	Novo Silvestre Zona Rural: Paula, Macena, Zig-Zag
São José do Triunfo Silvestre	São José do Triunfo Silvestre

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa (2007)

Cada equipe de saúde da família é formada por pelo menos um médico, um enfermeiro, um auxiliar de enfermagem e de 4 a 6 agentes comunitários de saúde. Em algumas equipes como em Nova Viçosa, por exemplo, já foram incorporados outros profissionais como nutricionista. Na Tabela 31 apresenta o número de famílias cadastradas e o número de pessoas acompanhadas por cada equipe.

TABELA 31 – Número de famílias cadastradas e população acompanhada, segundo a equipe do Programa Saúde da Família, Viçosa, 2006-2007

EQUIPES	famílias cadastradas		população acompanhada		média	
	2006 <sup>(1)</sup>	2007 <sup>(2)</sup>	2006 <sup>(1)</sup>	2007 <sup>(2)</sup>	famílias cadastradas	população acompanhada
<b>Distrito sede</b>						
Amoras	789	850	3.096	3.244	820	3.170
Nova Era	897	1.065	3.200	3.797	981	3.499
Nova Viçosa	649	672	2.467	2.538	661	2.503
Nova Viçosa/Posse	639	671	2.444	2.593	655	2.519
Santa Clara	-( <sup>3</sup> )	972	-	3.705	972	3.705
Santo Antônio I	976	979	3.339	3.400	978	3.370
Santo Antônio II	1.034	1.049	3.549	3.751	1.042	3.650
São José	923	1.041	3.422	3.852	982	3.637
São Sebastião	1.115	1.109	3.951	3.977	1.112	3.964
<b>Distritos</b>						
Cachoeira de Santa Cruz	823	629	3.338	2.443	726	2.890
São José do Triunfo	-( <sup>3</sup> )	769	-	2.930	769	2.930
Silvestre	714	906	2.461	3.138	810	2.800
Novo Silvestre <sup>(4)</sup>	-( <sup>3</sup> )	608	-	2.179	608	2.179

**NOTAS:** (1) Dados referentes a abril. (2) Dados referentes a outubro. (3) Essas equipes foram implementadas a partir de agosto de 2006. (4) Novo Silvestre, na verdade, é um bairro localizado no distrito Silvestre.

Outros serviços vinculados ao SUS/Viçosa são:

**Centro de Saúde da Mulher e da Criança:** presta atendimento básico a mulheres e crianças. São realizadas consultas de pediatria, pré-natal, ginecologia e exames preventivos do câncer do colo uterino e consultas de nutrição. Contempla ainda os serviços de imunização, laboratório de análises clínicas e atendimentos diversos, tais como: teste do pezinho, nebulização, curativos, esterilização, etc.

**Policlínica:** infra-estrutura para atendimento as clínicas de cardiologia, clínica geral, ortopedia, psiquiatria, neurologia e também o serviço de eletrocardiograma, farmácia básica e almoxarifado central.

**Centro de Apoio Psicossocial (CAPS):** atendimento aos portadores de sofrimento mental.

**Unidade de Atendimento Especializado:** ambulatório especializado em hanseníase, tuberculose, pneumologia, dermatologia, DST/AIDS, controle de diabetes e hipertensão.

**Programa Municipal da Terceira Idade:** ambulatório especializado em atendimento específico a este grupo.

**Programa de Controle de Dengue, Esquistossomose e Chagas:** responsável por ações que permeiam todas as faces do programa através do controle dos níveis de infestação vetorial, vigilância dos doentes, mobilização comunitária, manejo ambiental, etc.

**Programa Brasil Sorridente:** existe implantado o Centro de Especialidades Odontológicas (CEO) onde há atendimento por endodontista.

**Centro de Atenção à Saúde Bucal:** é responsável pela promoção da saúde bucal por meio de atendimento preventivo e curativo.

**Centro Municipal de Fisioterapia:** é responsável pela reabilitação física e motora dos pacientes do município.

**Sindicato Rural de Viçosa:** atendimento de clínica médica e odontológica.

**Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE):** atendimento de clínica médica, odontológica, fonoaudiologia, assistência social, psicológica e fisioterápica.



**Consórcio Intermunicipal de Saúde (CIS-MIV):** O CIS-MIV tem como objetivo básico o atendimento médico-ambulatorial especializado, gratuito e de rotina (não há atendimento a urgência/emergência). Contempla as seguintes especialidades: angiologia, oftalmologia, cardiologia, otorrinolaringologia, dermatologia, psiquiatria, neurologia e urologia, fisioterapia (ortopédica, neurológica e respiratória) e exames especializados (ecodopplercardiograma, eletroencefalograma, endoscopia digestiva, eletrocardiograma, duplex/scan e ultrasonografia).

Ainda como infra-estrutura de atendimento/assistência à saúde, município conta com dois hospitais filantrópicos com capacidade total de 350 leitos, sendo 116 destinados ao SUS (IBGE, 2003); oito laboratórios de exames complementares; oito clínicas médicas; uma clínica para tratamento terapêutico e seis clínicas de fisioterapia. Em se tratando da assistência suplementar, existem nove planos de saúde e três planos específicos de odontologia (Viçosa, 2008).

Os hospitais são mantidos por meio da prestação de serviços a particulares, ao SUS e outras instituições conveniadas ou através de subvenções e donativos. Os principais serviços executados são: internações, atendimento de urgência/emergência, CTI e auxílio de diagnóstico e tratamento.

**Hospital São João Batista:** contempla as seguintes especialidades médicas: anestesia, angiologia, cardiologia, clínica geral, cirurgia geral, cirurgia pediátrica, cirurgia plástica, gastroenterologia, ginecologia/obstetrícia, nefrologia, neurologia, ortopedia, otorrinolaringologia, pediatria, pneumologia, radiologia e urologia. Possui uma Comissão de Controle de Infecções Hospitalares, que é mantida por regimento próprio. Apresenta, também, os serviços de laboratório, radiologia, fisioterapia, hemoterapia, nefrologia, hemodiálise/diálise/CAPD, enfermagem, farmácia, armazenamento de soros para atendimento de acidentes por animais peçonhentos, serviço de nutrição e Unidade de Tratamento Intensivo.

**Hospital São Sebastião:** contempla as seguintes especialidades: anestesia, cardiologia, clínica geral, cirurgia pediátrica, cirurgia plástica, dermatologia, gastroenterologia, ginecologia/obstetrícia, nefrologia,

neurologia, oftalmologia, otorrinolaringologia, ortopedia, pediatria, pneumologia e urologia. Dispõe dos serviços de radiologia, laboratório de análises clínicas, endoscopia, ultra-sonografia, enfermagem, medicina do trabalho, mamografia, fisioterapia, farmácia, Comissão de Controle de Infecção Hospitalar e sala de armazenamento de soros para atendimento de acidentes por animais peçonhentos. Abriga a Unidade de Tratamento de Cálculos Renais de Viçosa (prestador de serviços ao SUS a partir de 2004) e a Unidade de Tratamento Intensivo e a Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal (prestador de serviços ao SUS a partir de 2005).

Além dos hospitais, cinco laboratórios de exames complementares prestam serviços ao SUS-Viçosa.

## **5.2. Indicadores de saúde**

Conforme indicado na introdução, optou-se por apresentar nesse texto, os indicadores de saúde que mais se relacionam com as questões relacionadas ao saneamento, permitindo, assim, a partir da construção de um 'perfil' epidemiológico da população subsidiar a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Viçosa.

Os eventos em saúde são utilizados para caracterizar o perfil de uma população em termos de mortalidade e morbidades. A mortalidade diz respeito à caracterização do evento óbito e a morbidade refere-se aos 'casos de agravos' que ocorrem em uma determinada população. Assim, os indicadores em saúde são usualmente divididos em indicadores de mortalidade e indicadores de morbidade quando o objetivo é descrever os eventos em saúde de um grupo populacional.

### **5.2.1. Indicadores de Mortalidade**

#### **5.2.1.1. Coeficiente Geral de Mortalidade (CGM)**

Esse indicador expressa o risco geral de morrer por qualquer causa na população. É um indicador muito utilizado para caracterizar o nível de saúde de uma população e, conseqüentemente, a qualidade de

vida de um grupo. No município de Viçosa, podemos observar que esse coeficiente apresenta leve tendência decrescer ao longo dos últimos anos (Tabela 32, Figura 68), assim como par o Brasil, Região Sudeste e Minas Gerais. Entretanto, é importante considerar que esse indicador pode apresentar variações conforme a base populacional utilizada, ou seja, dependendo da população total que é utilizada para a sua construção, podemos observar variações ao longo do tempo que não necessariamente expressam mudanças no risco de morrer da população em estudo. Outros fatores como, por exemplo, alterações na base de dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) devido à morosidade na entrega das declarações de óbitos, também contribuem para a ocorrência de variações nas informações geradas.

TABELA 32 - Coeficiente Geral de Mortalidade segundo região, 2001-2007

Região	Anos						
Viçosa <sup>(1)</sup>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Óbitos	341	371	357	379	324	330	343
População	66.591	67.630	68.920	70.204	73.121	74.607	70.404
CGM	5,12	5,49	5,18	5,40	4,43	4,42	4,87
Minas Gerais <sup>(2)</sup>	6,09	6,18	5,99	5,65	5,60	-	-
Região Sudeste <sup>(2)</sup>	6,54	6,56	6,39	6,30	6,15	-(*)	-
Brasil <sup>(2)</sup>	6,55	6,56	6,34	6,29	6,22	-	-

FONTE: (1) Viçosa (2008). (2) DATASUS

NOTAS: (\*) Dados não disponíveis

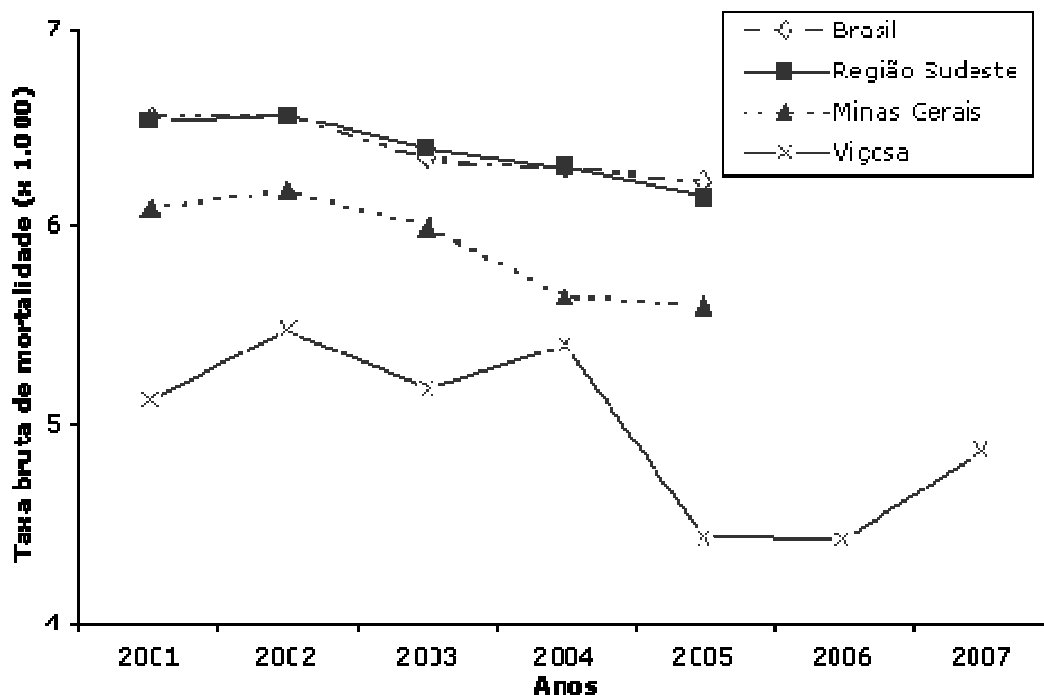


FIGURA 68 - Coeficiente Geral de Mortalidade segundo região, 2001-2007.

### 5.2.1.2. Mortalidade proporcional segundo a idade

Esse indicador permite a comparação dos óbitos ocorridos em diferentes faixas etárias. Na composição dessas razões, utiliza-se outro importante indicador de saúde, o indicador de *Swaroop-Uemura*, que compreende a mortalidade proporcional na faixa etária de maiores de 50 anos. Além dessa faixa etária, são trabalhadas as faixas (em anos)  $\leq 1$ , '1 a 4', '5 a 19' e '20 a 49'. A apresentação dos indicadores em um gráfico permite a visualização da curva de Nelson e Moraes. A concentração de óbitos em faixas etárias maiores é desejável, indicando melhor qualidade de vida da população.

No município de Viçosa foi observado um aumento percentual dos óbitos na faixa etária correspondente a 50 anos e mais entre os anos 2006 e 2007 (Figura 69).

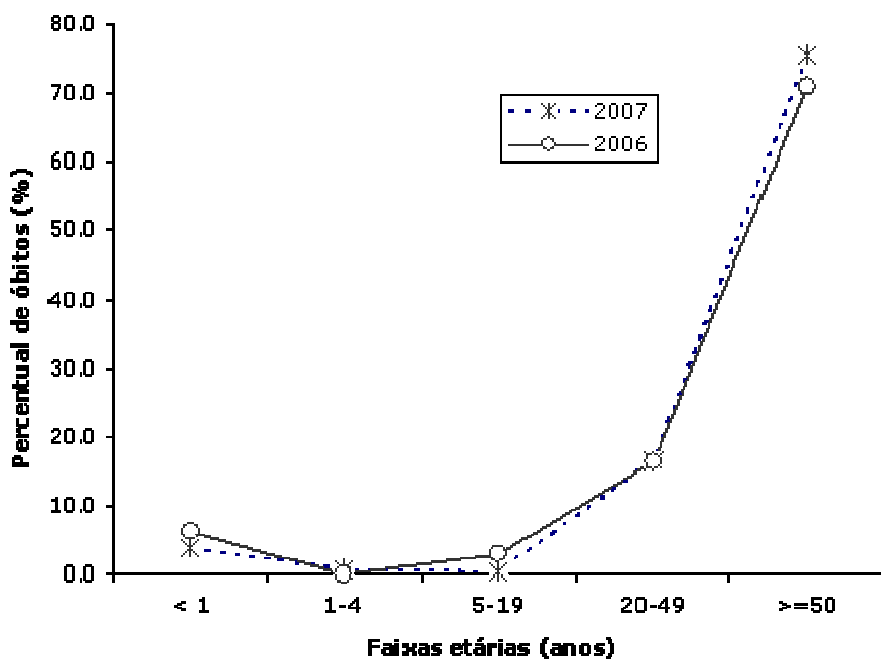


FIGURA 69 – Curva de Nelson & Moraes, Viçosa, 2006 e 2007.

A tendência do aumento percentual dos óbitos na faixa etária correspondente a 50 anos e mais entre os anos 2006 e 2007 vem sendo observada no Brasil e em Minas Gerais (Figura 70 e 71).

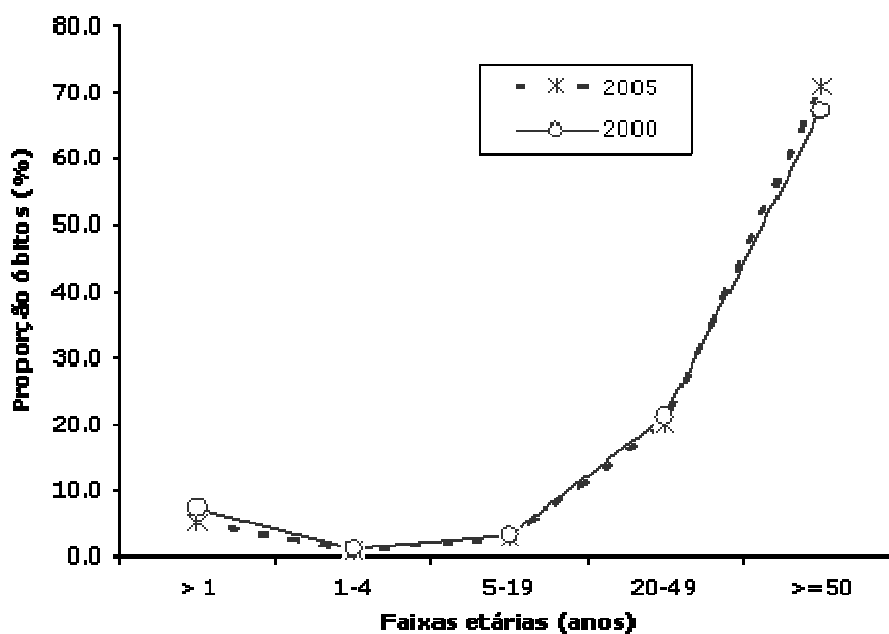


FIGURA 70 – Curva de Nelson & Moraes, Brasil, 2000 e 2005

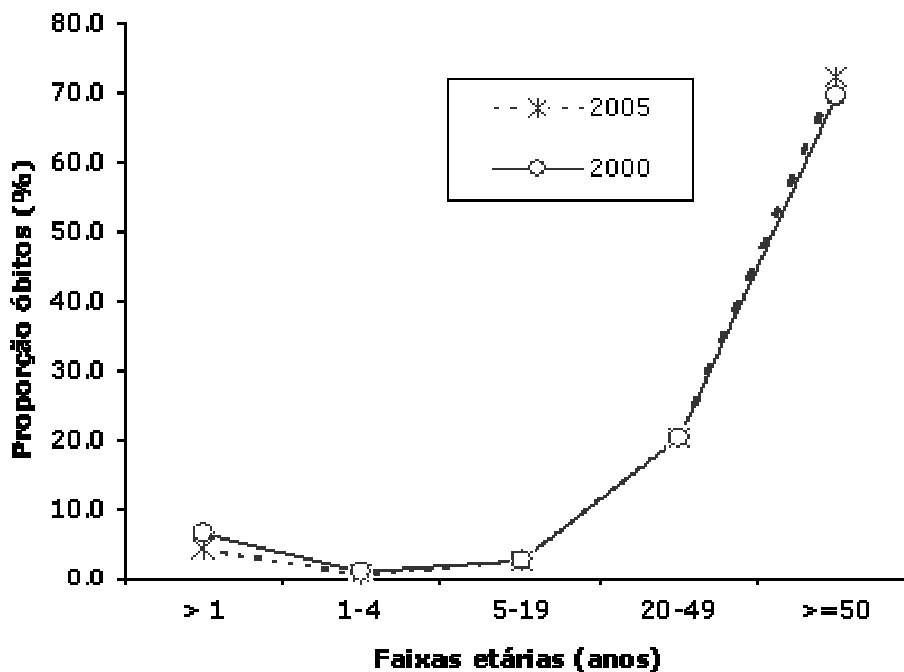


FIGURA 71 – Curva de Nelson & Moraes, Minas Gerais, 2000 e 2005

Em Viçosa, observa-se um aumento 6,4% entre 2006 e 2007 para o indicador de Swaroop-Uemura. No Brasil e Minas Gerais, o aumento percentual entre os anos 2000 e 2005 foi igual a, respectivamente, 5,5% e 3,7%.

Por outro lado, na faixa etária de  $\leq 1$ , observa-se uma redução do número de óbitos. Proporcionalmente, verificam-se 38,1% de redução para Viçosa, 29,2% para o Brasil e 33,8% para Minas Gerais.

### **5.2.1.3. Mortalidade proporcional segundo o sexo**

A distribuição dos óbitos segundo o sexo do paciente residente no município de Viçosa revela que, proporcionalmente, morrem mais homens do que mulheres (Figura 72).

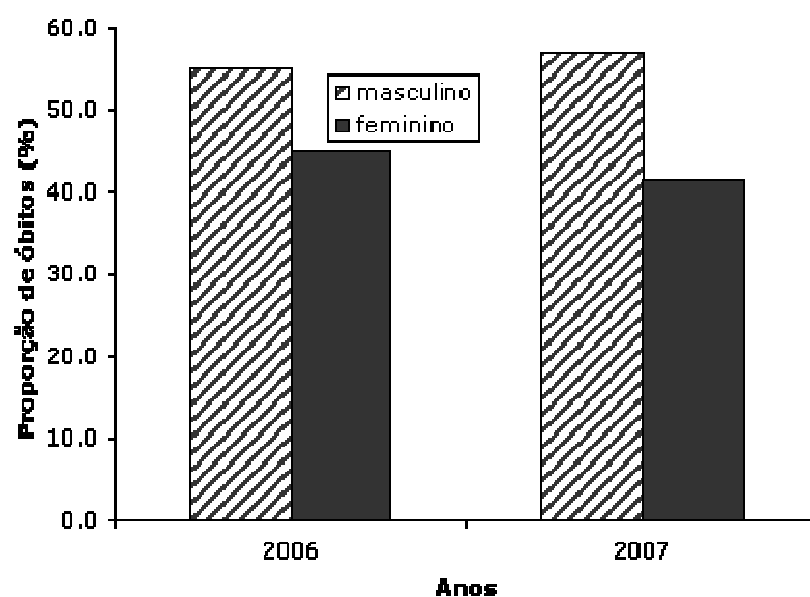


FIGURA 72 – Distribuição proporcional dos óbitos segundo o sexo, Viçosa, 2006 e 2007.

Considerando a idade do paciente, também se percebe que o maior número de óbitos também ocorre no sexo masculino, para as diferentes faixas etárias (Figuras 73 e 74).

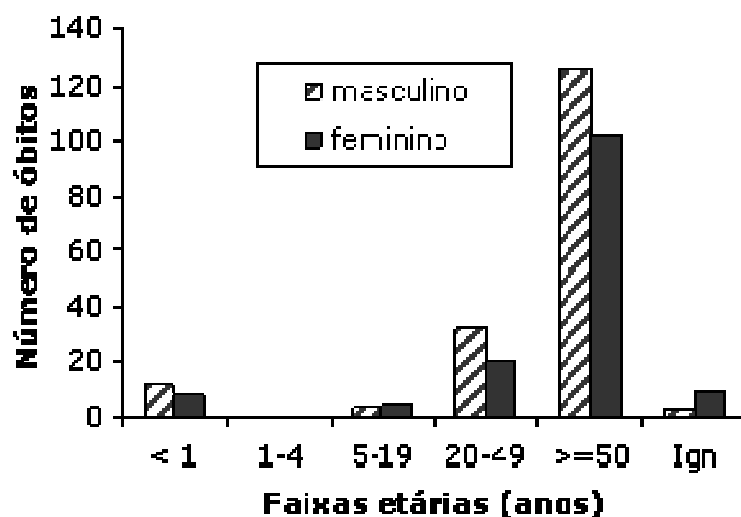


FIGURA 73 – Número de óbitos segundo sexo, Viçosa, 2006

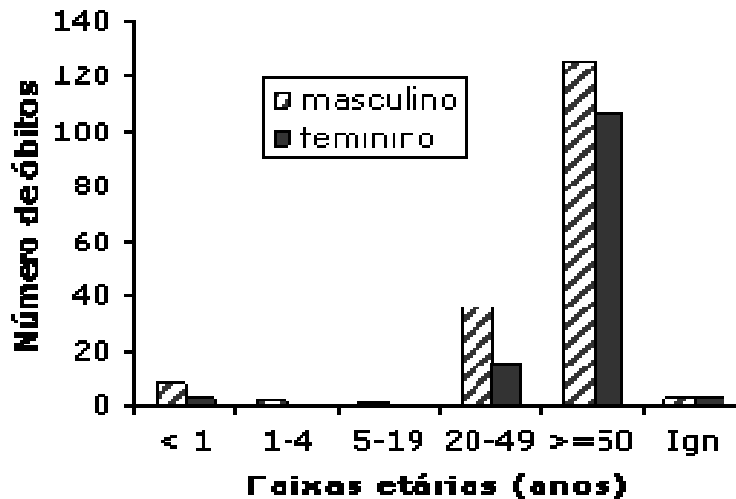


FIGURA 74 – Número de óbitos segundo sexo, Viçosa, 2007

Destaca-se a faixa etária de 20-49 anos, onde proporcionalmente houve 140% e 60% mais óbitos em homens do que em mulheres, nos anos 2006 e 2007, respectivamente. A concentração de óbitos em homens jovens é evento reconhecido em cidades brasileiras, que vem sendo denominado de 'sobre-mortalidade masculina', associado, freqüentemente, à violência nos grandes centros urbanos. Nesse sentido, Viçosa, apesar de ser um município de médio porte, convive com problemas característicos de grandes cidades.

#### **5.2.1.4. Mortalidade proporcional segundo a causa**

A causa do óbito é uma importante característica que informa sobre o padrão de adoecer e morrer de uma população. A caracterização da causa do óbito é feita utilizando uma classificação adotada internacionalmente, conhecida como Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID). Atualmente, a CID se encontra em sua 10ª revisão, sendo, então, denominada CID 10.

A distribuição dos óbitos de residentes no município de Viçosa, por capítulos da CID 10, está apresentada na Tabela 33 e abrange o período de 2004 a 2007.



TABELA 33 – Distribuição dos óbitos de residentes segundo a causa (capítulo da CID), Viçosa, 2004 a 2007

Causa (Cap CID 10)	Casos de óbito								Total	%
	2004	%	2005	%	2006	%	2007	%		
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	6	1,6	10	3,3	16	5,0	14	4,1	46	3,5
II. Neoplasias (Tumores)	59	16,2	48	16,0	48	15,0	51	14,9	206	15,5
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt im.	2	0,5	1	0,3	2	0,6	1	0,3	6	0,5
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	22	6,0	21	7,0	16	5,0	19	5,5	78	5,9
V. Transtornos mentais e comportamentais	3	0,8	7	2,3	7	2,2	5	1,5	22	1,7
VI. Doenças do Sistema Nervoso	5	1,4	2	0,7	14	4,4	11	3,2	32	2,4
IX. Doenças do aparelho circulatório	99	27,2	87	29,0	72	22,4	78	22,7	336	25,3
X. Doenças do aparelho respiratório	50	13,7	39	13,0	39	12,2	46	13,4	174	13,1
XI. Doenças do aparelho digestivo	12	3,3	11	3,7	11	3,4	21	6,1	55	4,1
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1	0,3	1	0,3	-	-	1	0,3	3	0,2
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conj	1	0,3	2	0,7	-	-	7	2,0	10	0,8
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	7	1,9	5	1,7	6	1,9	10	2,9	28	2,1
XVI. Algumas afec originadas no perí. perina	35	9,6	24	8,0	20	6,2	16	4,7	95	7,2
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromos.	2	0,5	3	1,0	4	1,2	3	0,9	12	0,9
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e labo.	39	10,7	25	8,3	42	13,1	43	12,5	149	11,2
XX. Causas externas de morb./mortalidad	21	5,8	14	4,7	24	7,5	17	5,0	76	5,7
TOTAL	364	100,0	300	100,0	321	100,0	343	100,0	1.328	100,0

FONTE: Viçosa (2008).

Observa-se que a principal causa de óbitos no município foi devido às doenças do aparelho circulatório, perfazendo 25,5% do total de

óbitos ocorridos no período 2004 a 2007; em segundo lugar têm-se as neoplasias (15,5%), seguidas das doenças do aparelho respiratório (13,1%). A quarta principal causa de óbito no município foi por 'causa mal definida', significando que a causa não foi precisamente diagnosticada ou a existência de problemas no preenchimento da declaração de óbito e, conseqüentemente, do SIM. Assim, as causas mal definidas consistem num importante indicador da qualidade dos dados gerados por esse sistema de informação.

Segundo os dados de mortalidade proporcional segundo as principais causas de óbito (Figura 75), percebe-se que o município de Viçosa segue o que é demonstrado para o Brasil e regiões onde a concentração dos óbitos tende a se dar naquelas causas ditas da 'modernidade', associadas ao desenvolvimento e, conseqüentemente, envelhecimento da população (doenças do aparelho circulatório: 25,3% e neoplasias: 15,5%). As doenças infecciosas e parasitárias, agravos mais nitidamente associados a condições de vida precárias, aparecem em menor proporção (3,5%), apesar de não terem desaparecido. Essas últimas são as causas mais freqüentemente associadas a questões de saneamento, pois incluem diversas doenças relacionadas à falta de água em qualidade e quantidade adequadas; ausência ou precariedade de esgotamento sanitário e exposição a resíduos sólidos. Entretanto, as doenças cardiovasculares e neoplásicas, além das características genéticas, têm como determinantes condições de vida e trabalho vivenciadas pelas populações, principalmente por aquelas expostas a determinados poluentes ambientais, caracterizando sua relação com os aspectos de saneamento.

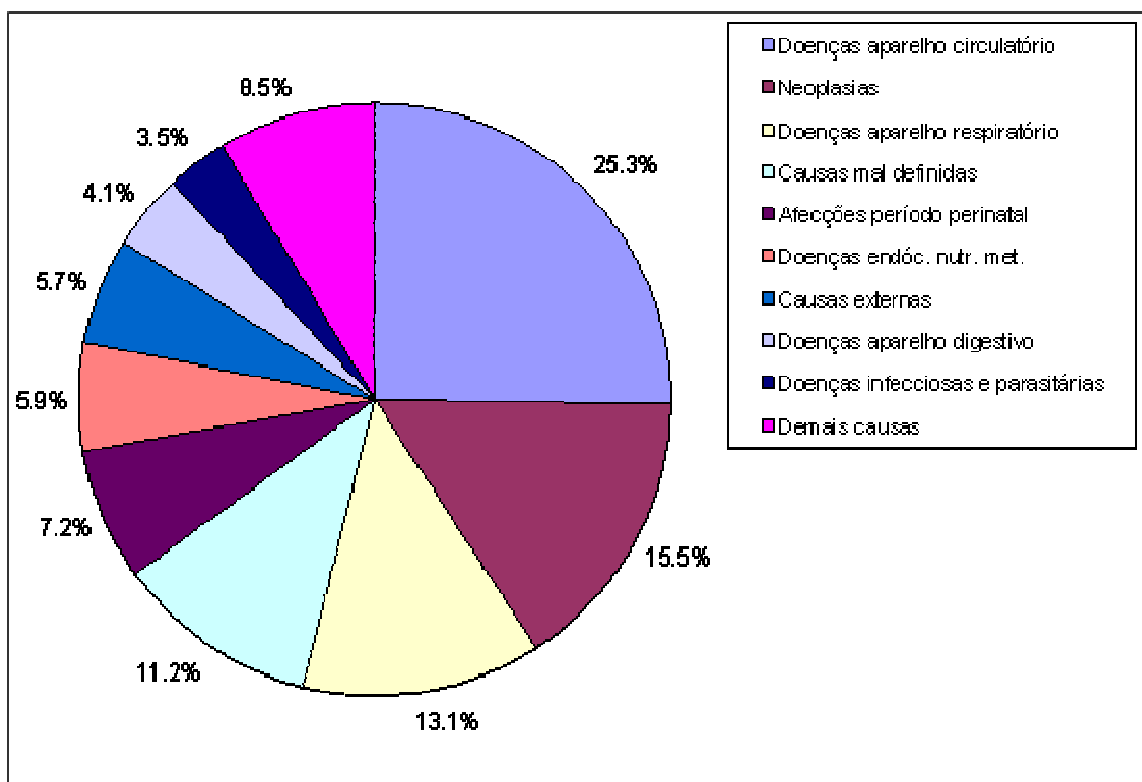


FIGURA 75– Distribuição proporcional das principais causas de óbitos de residentes, Viçosa, 2004 a 2007.

### **5.2.1.5. Mortalidade infantil**

A mortalidade infantil é um dos principais indicadores do nível de saúde de uma população. Na sua construção se consideram os óbitos ocorridos, em um período de tempo, em indivíduos menores de um ano de vida, sendo esse grupo considerado por ser particularmente sensível a inúmeros fatores e determinantes do óbito, como biológicos, ambientais, sociais, econômicos e culturais. Assim, altas taxas de mortalidade infantil, de uma maneira geral, estão associadas a baixos níveis socioeconômicos e de condições de vida.

Segundo Pereira (1995), a mortalidade infantil pode ser classificada em alta, média e baixa. Altas taxas são aquelas iguais ou maiores que 50 óbitos por mil nascidos vivos; valores entre 20 e 49 por mil nascidos vivos são considerados médios e baixas taxas são aquelas que apresentam mortalidade infantil menor que 20 por mil nascidos vivos.

No município de Viçosa, a taxa de mortalidade infantil no ano de 2007 foi de 12,4/1.000 nascidos vivos, sendo a média dos últimos sete anos igual a 17,0/1.000 nascidos vivos (Figura 76).

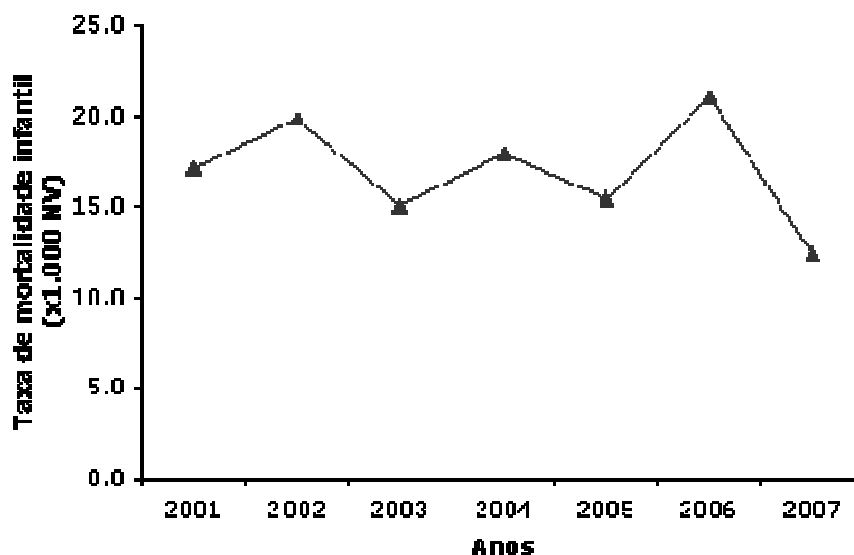


FIGURA 76 – Taxa de mortalidade infantil Viçosa, 2001 a 2007.

Na Figura 77, observa-se decréscimo da mortalidade infantil nos últimos anos, tendência que segue o que também vem sendo observado para esse coeficiente no Brasil e em Minas Gerais

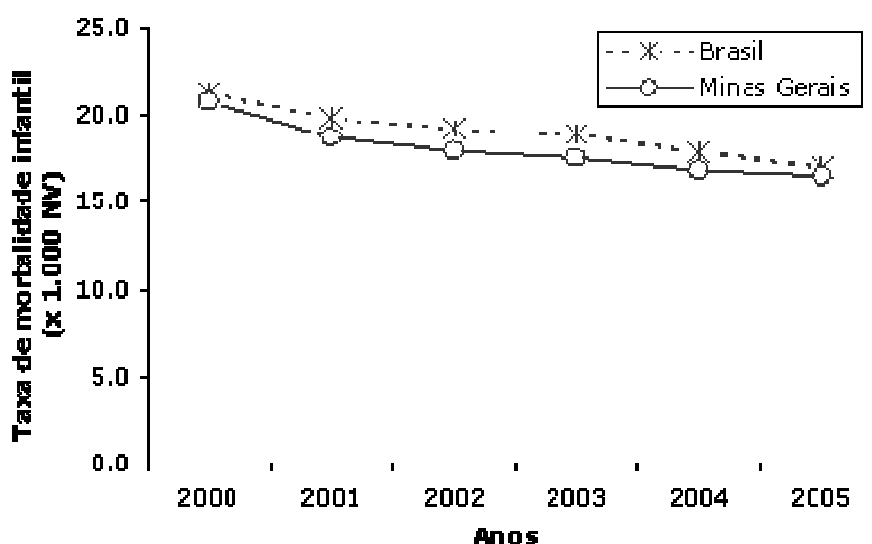


FIGURA 77 – Taxa de mortalidade infantil, Brasil e Minas Gerais, 2000 a 2005.

Entretanto, esse decréscimo não significa que tenha se dado de maneira homogênea seja nas regiões brasileiras e do estado, ou mesmo,

dentro do município de Viçosa, podendo haver diferenças entre as taxas quando consideram-se diferentes segmentos da população, notadamente quando a categorização da população se faz por condição sócio-econômica

Para a melhor compreensão do comportamento desse indicador é importante que a análise leve em consideração os 'componentes' da mortalidade infantil. Esses componentes são elaborados a partir da subdivisão da mortalidade infantil segundo a ocorrência do óbito nas seguintes faixas de idade: até 27 dias completos (mortalidade neonatal); maior ou igual a 28 dias (mortalidade pós-neonatal); entre 0 e 6 dias (neonatal precoce) e entre 7 e 27 dias completos (neonatal tardia).

Para o município de Viçosa, os componentes da mortalidade infantil, entre 2001 e 2007, estão apresentados na Figura 78.

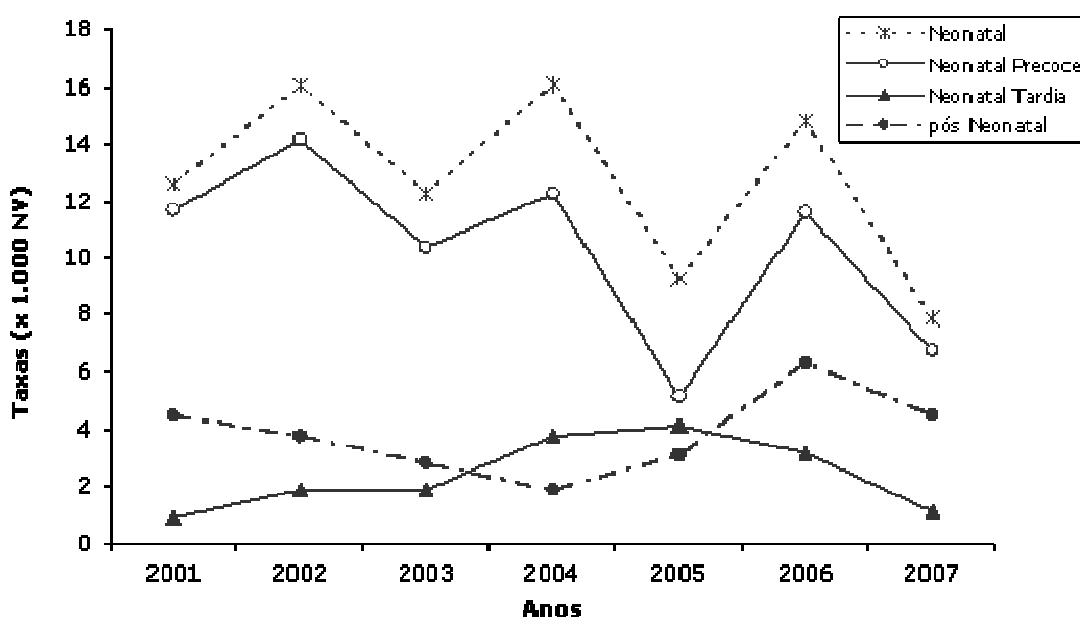


FIGURA 78 – Componentes da mortalidade infantil (neonatal, neonatal precoce, neonatal tardio e pós neonatal), Viçosa, 2001 a 2007.

Com relação à composição da mortalidade infantil, observa-se, em Viçosa, uma maior concentração de óbitos neonatais. A mortalidade pós-neonatal apresenta valores menores, variando de 1,89/1.000 nascidos vivos, em 2004, a 6,33/1.000 nascidos vivos, em 2006.

A redução da mortalidade pós-neonatal é fenômeno observado no Brasil e resulta, em parte, de intervenções na área de saneamento, promovendo melhorias no ambiente onde a criança vive e influenciando o óbito que ocorre nessa fase da vida. De forma pontual, ações de saúde que também colaboraram com a queda da mortalidade pós-neonatal foram: Programa de Controle das Infecções Respiratórias Agudas; Programa de controle da Doença Diarréica Aguda; Terapia de Reidratação oral; Programa de Incentivo ao Aleitamento Materno e Programa Nacional de Imunização (Brasil, 2005a).

Já a mortalidade neonatal, tem sido considerada como o principal componente da mortalidade infantil a partir dos anos 90, sendo uma maior concentração dos óbitos observada no período neonatal precoce. O óbito neonatal é associado às insatisfatórias condições socioeconômicas e de saúde da mãe, bem como à inadequada assistência ao pré-natal, ao parto e ao recém-nascido (Schramm, & Szwarcwald, 2000)

Observa-se, ainda, que, para o município de Viçosa, os componentes 'neonatal' e 'neonatal precoce' foram os que mais contribuíram para a queda da mortalidade infantil, como um todo, no período de 2001 a 2007. Entretanto, dentre as causas do óbito em períodos de vida precoces, algumas são consideradas evitáveis outras não evitáveis. Dentre as primeiras, citam-se desnutrição materno-fetal, infecção, parto distócico, hipóxia e prematuridade; dentre as causas não evitáveis tem-se as malformações congênitas e o baixo peso extremo (< 750 g). Considerando a causa do óbito segundo a CID10, verifica-se que no município de Viçosa, 54,5% (n=6) dos óbitos ocorridos em menores de um ano, em 2007, foram por causas consideradas evitáveis.

Há de se ressaltar, ainda, que apesar das taxas de mortalidade pós-neonatal serem baixas no município, os óbitos nesse grupo etário normalmente são classificados como evitáveis e, portanto, passíveis de prevenção. Como indicado anteriormente, intervenções ambientais e de saneamento são importantes ações que impactam a ocorrência da mortalidade pós-neonatal.

## **5.2.2. Indicadores de Morbidade**

### **5.2.2.1. Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN)**

Esse sistema informa sobre os agravos de notificação compulsória, ou seja, são os agravos em que existe a obrigatoriedade de informação à Secretaria Municipal de Saúde quando da sua detecção/diagnóstico pelos serviços de saúde do município. As doenças de notificação compulsória (DNC) são eleitas como prioritárias, em nível nacional e internacional, por diferentes motivos, mas uma importante característica dessas doenças é o fato de existirem medidas de controle específicas a serem desenvolvidas na ocorrência de casos.

O Ministério da Saúde divulga, por meio da edição de portarias, a lista das DNC, dos agravos de interesse nacional e outras providências com relação à notificação. Atualmente, a lista de DNC em vigor segue a Portaria nº 5 de 21 de fevereiro de 2006 (Brasil, 2006).

Na Tabela 34, apresenta-se o número de casos de DNC confirmados em residentes em Viçosa, segundo o ano de notificação. Verificou-se aumento no número de casos confirmados de vários agravos, destacando-se o atendimento anti-rábico humano, dengue, varicela, rubéola e hepatite, passando de um total de 29 casos em 2003 para 364 em 2007. Esse aumento não necessariamente significa uma maior ocorrência desses agravos no município, mas pode estar relacionado à melhoria da notificação de casos suspeitos encaminhados ao Serviço de Vigilância Epidemiológica municipal. A notificação de casos suspeitos é fundamental para o desencadeamento e ações de investigação, preventivas e de controle, bem como para o conhecimento do perfil de morbidade da população e conseqüente melhoria das estatísticas de saúde.

TABELA 34 - Casos confirmados de Doenças de Notificação Compulsória, em residentes, Viçosa, 2002 – 2007

AGRAVO	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Acidentes por animais peçonhentos	11	14	25	13	15	20
Atendimento anti-rábico humano	-	-	3	63	182	185
Coqueluche	-	-	1	3	-	-
Dengue	32	9	2	3	5	13
Doenças exantemáticas - rubéola	-	-	-	-	-	15
Hepatites virais	-	2	-	2	2	12
Leishmaniose visceral	-	1	-	-	-	-
Leptospirose	-	-	-	-	1	1
Varicela	-	-	-	10	71	115
Malária	-	-	-	-	1	-
Meningite e doença meningocócica	4	3	6	8	6	3
TOTAL	47	29	37	102	283	364

FONTE: Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa (2008).

A Tabela 34 apresenta, também, a ocorrência de um surto de dengue em 2002 (32 casos) e um surto de doenças exantemáticas – rubéola, em 2007 (15 casos).

#### **5.2.2.2. Programa Nacional de Controle da Dengue**

O Programa de Controle da Dengue no município de Viçosa conta com agentes de campo que trabalham em ciclos bimestrais, nos quais, 10% das casas são pesquisadas e dessas, 100% tratadas, havendo ou não detecção de focos positivos para o *Aedes aegypti*. Além disso, quinzenalmente, faz-se pesquisa e tratamento dos chamados pontos estratégicos. Campanhas educativas são realizadas com frequência, a fim de garantir uma maior conscientização da população quanto ao risco de manter em casa criadouros do mosquito.

A dengue é uma doença que apresenta interface com as condições de saneamento, pois o vetor encontra ambiente propício para se proliferar em locais onde há acúmulo de água parada. Locais freqüentemente citados como adequado à proliferação do vetor são os



depósitos de entulhos e lixões, requerendo atenção e ações específicas para o manejo e destino final desse tipo de resíduo.

O total de casos notificados e confirmados em Viçosa, no período de 2002 a 2007, está apresentado na Figura 79, entretanto nem todos os casos confirmados são autóctones, ou seja, o paciente foi infectado no do município de Viçosa. Assim, no período de 2003 a 2006, não foram confirmados casos autóctones no município, já no ano de 2007, 3 casos foram considerados autóctones.

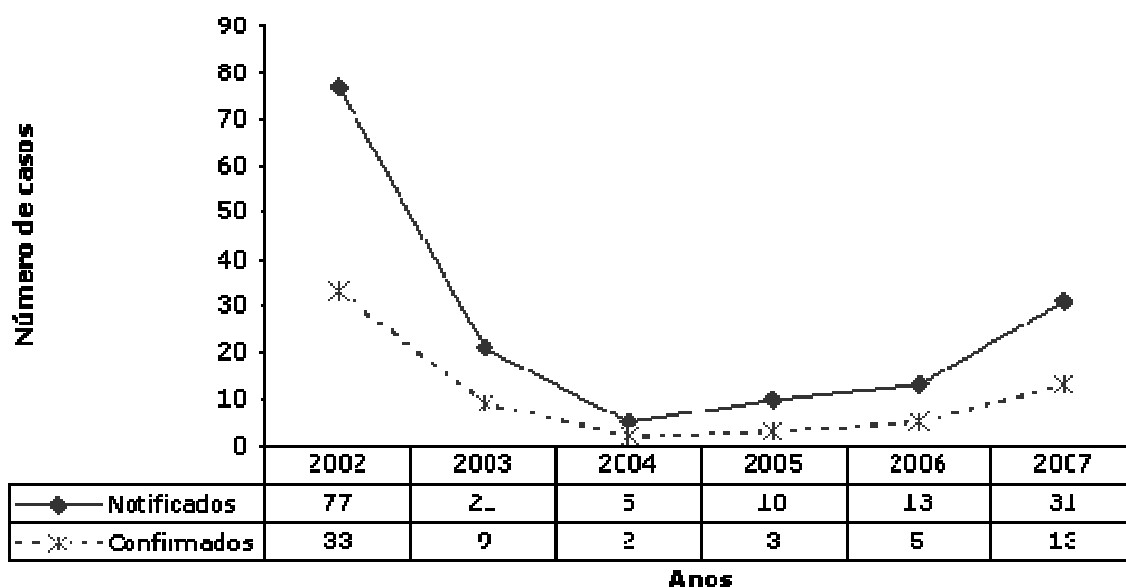


FIGURA 79 – Casos de dengue notificados e confirmados, Viçosa, 2002-2007. Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa (2008)

### **5.2.2.3. Programa de controle da esquistossomose**

A região de Viçosa está localizada numa região considerada endêmica para esquistossomose, o Vale d'Ório Doce, e, por esta razão, os casos positivos não são notificados na rotina do SINAN, apesar da obrigatoriedade da notificação desta doença em nível nacional.

Até o ano de 2006, o controle e o tratamento dos casos positivos eram realizados pela Secretaria Municipal de Saúde em parceria com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), por meio do desenvolvimento de inquéritos coprológicos rotineiros na população. A partir de 2007, com a diminuição progressiva do número de casos na população residente,

optou-se pela suspensão da realização de inquéritos coprológicos e pela manutenção de uma unidade sentinela para recebimento da notificação e tratamento dos casos positivos de esquistossomose.

A Figura 80 ilustra o total de casos positivos diagnosticados e/ou notificados e tratados pelo Programa Municipal de Controle da Esquistossomose de 1998 a 2007. A série demonstra a redução do número de casos ao longo do período, atestando a efetividade das ações de controle.

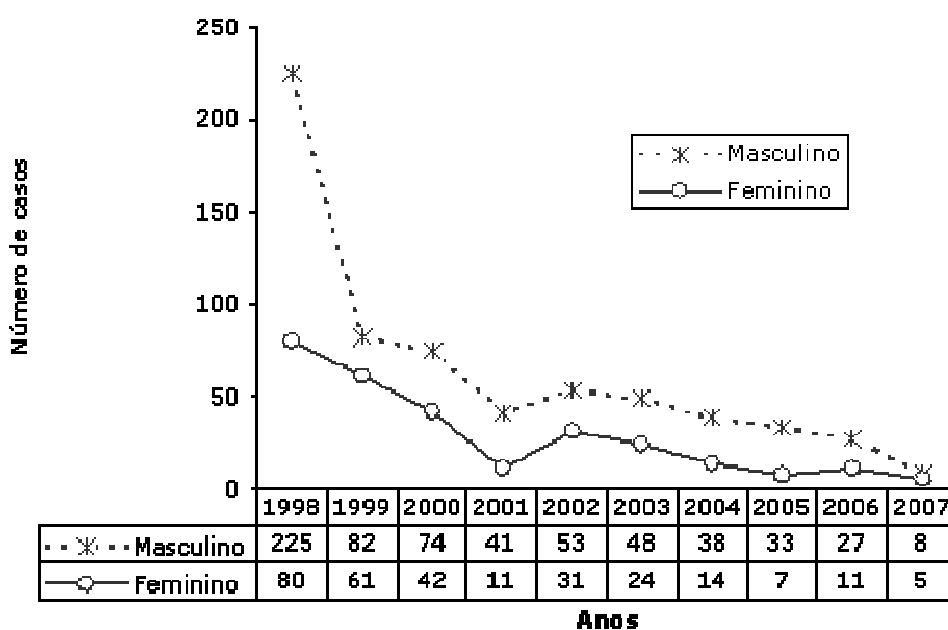


FIGURA 80 – Casos positivos de esquistossomose segundo o sexo, Viçosa, 2002-2007. Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa (2008).

O padrão de ocorrência da doença no município segue o que é verificado em outras áreas, com maior ocorrência de casos em indivíduos do sexo masculino. Esse agravamento também apresenta importante relação com as condições de saneamento, uma vez que o ciclo do parasita envolve a eliminação de ovos pelo hospedeiro humano infectado pelas fezes e o contato dessas com coleções hídricas, onde o parasita se desenvolve em hospedeiros invertebrados, os caramujos. Assim, intervenções que objetivem o tratamento e destino final de esgotos domésticos são efetivas para o controle da esquistossomose.

#### **5.2.2.4. Monitorização das Doenças Diarréicas Agudas (MDDA)**

A doença diarréica aguda (DDA) é responsável por uma elevada proporção de óbitos em menores de 5 anos no país, sendo a maior prevalência registrada nas áreas carentes de saneamento e onde há maior concentração de populações de reduzida condição sócio-econômica (Ministério da Saúde, 2006).

A associação entre as condições de saneamento básico e a ocorrência de doenças diarréicas, sobretudo em crianças, tem sido demonstrada por diversos autores a partir de estudos com delineamentos diferenciados. Também o impacto de intervenções realizadas em saneamento na morbi-mortalidade por doenças diarréicas é tema abordado em diferentes literaturas. Conforme os dados do Censo 2000, para o Brasil como um todo, enquanto a mortalidade em menores de cinco anos residentes em domicílios com adequadas condições de saneamento se situava em torno de 26,1 por mil nascidos vivos, para as que residiam em domicílios inadequados, este índice foi de 44,8/1.000 nascidos vivos (IBGE, 2000).

O MDDA consiste no sistema de monitorização das doenças diarréicas agudas e é uma importante ferramenta para o acompanhamento e avaliação do comportamento das diarréias. No município de Viçosa, a monitorização das DDAs teve início em 2004, a partir das três Unidades de Saúde da Família (USF) existentes no município as quais eram as responsáveis pela notificação dos casos. Em 2005, com a ampliação da rede de atenção primária, o número de unidades-sentinela passou para 15, sendo 13 USF e os 02 hospitais do município.

Considerando o período que vai da semana epidemiológica 1 de 2006 à semana 17 de 2007, foram notificados 1.534 casos de DDA pelas 15 unidades notificadoras. Apesar do pouco tempo de monitoramento (menos de dois anos), sendo, portanto, difícil avaliar sazonalidade, a distribuição dos casos segundo a semana epidemiológica de ocorrência, revela maior concentração nos meses mais frios (junho, julho e agosto). Em 2007, ressaltamos a ocorrência de um surto de doença transmitida

por alimentos, na semana epidemiológica 16, entre estudantes de uma instituição de ensino superior do município (Figura 81).

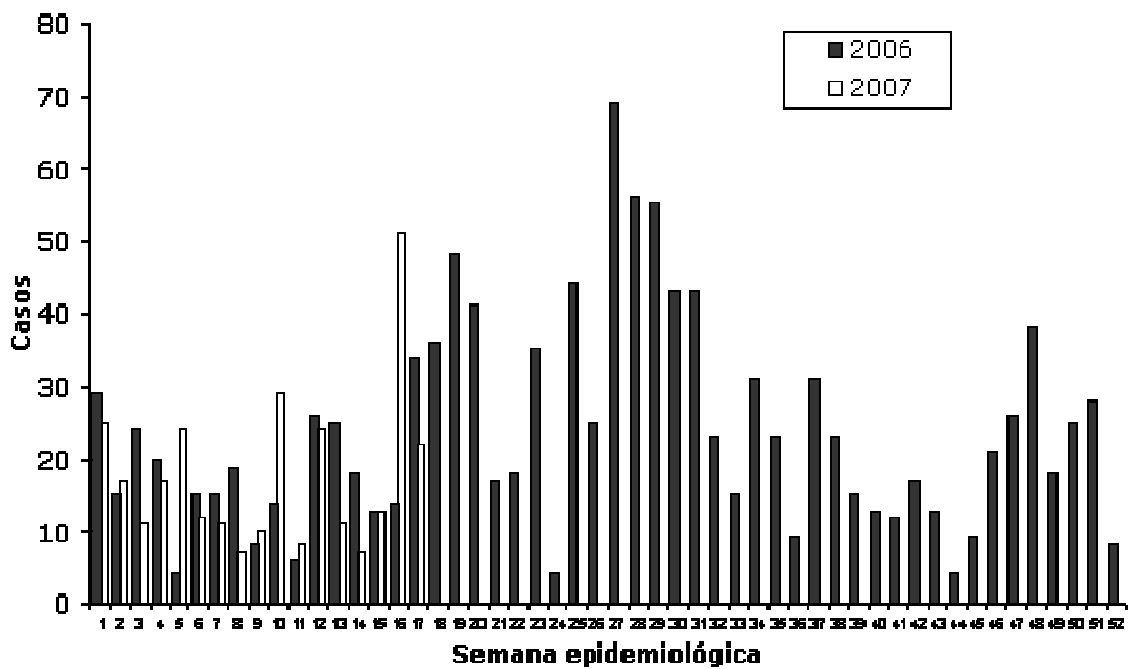


FIGURA 81 – Distribuição dos casos de DDA notificados, segundo a semana epidemiológica, município de Viçosa, janeiro de 2006 a abril de 2007.

O histograma da distribuição do percentual de casos de DDA notificados em Viçosa, segundo a idade do paciente, município de Viçosa, janeiro de 2006 a abril de 2007 está apresentado na Figura 82.

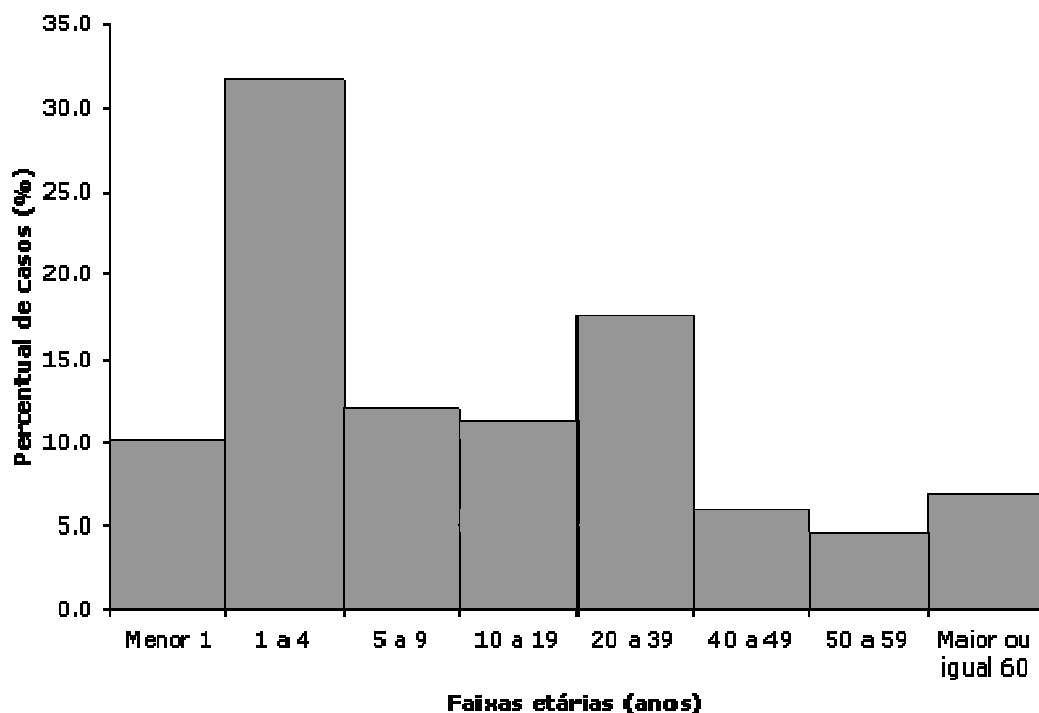


FIGURA 82 – Histograma da distribuição do percentual de casos de DDA notificados, segundo a idade do paciente, município de Viçosa, janeiro de 2006 a abril de 2007.

Com relação à faixa etária, observa-se maior concentração de casos na faixa etária 1 a 4 anos (31,7%), seguida da de indivíduos com 20 a 39 anos (17,6%). A concentração de casos de DDA na faixa etária correspondente a menores de 5 anos é demonstrada por diversos autores (Ferreira *et al.*, 2000; Façanha *et al.*, 2005), sendo considerada faixa etária de risco para ocorrência de DDA.

Dos casos notificados, 58,2% receberam o plano de tratamento A; 19,2%, o plano B e 22,6%, o plano C, sendo o primeiro o tratamento mais utilizado (Tabela 35). O resultado encontrado, aliado ao fato de não ter ocorrido nenhum óbito no período estudado, indica que, provavelmente, a maioria dos pacientes apresentou quadro clínico de pequena gravidade, uma vez que o plano de tratamento A é destinado a paciente com diarreia e sem sinais de desidratação sendo baseado em orientações ao paciente ou responsável sobre a evolução natural da doença, o risco de complicações (desidratação) e condutas no domicílio (aumento da ingestão de líquidos e manutenção da alimentação).

Entretanto, quadros graves não devem ser subestimados, uma vez que 22,6% dos casos receberam tratamento segundo o plano C, indicado a paciente com diarreia e desidratação grave sendo a reidratação venosa recomendada além da oral, conforme recomendação do Manual de Monitorização de Doenças Diarréicas Agudas (BRASIL, 2003).

TABELA 35 – Distribuição dos casos de DDA notificados, segundo o plano de tratamento do paciente, município de Viçosa, janeiro de 2006 a abril de 2007

Plano de Tratamento <sup>(1)</sup>	Casos	
	n	%
A	802	58,2
B	264	19,2
C	312	22,6
TOTAL	1.378	100,0
informado	1.378	89,8
Ignorado	156	10,2
TOTAL	1.534	100,0

**Notas:** Plano A: destina-se a paciente com diarreia e sem sinais de desidratação. Plano B: destina-se a paciente com diarreia e com sinais de desidratação. Plano C: destina-se a paciente com diarreia e desidratação grave.

### 5.2.3. Outros indicadores

Apesar de não serem dados de morbidade ou mortalidade, os dados a seguir são interessantes na medida em que auxiliam avaliação do perfil epidemiológico da população, especialmente por se referirem a indicadores de caracterização da população quanto à cobertura por serviços de saneamento básico. Os dados foram obtidos a partir do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), o qual agrega características da população adscrita a cada equipe de saúde da família integrante do PSF. São apresentados a seguir dados referentes ao percentual da população segundo as características: abastecimento de

água, destino de fezes, destino de resíduo sólido (lixo) e tratamento da água no domicílio, referente a dezembro de 2006.

Com relação às condições de saneamento na área de cobertura das equipes do PSF, verificamos que de maneira geral, as famílias cadastradas no PSF do distrito sede, apresentaram boa cobertura por serviços como abastecimento público de água, esgotamento sanitário e coleta pública de lixo, alcançando, na maioria, percentuais de acesso superiores, a 90% para essas características (Tabela 36).

TABELA 36 - Características dos domicílios localizados na área de cobertura do PSF, segundo a equipe, Viçosa, 2008

Equipes	Abastecimento de Água (%)			Destino das fezes (%)			Destino do Lixo (%)			Tratamento da água no domicílio (%)			
	Rede pública	Poço ou nascente	Outros	Esgoto	Fossa	Céu aberto	Coleta pública	Queimado/enterrado	Céu aberto	Filtração	Fervura	Cloração	Sem tratamento
<b>Distrito sede</b>													
Amoras	84,0	14,8	1,2	86,4	12,7	0,9	78,8	19,8	14,4	85,5	0,8	2,6	11,0
Nova Era	98,4	1,6	0,0	99,3	0,7	0,1	99,4	0,7	0,0	98,8	0,1	0,4	0,8
Nova Viçosa	98,8	0,9	0,3	92,5	6,7	0,9	95,3	4,1	0,6	85,5	1,3	2,8	10,3
Nova Viçosa Posses	80,4	18,9	0,3	79,4	12,3	8,3	74,0	21,4	4,6	83,2	1,2	1,9	13,7
Santa Clara	98,8	0,9	0,4	96,3	2,1	1,6	96,1	2,5	1,4	95,8	0,5	0,3	3,4
Santo Antônio I	94,2	5,5	0,2	93,4	0,2	6,4	99,9	0,1	0,0	96,4	0,5	1,8	1,2
Santo Antônio II	96,0	4,0	0,0	99,2	0,6	0,2	99,9	0,1	0,1	97,7	0,3	1,5	0,6
São José	63,5	35,4	1,2	66,2	10,4	23,4	63,4	33,8	2,9	90,7	0,5	0,9	7,9
São Sebastião	99,7	0,0	0,3	99,8	0,1	0,1	99,5	0,4	0,1	94,0	0,4	0,0	5,6
<b>Distritos</b>													
Cachoeira de Santa Cruz	37,65	61,59	0,76	58,4	11,3	30,3	37,8	53,0	9,2	86,4	0,3	0,5	12,8
São José do Triunfo	86,68	13,18	0,14	91,1	2,5	5,6	96,2	3,1	0,7	89,0	0,3	0,5	10,2
Silvestre	100,0	0,0	0,0	99,3	0,6	0,1	99,3	0,7	0,0	99,6	0,0	0,1	0,3
Novo Silvestre <sup>(1)</sup>	70,43	28,68	0,89	69,5	18,9	11,6	71,0	26,5	2,5	86,8	0,0	3,0	10,2

FONTE: Secretaria Municipal de Saúde. Dados referentes ao consolidado das famílias – dezembro de 2006.

NOTA: <sup>(1)</sup> Novo Silvestre, na verdade, é um bairro localizado no distrito Silvestre.



Exceção foi observada nas áreas de cobertura das equipes Amoras, Nova Viçosa/Posses e São José, onde os percentuais de acesso das famílias a esses serviços foram inferiores a 90%. Destaca-se a área de São José, cujos percentuais foram de 63,5%, 66,3% e 63,4%, para abastecimento público de água, esgotamento sanitário e coleta pública de lixo, respectivamente. Esses resultados se devem ao fato dessas equipes terem em suas áreas de abrangência, população residente em zona rural, entretanto, também se caracterizam por estarem localizadas em regiões mais carentes do município.

Os resultados referentes às condições de saneamento das famílias cadastradas no PSF dos três distritos do município, demonstram que essas áreas apresentaram, de forma geral, características inferiores às observadas no distrito sede. Destaca-se a área de Cachoeira de Santa Cruz, cujos percentuais foram de 37,7%, 58,4% e 53,0%, para abastecimento público de água, esgotamento sanitário e coleta pública de lixo, respectivamente.

O hábito de submeter a água à algum tipo de tratamento no domicílio alcançou, de maneira geral, percentuais elevados entre as famílias cadastradas no PSF, tanto do distrito sede como dos distritos do município, com percentuais superiores a 86%.

Conforme apresentado na Tabela 36 observa-se elevados percentuais de famílias cadastradas nas localidades de São José (35,4%) e Cachoeira de Santa Cruz (61,6%) que utilizam como fonte de abastecimento o poço ou nascente, ou seja, ou não têm acesso ao sistema público ou não o utilizam como fonte de consumo.

### **5.3. Considerações finais**

O presente texto teve como propósito apresentar, de forma geral, o perfil epidemiológico da população do município de Viçosa. Como a finalidade é subsidiar a elaboração do PMSB de Viçosa a ênfase foi dada a aspectos que tivessem uma maior interface com a temática do saneamento.

De forma geral, observa-se que o município apresenta bons indicadores de saúde, com valores situados abaixo daqueles calculados para o Brasil ou Minas Gerais. Entretanto, o município sofre com desigualdades

internas, o que pode ser nitidamente percebido pelos índices de cobertura apresentados a partir dos dados coletado no SIAB. Também em relação alguns agravos e indicadores, seus valores podem ser reduzidos a partir de ações na área de saneamento e meio ambiente, uma vez que essas áreas devem ser pensadas e trabalhadas em integração com área da saúde.

Nesse sentido, é importante e urgente a elaboração de intervenções mais bem planejadas e orientadas, de forma a reduzir as desigualdades intramunicipais, prevenir a ocorrência de agravos e promover a qualidade de vida da população, atividades essas que podem ser melhor objetivadas a partir da estruturação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Viçosa (PMSBV).

#### **5.4. Drenagem Urbana**

A estrutura de drenagem no município é precária, por isso ocorrem inundações freqüentes em alguns locais. O assoreamento da calha dos córregos e do principal curso d'água que corta o município, o ribeirão São Bartolomeu, também é um problema causado pela falta de manejo adequado das águas pluviais, o que contribui ainda mais para as inundações. As estruturas de macrodrenagem estão em estado precário. As águas pluviais em algumas bacias ainda se misturam com os esgotos sanitários promovendo a insalubridade e a veiculação de doenças hídricas. Foram consultados a autarquia responsável pelo serviço de esgotamento sanitário SAAE/Viçosa e o órgão da prefeitura responsável pela drenagem urbana e não foram encontrados dados de ligações clandestinas de esgoto em rede pluvial e vice-versa. Contudo, durante os levantamentos de campo realizados na confecção deste diagnóstico, foram encontrados vários locais de onde ocorrem ligações de esgoto na rede pluvial.

## **6. Verificação da existência de métodos, técnicas e processos de conformidade com as peculiaridades locais e regionais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.**

### **6.1. Água**

Existem diversos reservatórios instalados ao longo do município, que garantem a perenidade no abastecimento de água em praticamente toda a área de cobertura da rede de água, a reservação atende a demanda máxima diária em todos sistemas, ocorrendo apenas alguns casos de intermitência nas partes mais altas da cidade, no sistema localizado no distrito São José do Triunfo e na parte central da cidade onde a rede encontrava-se subdimensionada para as demandas atuais devido a grande taxa de verticalização e adensamento demográfico verificado nesta área, fato que já está sendo contornado com a adequação da rede distribuidora.

O volume de água acumulado nos reservatórios abaixo compreende 5.295m<sup>3</sup>, assim distribuídos:

- Reservatório de distribuição com capacidade de 800m<sup>3</sup> (ETA I);
- Reservatório de distribuição com capacidade de 800m<sup>3</sup> (ETA I - ex-filtros);
- Reservatório de água tratada utilizada na lavagem da câmara filtrante dos clarificadores de contato da ETA I, com capacidade de 200m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água de recirculação da água de lavagem dos filtros da ETA I com capacidade de 200m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada utilizada na ETA I, capacidade para 18m<sup>3</sup>;
- Reservatório de distribuição com capacidade de 1.000m<sup>3</sup> (ETA II);
- Reservatório de água tratada utilizada na ETA II e lavagem com capacidade de 200m<sup>3</sup>;
- Reservatório de Água tratada do Bairro Santa Clara, com capacidade de 600m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada do Bairro João Brás/ Recanto da Serra/ Violeira, capacidade de 200m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada Bairro João Brás, com capacidade de 76m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada Bairro Bela Vista, com capacidade de 100m<sup>3</sup>;

- Reservatório de água tratada do Bairro Bom Jesus, com capacidade de 100m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada Bairro Belvedere com capacidade de 58m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada Bairro Novo Silvestre, capacidade de 50m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada do Bairro Nova Viçosa, com capacidade de 688m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada Bairro Nova Viçosa, capacidade de 200m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada do Distrito de São José do Triunfo, com capacidade de 100m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada Bairro Romão dos Reis e Rua Nova, capacidade de 30m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada na comunidade rural de São João, capacidade de 30m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada do Distrito de Cachoeira de Santa Cruz, com capacidade de 20m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada Bairro Novo Paraíso, capacidade de 5m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada da comunidade rural de Buieié, capacidade 50m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada da comunidade rural de Pau de Cedro, capacidade 20m<sup>3</sup>;
- Reservatório de água tratada do loteamento Quintas dos Guimarães / Vila Alves com capacidade para 20m<sup>3</sup>.

## **6.2. Esgoto**

As peculiaridades locais e regionais foram admitidas e consideradas no Plano Diretor de Esgotos da cidade que foi desenvolvido subdividindo a cidade em sub-bacias de esgotamento e com características semelhantes de ocupação. Assim as soluções previstas para o tratamento de esgoto da cidade, como a implementação da ETE Barrinha e de ETEs nas localidades isoladas como São José do Triunfo e Cachoeira de Santa Cruz já estão em conformidade com as características locais.

### **6.3. Drenagem Urbana**

A drenagem urbana regional, de um modo geral, apresenta o mesmo panorama de deficiência nas estruturas de micro e macrodrenagem.

Uma peculiaridade do município são as lagoas situadas no campus da Universidade Federal de Viçosa. Devido ao relevo local, estas têm como função regularizar vazões e minimizar os danos causados pela velocidade e volume d'água excessivos, desempenhando o papel de tanques de equalização e diminuindo os picos de vazão. Há o potencial de implantação alternativas similares em outras localidades do município.

## **7. Identificação de tecnologias utilizadas e verificação da capacidade de pagamento dos usuários, considerando a eficiência e sustentabilidade econômica na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.**

### **7.1. Água e Esgoto**

#### **7.1.1. Ribeirão São Bartolomeu e respectiva bacia de captação**

Na bacia do ribeirão São Bartolomeu estão localizados os sistemas de captação de água da ETA I – SAAE e ETA-UFV.

Na ETA I, a captação é realizada através de uma tomada simples em represamento do Ribeirão São Bartolomeu que, através de duas tubulações de ferro e cimento amianto, com diâmetro de 250 mm, aduz a água a um poço de sucção, objetivando atingir uma vazão de 100 L/s. A unidade contendo a estação elevatória e a adutora de água bruta é composta por três conjuntos de motos-bomba, sendo 2 (dois) de 75 CV que podem ser ligados em paralelo e um reserva de 75 CV. Possui uma estação rebaixadora com transformador de 225 KVA. A água é recalçada por meio de uma tubulação de ferro fundido dúctil de 250 mm com extensão de 185 metros e vazão média de 100 litros por segundo.

Conforme projeto desenvolvido pela Fundação Nacional de Saúde, foram executadas várias obras para ampliação da capacidade da Estação de Tratamento de Água, atingindo hoje uma média 100 L/s. A Estação de Tratamento de Água é do tipo convencional, funcionando com filtros de fluxo ascendente (clarificadores).

Depois de tratada, a água é aduzida à rede de distribuição através de tubulações de cimento amianto e de 300 mm de diâmetro, com 800 metros de extensão. O sistema de água tratada, localizado na ETA, recalca a água até o reservatório do Bairro Bom Jesus, através de uma adutora de diâmetro de 200 mm, com 1.780 metros de extensão. Do qual, por gravidade, parte outra adutora de 200mm, interligando-se ao reservatório do Bairro Santa Clara com derivação de 150mm interligando ao reservatório do bairro Nova Viçosa. Estes sistemas abastecem os Bairros Bela Vista, Bom Jesus, Sagrada Família, Estrelas, Fátima, Santa Clara, parte do Bairro Nova Viçosa, São Sebastião e Morro do Café (Bairro União).

Já na UFV são captados cerca de 50 L/s para abastecimento do campus universitário, onde se verifica padrão de consumo variado e complexo: cerca de 13.000 usuários, alojamentos, restaurantes, hotel, posto de saúde, unidades administrativas, centro desportivo, piscinas, hospital veterinário, supermercado, indústria de laticínios. O tratamento é realizado em estação em ciclo completo, com período de operação médio de 8 horas; a rede de distribuição apresenta extensão de cerca de 8 km. Essencialmente no mesmo ponto, o SAAE capta, em média, 100 L/s e aduz água para a ETA I, também em ciclo completo e operação de 24 horas.

### **7.1. 2. Rio Turvo e respectiva bacia de captação**

Na bacia do Rio Turvo está localizado o sistema de captação de água da ETA II – SAAE. Na ETA II, a captação é realizada na barragem construída para este fim, através de uma tomada simples direta no Rio Turvo, por meio de uma tubulação de ferro fundido DN-400 mm, extensão de 44 metros até os tanques de sucção. A unidade contendo a estação elevatória e a adutora de água bruta é composta por dois conjuntos de moto-bombas 30 CV cada, que recalca, quando ligados em paralelo, até 90 litros por

segundo de água por meio de tubulação em ferro fundido e FC DN-300 mm, na extensão de 325 metros e um 3º motor de 150 CV que recalca até 150 litros por segundo.

A ETA II (ou Complexo de Captação, Tratamento e Distribuição de Água) "PREFEITO MOACIR DIAS DE ANDRADE" está localizada em um terreno de 7.800 m<sup>2</sup>, a 7,0 km do centro da cidade. A capacidade de tratamento de água da ETA II é de 100 L/s, ou 8.640 milhões de litros de água tratada por dia, que somado com o volume de água tratada pela ETA I, torna-se suficiente para abastecer uma população de 100 mil habitantes, ou seja, a população estimada para Viçosa no ano de 2.012.

A Estação de Tratamento de Água é do tipo convencional com filtros rápidos de areia de fluxo descendentes.

Existe também um projeto básico e executivo para construção de dois reservatórios com capacidade para 1 (um) milhão de litros de água cada, que serão construídos ao lado do reservatório de distribuição de água desta ETA prevendo atender em breve, o município com uma reservação total de 3 milhões de litros de água.

A elevatória de água tratada localizada na ETA II recalca por meio de uma tubulação de ferro fundido dúctil e fibrocimento de diâmetro 300 mm, com extensão de 1.420 metros até o reservatório de 1.000 m<sup>3</sup> no bairro de Silvestre. Complementando o anel da adutora da ETA II, existem 16.025 metros assentados ao longo dos bairros.

A distribuição é feita através de uma tubulação de 300mm com aproximadamente 800 metros em tubos de cimento amianto, DN250 e 200mm de extensão até o barrelete na Rua Padre Serafim interligando ao sistema da ETA-I onde subdivide-se em 06 (seis) sub-adutoras em tubos de ferro fundido, com diâmetro de 125mm, que distribui água tratada e fluoretada à população de Viçosa.

A rede de distribuição é compreendida em tubos de diâmetros e materiais variados, possuindo 147.147 metros de extensão assentados ao longo das ruas e avenidas do município, compreendendo o total de 163.172 metros a extensão de redes e adutoras de água.

## 7.2. Resíduos Sólidos

A Tabela 37 apresenta as despesas e a receita do município para os serviços relacionados aos resíduos, de acordo com a SAMA e o DLP. Nota-se que a receita é insuficiente para cobrir as despesas mensais relacionadas à limpeza urbana.

TABELA 37 – Despesas com a limpeza urbana e receita anual

Fonte	Período (ano)	Despesas Mensal (média)	Receita Anual	Receita Mensal*
		R\$		
SAMA	2006	143.000,00 (coleta dos RSU-: 120.000,00; aterro sanitário-: 15.000,00 e Usina de Triagem- 8.000,00)	ND	ND
DLP	2006	160.000,00 (Coleta: 80.000,00)	ND	ND
PMV	2006		854.855,24	71.237,94
	Até abril de 2007		292.091,89	73.022,94

ND: Dado não disponível

\* Estimado a partir da receita anual.

Fonte: Pereira (2007)

*(exceto os valores dos alugueis dos caminhões, dados de 2008)*

Segundo o DLP, mensalmente as despesas com aluguel de equipamentos equivale a R\$ 59.528,00 (3 Mercedes – R\$ 14.500,00 cada; 1 compactador – R\$ 7.990,00; 1 compactador – R\$8.038,00).

Em novembro de 2006 a Empresa Policonsult, contratada pelo SAAE/Viçosa, entregou a contratante o Plano de Limpeza Pública de Viçosa. Este Plano apresenta o levantamento dos custos relativos a melhoria dos serviços de limpeza urbana, incluindo a aquisição de equipamentos (Anexo 1).

## 7.3. Drenagem Urbana



Não há uma tarifação específica para os serviços de drenagem. A cobrança do IPTU dá cobertura aos serviços de infra-estrutura urbana, sendo a maior parte destinada a serviços de pavimentação sem o acompanhamento adequado da infra-estrutura de microdrenagem. Deverá ser feito um levantamento da inadimplência do IPTU nas diferentes sub-bacias e dos investimentos realizados em serviços de drenagem urbana (um ofício foi mandado e não respondido).

As informações sobre receitas e despesas da Prefeitura Municipal de Viçosa relativo ao exercício de 2008 e a previsão de gastos do orçamento municipal de 2009 está apresentado na Tabela 38. Pode-se perceber que relativo à drenagem urbana, só há investimentos previstos em rede pluvial e muros de contenção, deixando de lado outras ações relativas à gestão integrada da drenagem das águas pluviais como: aspectos preventivos de uso, ocupação e parcelamento do solo e fomento às áreas de permeáveis e reservatórios de equalização de vazão.

Tabela 38 - Receitas e Despesas da Prefeitura Municipal de Viçosa

<b>RECEITA TRIBUTÁRIA</b>	<b>Até out/2008 (R\$)-</b>	<b>Porcentagem da Receita</b>
IMPOSTOS		
IPTU	1.771.300,46	3.26
IR Retido	443.752,44	0.82
IR Retido 2	31.507,87	0.06
ITBI	1.453.899,68	2.68
ISS	1.820.458,28	3.35
TOTAL DE IMPOSTOS	5.520.918,73	10.16
TOTAL DE TAXAS	1.176.329,83	2.17
<b>CONTRIBUIÇÃO DE MELHORIA</b>		0.00
<b>TOTAL REC TRIBUTÁREA</b>	<b>6.697.248,56</b>	<b>12.33</b>
<b>CONTRIB ECONÔMICAS IP</b>	<b>1.305.462,11</b>	<b>2.40</b>
<b>RECEITA PATRIMONIAL</b>	<b>522.164,32</b>	<b>0.96</b>
TRANSF INTERGOVERNAM.		
UNIÃO		
FPM	14.310.131,02	26.34
ESTADO		
ICMS	6.819.451,81	12.55
IPVA	3.137.726,51	5.78
<b>Total FPM, ICMS, IPVA</b>	<b>24.267.309,34</b>	<b>44.67</b>
Saúde, Educação, Ass social,...	19.546.738,41	35.98
<b>TOTAL TRANF INTERGOVERNAM</b>	<b>43.814.047,75</b>	<b>80.65</b>
<b>TOTAL RECEITAS CORRENTES</b>	<b>53.836.121,01</b>	<b>99.10</b>
<b>TOTAL RECEITAS DE CAPITAL</b>	<b>581.561,20</b>	<b>1.07</b>
<b>OUTRAS</b>	<b>90.226,23</b>	
<b>RECEITA TOTAL até outubro/2008</b>	<b>54.327.455,98</b>	

<b>DESPESAS PMV</b>	2007 (R\$)	Até nov/2008 R\$	*% TT	% inv	PREV 2009 (R\$)	%
Rede pluvial	0		0.00		00.000,00	0.1900
Construção de rede pluvial	409.734,61	203.012,76	0.38		280.000,00	0.5320
Construção de muro de contenção	227.489,11	98.286,58	0.18		100.000,00	0.1900
<b>LIMPEZA PÚBLICA</b>						0.0000
Manutenção do Dep. Limpeza Pública - Material de consumo		48.533,44	0.09		80.000,00	0.1520
Manutenção do Dep. Limpeza Pública - Outros serv. de terceiros - Pessoa física		1.420,00	0.00		5.000,00	0.0095
Manutenção do Dep. Limpeza Pública - Outros serv. de terceiros - Pessoa jurídica		506.383,68	0.95		780.000,00	1.4820
Folha de pagamento da Limp. Pública (10 MESES)		1.082.142,90	2.03			
Manutenção do aterro sanitário - material de consumo		2.743,72	0.01		3.000,00	0.0057
Manutenção do aterro sanitário - Outros serv. de terceiros - Pessoal física			0.00		1.000,00	0.0019
Manutenção do aterro sanitário -Outros serv. de terceiros - Pessoal jurídica		50.790,00	0.10		47.000,00	0.0893
Manutenção da usina de reciclagem - material de consumo		1.859,30	0.00		1.000,00	0.0019
Manutenção da usina de reciclagem - Outros serv. de terceiros - Pessoa física			0.00		1.000,00	0.0019
Manutenção da usina de reciclagem - Outros serv. de terceiros - Pessoa jurídica		2.488,00	0.00		4.000,00	0.0076
<b>TOTAL DESPESAS COM Limpeza Pública</b>		1.696.361,04	3.19		O pessoal da limpeza está no orçamento da Sec Obras	
<b>Receita taxa limp. Pública (10 MESES)</b>		<b>785.470,78</b>	<b>1.48</b>		942.564,70	
Manutenção da defesa civil		50.056,91	0.09		1.000,00	0.0019%
Manutenção da defesa civil - Outros serv. de terceiros - Pessoal física			0.00		5.000,00	0.0095%
Manutenção da defesa civil - Outros serv. de terceiros - Pessoal jurídica		7.252,28	0.01		5.000,00	0.0095%
<b>*2008 - total empenhado até 26/11/2008</b>		<b>53.240.800,86</b>		orç 2009	52.631.578,95	

Fonte: Secretaria de Finanças – Prefeitura Municipal de Viçosa

## **8. Avaliação dos sistemas de informações e processos de decisão existentes, com base nos critérios de transparência e divulgação das ações, identificando os mecanismos de controle social na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.**

### **8.1. Água e Esgoto**

O SAAE/Viçosa possui diversos cadastros georreferenciados, que passam por um processo de integralização com o banco de dados para que possam se tornar em breve um robusto sistema de informações sistematizado. Como exemplos pode-se citar os cadastros da rede de água e de esgotos, as zonas de pressão do sistema de abastecimento de água, as ligações de água, mapa dos logradouros, cadastro planialtimétrico, entre outros temas que encontram-se em fase de levantamento.

Há também um sistema de atendimento ao público, através de telefone e um escritório central de atendimento, as reclamações são cadastradas e sistematizadas com o fim de serem analisadas e servirem como avaliação dos serviços prestados, estas acabam influenciando nas tomadas de decisão.

O SAAE/Viçosa contratou um serviço terceirizado para Assessoria de Comunicação e utiliza vários canais de comunicação, a exemplo do rádio, televisão, divulgações na conta de água que é enviada a todas economias, jornais periódicos e um sítio na internet. Todas as decisões que são tomadas pela diretoria e que envolvem a população são repassadas a esta através de um ou mais dos canais citados acima, levando sempre em consideração a capacidade de alcance de cada um deles.

O SAAE/Viçosa atendendo ao Decreto nº 5.440 divulga mensalmente os parâmetros de qualidade da água medidos nas ETAs e

em alguns pontos ao longo da rede de distribuição nas contas de água e anualmente em um informativo anexado as contas.

O SAAE/Viçosa também divulga o relatório anual de atividades. Este relatório que é composto por capítulos descreve o funcionamento e administração dos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários; as atividades desenvolvidas no ano de referência, com os respectivos gráficos e tabelas e apresenta as metas para o ano seguinte que engloba a LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias e o PPA – Plano Plurianual vigente.

## **9. Caracterização dos aspectos de segurança, qualidade e regularidade, e a integração das infra-estruturas e serviços com a gestão de recursos hídricos.**

### **9.1. Água e Esgoto**

#### **9.1.1. Diagnóstico de uso e ocupação do solo e da água e identificação de fontes de poluição na bacia de captação do ribeirão São Bartolomeu.**

A ocupação da bacia do ribeirão São Bartolomeu, de modo mais intensivo, ocorreu com a expansão do café na região (PANIAGO, 1983). A estrutura fundiária na bacia é hoje caracterizada por pequenas propriedades, em áreas predominantemente não planas e dedicadas, em sua maioria, a atividades de subsistência. O levantamento realizado retrata que essa predominância de pequenas propriedades rurais é resultado, dentre outros fatores, do fracionamento de antigas fazendas em sistema de herança. Boa parte de proprietários é constituída por funcionários da UFV. Outra parcela de proprietários reside na cidade e trabalha no campo o dia todo ou parte do dia e, outra parte, pequena, utiliza as propriedades apenas como lazer.

De acordo com os resultados do levantamento de campo realizado 2007/2008 pela equipe do Plano de Segurança da Água (PSA)/UFV, na bacia de captação do ribeirão São Bartolomeu existem aproximadamente 249 propriedades rurais e residenciais. Em 34,9% (87/249) das propriedades é desenvolvido algum tipo de produção agropecuária, sendo apenas 8,8% (22/249) fazem irrigação e 14,85% (37/249) usam defensivos agrícolas. O uso de agrotóxicos se dá de forma aleatória (depende da cultura), mais freqüentemente, de uma a duas vezes ao ano. O levantamento revelou a existência de 25,3% (63/249) propriedades com exploração animal. Consta-se maior densidade de suínos, embora a maior proporção de propriedades dedique-se à criação de bovinos. Registra-se ainda criação de eqüinos, caprinos, aves e peixes. Cabe destaque para o fato de que na maioria dessas propriedades os animais têm livre acesso aos cursos d'água.

A área mais próxima ao campus da UFV é caracterizada por vetores de crescimento urbano, com a implantação paulatina de condomínios e loteamentos. 47,6% das propriedades utilizam mina/nascente; 21,4% água de rio/ribeirão; 19,0% água proveniente de poço artesiano; 7,1% água de poço/cisterna e 4,8% água de represa/açude.

Quanto ao destino do esgoto doméstico, 36,5% (91/249) das propriedades utiliza fossa seca; 16,8% (42/249) fossa com sumidouro; 2,0% (5/249) fossa séptica; 32,9% (82/249) rio/ribeirão; 1,6% (4/249) céu aberto e 10% (25/249) rede pública. No que diz respeito ao destino do lixo na bacia, 91,8% (226/249) é coletado pela prefeitura municipal de Viçosa e 9,2% (23/249) é queimado.

Em toda a extensão da bacia do ribeirão São Bartolomeu foram identificadas as seguintes fontes de poluição pontual: uma caprinocultura, duas suinoculturas e uma estação de tratamento de esgotos sanitários.

O principal uso da água na bacia do ribeirão São Bartolomeu é destinado ao consumo doméstico, 97,9% e os demais usos variam entre os usos para recreação, consumo animal e irrigação de cultivos (milho, hortaliças, etc).

O levantamento das propriedades existentes na bacia revelou que as propriedades com explorações animais utilizam água para o consumo animal proveniente de mina/nascente; de rio/ribeirão; de poço artesiano; de poço/cisterna e de represa/açude.

A localização das propriedades, fontes de usos de águas e focos de poluição na bacia estão apresentados na Figura 83 e a Figura 84 apresenta o Mapa de uso e ocupação do solo na bacia do ribeirão São Bartolomeu, principal manancial onde é feita a captação de água para abastecimento de Viçosa.

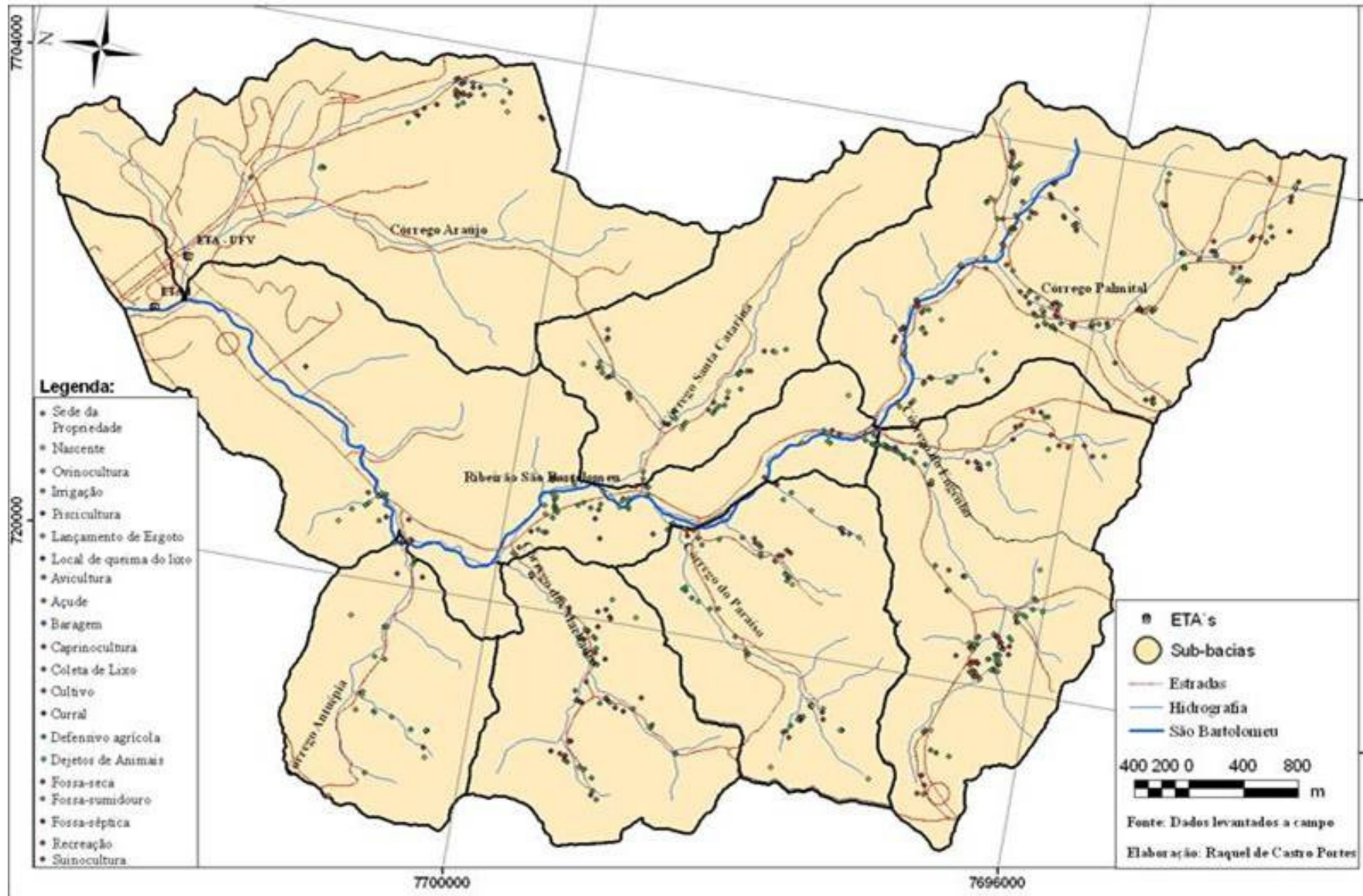


FIGURA 83 – Mapa das propriedades e fontes de poluição pontuais e difusas, bacia de captação do ribeirão São Bartolomeu, Viçosa



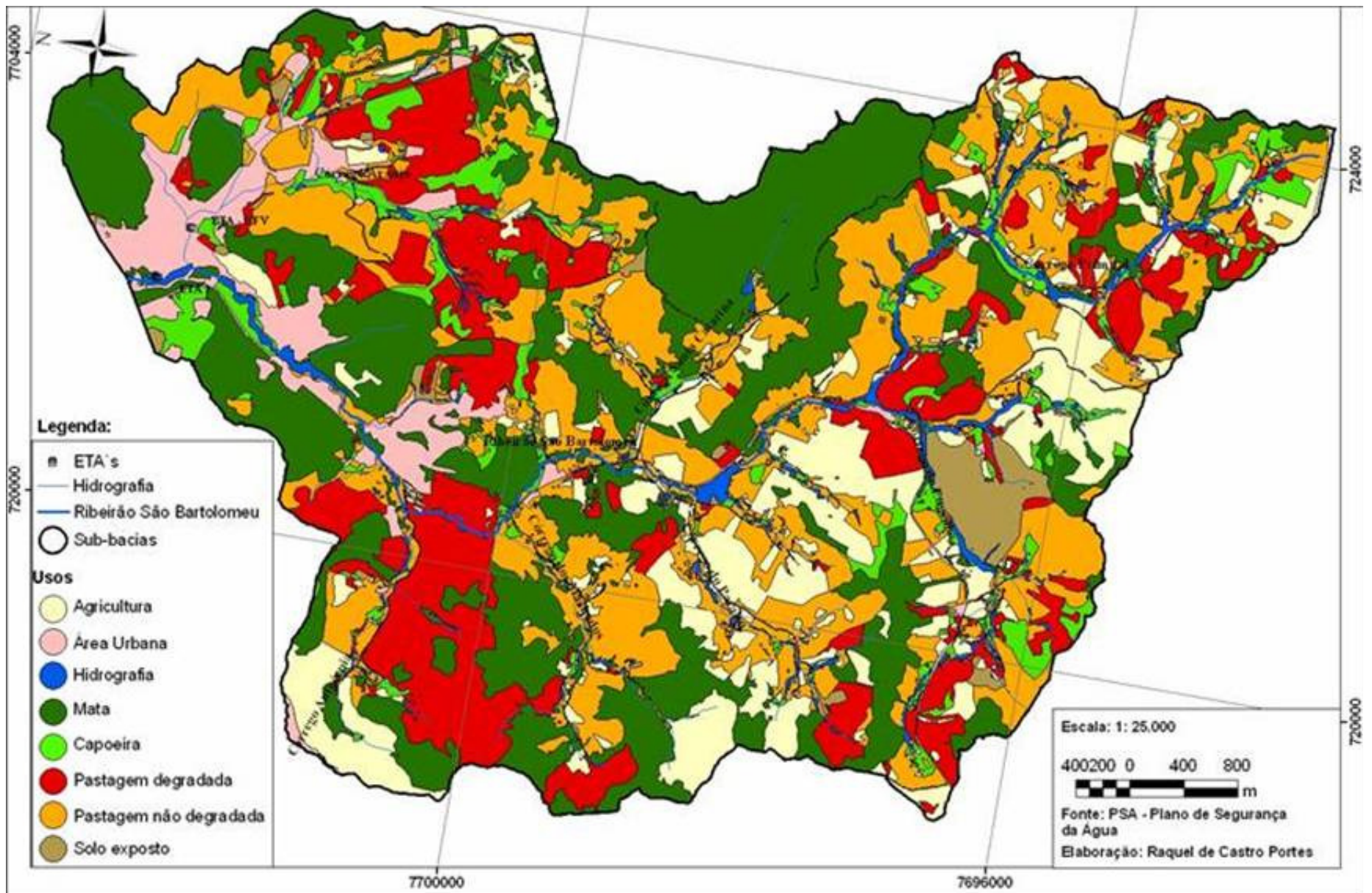


FIGURA 84 – Mapa de uso e ocupação do solo na bacia de captação do ribeirão São Bartolomeu, Viçosa

### 9.1.2 Mapeamento geológico

De acordo com Marques *et al.* (2008), na bacia do ribeirão São Bartolomeu, pode-se delimitar apenas dois aquíferos freáticos (livres), um composto pelos materiais resultantes da alteração das rochas sedimentares do Complexo Mantiqueira, e um segundo composto por Sedimentos de idade Quaternária.

O aquífero Quaternário se situa próximo à superfície do terreno, estando mais sujeito à contaminação. Entretanto, como se situa em posição mais desfavorável no perfil, apresenta, via de regra, características intrínsecas que permitem melhor filtragem da água em função da presença de partículas com granulometria variada. Resumindo, trata-se de aquífero livre, inconsolidado, no qual a posição do lençol freático é relativamente próxima da superfície (0,0 a 10,0m). Estas características permitem classificá-lo como um aquífero de vulnerabilidade variável entre moderada e alta.

O aquífero Mantiqueira também se situa próximo à superfície, mas, em função da elevada profundidade do lençol freático em sua área de ocorrência (superior aos 20m de profundidade), e das características texturais de seu solo residual maduro (argilo-arenoso), permitem classificar a vulnerabilidade desta camada como baixa.

Em termos de influência sobre a qualidade da água para o abastecimento, a unidade Sedimentos Quaternários pode, em função da vulnerabilidade moderada a alta e dos usos do solo existentes na mesma, influenciar a qualidade da água subterrânea, devendo ser adotadas medidas de controle. Para a unidade Mantiqueira uma possível influência sobre a qualidade da água superficial está relacionada à elevada erodibilidade do solo residual jovem que, exposto nos cortes de vias de acesso, estradas e para implantação de imóveis, pode ser carregado para as calhas das drenagens superficiais, aumento a quantidade de sólidos em suspensão e a turbidez (MARQUES *et al.*, 2008).

### 9.1.3 Caracterização do solo

Através da identificação da ocorrência e distribuição das várias classes de solo na paisagem é possível fazer uma série de inferências, principalmente no que se refere à ação de processos erosivos, infiltração de água, além de possibilitar uma análise integrada em relação a outros fatores para subsidiar análises de riscos de contaminação da água (SOUZA *et al.*, 2005).

Segundo Correa (1984), na área em estudo pode-se encontrar na paisagem diversos tipos de solos com diferentes características que são expressas a partir de suas propriedades as quais influenciam a resistência ao processo erosivo. Segundo esse autor e dados secundários sobre os solos e a evolução pedogeomorfológica dos diferentes solos do planalto de Viçosa, de maneira generalizada, constatou a ocorrência de três classes de solos no município: Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo Háplico e Argissolo Vermelho-Amarelo.

O Latossolo Vermelho-Amarelo é um solo profundo, com pouca diferenciação entre os horizontes, bastante intemperizados; apresentam, portanto, argilas de baixíssima atividade, pouca retenção de bases e virtual ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis. Sua textura é média e possui macroporosidade decorrente da agregação dos óxidos de Fe e Al. A estrutura granular pequena, garante a esse solo um aspecto “esponjoso” com permeabilidade acentuada garantindo resistência à erosão (RESENDE *et al.*, 1996).

O Cambissolo Háplico é um solo caracterizado por apresentar horizonte B Incipiente, estrutura variável, geralmente são solos rasos com presença de minerais primários facilmente intemperizáveis como caulinita e muscovita e uma relação silte/argila alta (RESENDE *et al.*, 1996). Possui textura variável e descontínua dada a estratificação do material, sendo considerado geneticamente pouco desenvolvido e mal drenado.

O Argissolo Vermelho-Amarelo é um solo mineral, não hidromórfico que apresenta horizonte B textural, sendo que a maior diferenciação de textura ocorre entre os horizontes A e B. De textura argilosa, este solo possui estrutura em forma de blocos e

microporosidade, contudo, pode possuir macroporosidade dada à agregação, o que garante uma boa permeabilidade de água em seu perfil (RESENDE *et al.*, 1996 e CORREA, 1983).

Assim, ao se reconhecer e estratificar os solos de uma bacia de drenagem é de fundamental importância avaliar as suas propriedades, que são diretamente relacionadas à susceptibilidade desses solos à erosão numa análise integrada a outros fatores, para subsidiar análises de riscos de contaminação da água.

#### **9.1.4. Qualidade da água**

Para o desenvolvimento do projeto Plano de Segurança da Água, de novembro de 2007 a julho de 2008, foram coletadas amostras mensais em cada um dos pontos representativos das sub-bacias do São Bartolomeu. No Rio Turvo Sujo as coletas tiveram início em janeiro de 2008. Além disso, no São Bartolomeu foram amostrados os pontos de conexão entre os dois reservatórios de acumulação e, nos dois mananciais, ponto junto à de captação de água.

A coleta de amostras de água e a medição de vazões eram realizadas no mesmo momento. Para as medições de vazão foram utilizados dois métodos, de acordo com a seção e volume dos cursos d'água: métodos do vertedor e do molinete.

Simplificadamente, a medição com molinete hidráulico consiste em determinar a área da seção e a velocidade média do fluxo que passa nesta seção. A área é determinada por meio da medição da largura do rio e da profundidade em vários pontos ao longo da seção, chamados de verticais, nas quais a velocidade é medida com o molinete em diferentes profundidades; de posse das velocidades médias nas verticais e da área da seção obtém-se a vazão média.

Os dados do monitoramento da qualidade da água e de medição de vazões, realizados pela equipe do Plano de Segurança da Água (PSA), na bacia de captação do SB, de novembro de 2007 a julho de 2008, encontram-se na Tabela 39.

TABELA 39 - Caracterização da água em uma sub-bacia de contribuição ao Ribeirão SB, novembro de 2007 a julho de 2008, Viçosa – MG.

Parâmetro	N <sup>(1)</sup>	Média <sup>(2)</sup>	Máximo	Mínimo	dp <sup>(3)</sup>
Vazão (L/s)	9	19,70	65,00	4,00	18,57
DQO (mg/L)	9	11,44	23,37	5,13	7,14
OD (mg/L)	9	4,81	8,44	2,90	2,26
pH	9	6,33	6,98	5,74	0,39
Nitrogênio Kjeldahl Total (mg/L)	9	1,24	2,82	0,00	0,82
Fósforo Total (mg/L)	9	0,19	0,65	0,03	0,20
Cor (uC)	9	113,33	280,00	60,00	65,76
SST (mg/L)	9	0,03	0,09	0,01	0,03
Turbidez (uT)	9	18,18	44,60	5,05	12,18
Coliformes totais (NMP/100mL)	9	2420	2420	2420	0,00
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)	9	2379,	5800	387	2118,47
<i>Giardia</i> spp. (cistos/L).	9	0,89	6,00	0,00	2,03
<i>Cryptosporidium</i> spp. (oocistos/L)	9	3,78	20,00	0,00	7,24

<sup>(1)</sup> Número de amostras; <sup>(2)</sup> Média aritmética. <sup>(3)</sup> desvio-padrão

Salvo exceções, os parâmetros químicos não indicam elevado grau de poluição das águas, a contaminação bacteriológica é mediana ( $10^2$ - $10^3$  *E.coli* / 100 mL), mas a concentração de (oo)cistos de protozoários é relativamente elevada.

Em geral, a concentração de (oo)cistos de protozoários variou bastante entre as sub-bacias, sendo isso provavelmente explicável pela distribuição das atividades agropecuárias (DIAS, 2007).

### 9.1.5. Ponto de captação

Na Tabela 40 encontram-se os dados de qualidade da água no ponto de captação das ETAs UFV e SAAE I, localizado após dois barramentos consecutivos do curso do ribeirão São Bartolomeu.

TABELA 40 – Qualidade da água bruta do ponto de captação do ribeirão São Bartolomeu, novembro de 2007 a julho de 2008, Viçosa

Parâmetro	N <sup>(1)</sup>	Média <sup>(2)</sup>	Mínimo	Máximo	dp <sup>(3)</sup>
DQO (mg/L)	9	7,34	5,53	11,28	2,34
OD (mg/L de O <sub>2</sub> )	9	7,40	4,00	13,40	3,27
pH	9	7,09	6,13	7,53	0,46
Nitrogênio Kjeldahl Total (mg/L NKT)	9	0,40	0,00	1,36	0,44
Fósforo Total (mg/L P)	9	0,06	0,01	0,28	0,10
Cor (uH)	9	38,33	10,00	80,00	22,91
SST mg/L	9	0,01	0,00	0,01	0,00
Turbidez (uT)	9	8,61	2,94	26,70	7,35
Coliformes totais (NMP/100 mL)	9	2420	2420	2420	0,00
Escherichia coli (NMP/100 mL)	9	592	31	2420	1024,74
<i>Giardia</i> spp. (cistos/L)	9	0,28	0,00	2,50	0,83
<i>Cryptosporidium</i> spp. (oocistos/L)	9	2,17	0,00	12,00	4,44

<sup>(1)</sup> Número de amostras. <sup>(2)</sup> Média aritmética. <sup>(3)</sup> desvio-padrão

Das nove amostras analisadas, 22% e 11% foram positivas para oocistos *Cryptosporidium* spp. e cistos *Giardia* spp., respectivamente. As concentrações encontradas são, em geral, mais baixas que no aporte do SB, revelando a importante barreira de proteção das represas. Entretanto, são concentrações que ainda exigem remoção relativamente elevada nas ETAs ( $\approx 2,5$  log), de forma a assegurar baixo nível de risco.

Outros estudos têm apresentado, nesse mesmo ponto, valores médios torno de 4 cistos/L e 6-11 oocistos/L (BASTOS *et al.*, 2004; BRAGA, 2007).

Na Figura 85, mostra-se a variação da turbidez da água no ponto de captação em torno de banco de dados de cinco anos. Nota-se que a turbidez permanece baixa em grande parte do ano (75% do tempo abaixo de 17uT), o que mais uma vez revela o papel de amortecimento cumprido pelas represas. Entretanto, há registros de incrementos bruscos / súbitos de turbidez, acarretando problemas na operação e eficiência da ETA UFV (Bastos *et al.*, 2003).

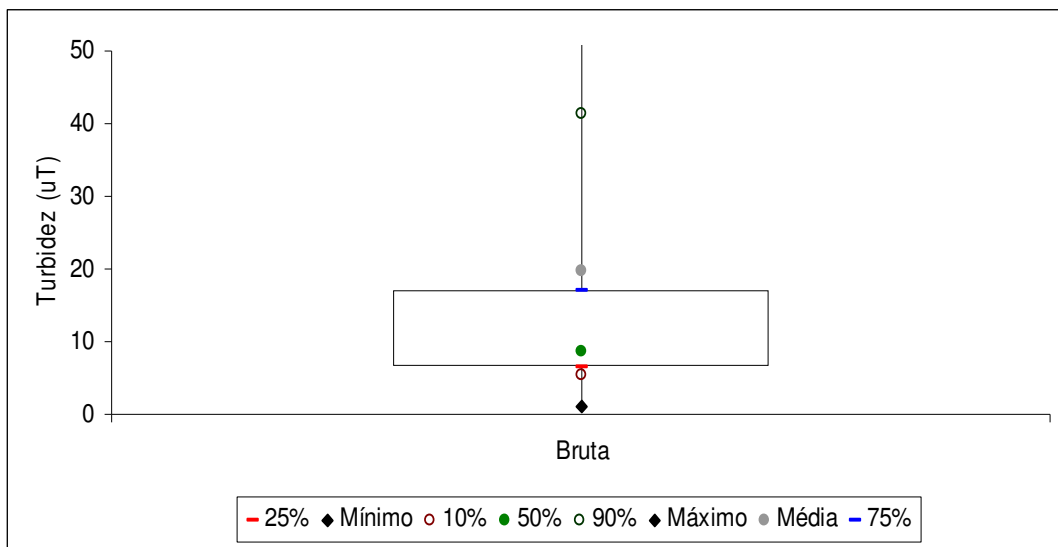


FIGURA 85 - Turbidez da água bruta no ponto de captação, ribeirão São Bartolomeu, Viçosa -MG, 2002 a 2007

A ocorrência de Cd e Pb na água bruta do ribeirão São Bartolomeu e no reservatório de água tratada da ETA/ UFV e da ETA I SAAE, Viçosa, 2008 está apresentada na Tabela 41.

TABELA 41 – Ocorrência de Cd e Pb na água bruta do São Bartolomeu e no reservatório de água tratada da ETA/ UFV e da ETA I SAAE, Viçosa, 2008

Coleta	Cádmio (mg/L)					Chumbo (mg/L)				
	PC <sup>(1)</sup>	ETA I <sup>(2)</sup>	Efic <sup>(3)</sup> (%)	ETA UFV <sup>(2)</sup>	Efic <sup>(3)</sup> (%)	PC <sup>(1)</sup>	ETA I <sup>(2)</sup>	Efic <sup>(3)</sup> (%)	ETA UFV <sup>(2)</sup>	Efic <sup>(3)</sup> (%)
fev	0,02	NR <sup>(4)</sup>	NA <sup>(5)</sup>	0,02	6,88	0,04	NR	NA	0,03	32,64
mar	0,01	0,01	3,82	0,01	5,34	0,04	0,03	6,37	0,03	11,42
abr	0,05	NR	ND <sup>(6)</sup>	0,05	0,59	0,07	NR	NA	0,07	5,34
mai	0,04	NR	ND	0,05	-10,93	0,07	NR	NA	0,07	5,34
jun	0,03	0,03	-16,61	0,03	-25,63	0,08	0,11	-40,90	0,10	-17,84
jul	0,01	0,01	-55,17	NR	NA	0,00	0,00	NA	NR	NA

NOTAS: <sup>(1)</sup>Ponto de captação; <sup>(2)</sup> Água Tratada; <sup>(3)</sup> Eficiência do tratamento, <sup>(4)</sup> NR – Não Realizada; <sup>(5)</sup> Não Aplicável; <sup>(6)</sup> Não Detectável.

Em relação às substâncias químicas que representam riscos à saúde, apenas Cd e Pb revelaram-se em concentrações acima dos valores máximos permitidos (0,005 mg Cd/L e 0,01 mg Pb/L) pela Portaria MS nº 518/2004 e pela Resolução CONAMA 357/2005. Estes elementos não são removidos no sistema de tratamento (ciclo completo); verifica-se, portanto, a necessidade de identificação das fonte desses metais.

Resultados preliminares da pesquisa de agrotóxicos não revelaram presença, ou apenas em concentrações traço, dessas substâncias. As concentrações de glifosato mantiveram-se abaixo de 15 mg/L (33.333 vezes abaixo do padrão de potabilidade).

Na bacia de captação do ribeirão São Bartolomeu em apenas três amostras, foram detectados teores de Fe acima do limite da Portaria 518 ( $\approx 0,33 - 0,65$  mg/L). As concentrações médias de Fe (considerando todos os eventos e pontos de amostragem) foi de  $0,087 \pm 0,1$  mg/L.

Assim como para o Fe, os dados de Mn revelaram amplas variações, mas os valores médios gerais mantiveram-se inferiores ou próximos ao limite da Portaria 518 ( $0,11 \pm 0,15$  mg/L). No ponto de captação de água, os resultados mantiveram-se sempre abaixo dos limites de potabilidade (médias gerais de  $0,067 \pm 0,06$  mg Fe/L e  $0,041 \pm 0,07$  mg Mn/L) e, nos reservatórios de distribuição de água tratada, revelaram-se ainda mais baixos (médias gerais de  $0,023 \pm 0,04$  mg Fe/L e  $0,022 \pm 0,04$  mg Mn/L), sugerindo mecanismos de redução dos



teores de Fe e Mn na dinâmica desses metais nos ambientes aquáticos, e de remoção nos processos de tratamento da água (coagulação-floculação-decantação-filtração).

## **10. Levantamento e identificação das soluções individualizadas adotadas, bem como das ações e serviços de responsabilidade privada, no setor de saneamento básico.**

### **10.1. Água e Esgoto**

Os dados utilizados se referem aos anos de 2006 e 2007, resultantes do projeto de pesquisa intitulado "Programa Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano: implementação e avaliação no município de Viçosa-Minas Gerais", o qual foi desenvolvido pela UFV em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa e o SAAE.

Neste estudo foram realizados diagnósticos, entre outros, sobre as formas de abastecimento de água utilizadas pela população e a qualidade destas águas, através de campanha de amostragem para inspeção de 48 soluções alternativas individuais (18,8% das soluções individuais cadastradas no município), totalizando 359 pessoas (42,1% do total da população atendida no município com esse tipo de abastecimento), 10 soluções alternativas coletivas e a análise do banco de dados fornecido pelo SAAE.

A Portaria MS nº 518/2004 estabelece a co-responsabilidade do setor saúde na garantia da qualidade da água consumida pela população.

Com relação às soluções alternativas individuais, a SMS/PMV cadastrou 255, das quais, 76,5% foram classificadas como poço raso; 20,8%, poço profundo; 1,2%, poço artesiano; 1,2%, mina e 0,4%, manancial superficial (ribeirão). Estas encontram-se sistematizadas na Tabela 42 e as inspecionadas na Tabela 40.

TABELA 42 – Características das soluções alternativas individuais de abastecimento cadastradas no município, Viçosa, 2007

Localidade	Soluções alternativas individuais cadastradas					Domicílios atendidos (média)	População atendida (média)	Presença de proteção sanitária <sup>(1)</sup>	Solução alternativa individual desativada (%)	
	Total	Manancial subterrâneo (%)								Manancial superficial
		Poço raso	Poço profundo	Poço artesiano	Mina					
Barrinha	7	7 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1)	8 (0,13)	1 (87,5)	5 (62,5)
Betânia	4	1 (25,0)	3 (75,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (1)	14 (0,29)	2 (50,0)	0 (0,0)
Bom Jesus	12	10 (83,4)	2 (16,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	18 (0,67)	56 (0,21)	10 (83,3)	0 (0,0)
Campus UFV	2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1)	-( <sup>2</sup> )	2 (100,0)	0 (0,0)
Cachoeira de Santa Cruz	5	5 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (1)	19 (0,26)	-( <sup>2</sup> )	0 (0,0)
Centro	15	3 (20,0)	12 (80,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	16 (0,94)	75 (0,2)	10 (6,7)	4 (26,7)
Cidade Nova	1	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1)	1 (100,0)	1 (100,0)	0 (0,0)
Clélia Bernardes	2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1)	-( <sup>2</sup> )	2 (100,0)	2 (100,0)
Fátima	5	5 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (1)	22 (0,23)	1 (20,0)	2 (40,0)
Fazenda Paraíso	28	9 (32,1)	17 (60,7)	1 (3,6)	0 (0,0)	1 (3,6)	39 (0,72)	133 (0,21)	8 (28,6)	0 (0,0)
Inácio Martins	3	3 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (1)	12 (0,25)	-( <sup>2</sup> )	0 (0,0)
Jardins do Vale	5	4 (80,0)	1 (20,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	23 (0,21)	-( <sup>2</sup> )	4 (80,0)	0 (0,0)
João Brás	15	15 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (1,8)	33 (0,48)	3 (20,0)	7 (46,7)
Lourdes	12	3 (25,0)	9 (75,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	16 (0,75)	51 (0,23)	10 (83,3)	0 (0,0)
Marques	3	3 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,5)	11 (0,27)	3 (100,0)	1 (33,3)
Nova Era	2	0 (0,0)	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	-( <sup>2</sup> )	12 (0,17)	0 (0,0)	0 (0,0)
Nova Viçosa	17	16 (94,1)	1 (5,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	16 (1,06)	51 (0,33)	5 (29,4)	1 (5,9)
Posses	11	10 (90,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (9,1)	0 (0,0)	11 (1)	50 (0,22)	9 (81,8)	0 (0,0)
Ramos	2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1)	7 9 (0,28)	2 (100,0)	0 (0,0)
Sagrada Família	17	15 (88,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (11,8)	0 (0,0)	28 (0,6)	76 (0,22)	14 (82,3)	0 (0,0)
Santa Clara	1	0 (0,0)	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1)	5 (0,2)	1 (100,0)	0 (0,0)
Santo Antônio	14	13 (92,8)	1 (7,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	16 (0,8)	21 (0,67)	5 (35,7)	0 (0,0)
São José	4	4 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (1)	3 (1,33)	-( <sup>2</sup> )	0 (0,0)
São José do Triunfo	37	36 (97,3)	1 (2,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	40 (0,9)	110 (0,34)	28 (75,7)	0 (0,0)
Vau Açu	5	5 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (0,83)	22 (0,23)	5 (100,0)	0 (0,0)
Vila Alves	7	7 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	10 (0,7)	-( <sup>2</sup> )	6 (85,7)	0 (0,0)
Vila Novo Paraíso	19	14 (73,7)	3 (15,8)	2 (10,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	22 (0,86)	67 (0,28)	9 (47,4)	1 (5,3)
<b>Total</b>	<b>255</b>	<b>195 (76,5)</b>	<b>53 (20,8)</b>	<b>3 (1,2)</b>	<b>3 (1,2)</b>	<b>1 (0,4)</b>	<b>301 (0,85)</b>	<b>852 (0,3)</b>	<b>141(52,3)</b>	<b>23 (9,0)</b>

NOTAS: <sup>(1)</sup> Proteção sanitária refere-se a presença de tampa, revestimento, proteção contra a inundação, proteção contra acesso de animais e outras. <sup>(2)</sup> Informação não disponível.

TABELA 42 - Continuação

Localidade	Total	Soluções alternativas individuais monitoradas				Proteção sanitária (%) <sup>(1)</sup>	Focos de contaminação (%) <sup>(2)</sup>	Desinfecção da água (%) <sup>(3)</sup>	Análise da água (%) <sup>(4)</sup>	Domicílios atendidos (média)	População total atendida (média)
		Manancial subterrâneo (%)			Manancial superficial (%)						
		Poço raso	Poço profundo	Mina							
Barrinha	2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (100,0)	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	7 (0,29)	32 (0,063)
Bom Jesus	3	2 (66,7)	1 (33,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (0,75)	20 (0,15)
Cachoeira de Santa Cruz	4	3 (75,0)	1 (25,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (100,0)	1 (33,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (0,67)	27 (0,15)
Centro	3	3 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (100,0)	3 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (1)	12 (0,25)
Fátima	2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (0,4)	23 (0,09)
Fazenda Paraíso	3	0 (0,0)	3 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (100,0)	2 (66,7)	1 (50,0)	0 (0,0)	5 (0,6)	25 (0,12)
João Brás	1	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,5)	9 (0,11)
Marques	2	1 (50,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	1 (50,0)	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1)	11 (0,09)
Posses	5	4 (80,0)	0 (0,0)	1 (20,0)	0 (0,0)	3 (60,0)	5 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (0,83)	42 (0,12)
Sagrada Família	3	3 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (100,0)	1 (33,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (0,33)	29 (0,10)
Santo Antônio	2	1 (50,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (100,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (0,67)	12 (0,17)
São José do Triunfo	8	7 (87,5)	1 (12,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (100,0)	6 (75,0)	1 (14,3)	0 (0,0)	10 (0,8)	52 (0,15)
Vau Açu	3	3 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (100,0)	3 (100,0)	0 (0,0)	1 (50)	4 (0,75)	14 (0,21)
Vila Alves	1	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1)	5 (0,20)
Vila Novo Paraíso	6	5 (83,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (16,67)	5 (83)	6 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	7 (0,86)	46 (0,13)
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>38 (79,2)</b>	<b>7 (14,6)</b>	<b>2 (4,2)</b>	<b>1 (2,1)</b>	<b>43 (89,6)</b>	<b>32 (66,7)</b>	<b>2 (4,2)</b>	<b>1 (2,08)</b>	<b>74 (0,65)</b>	<b>359 (42,1)</b>

**NOTAS:** <sup>(1)</sup> Refere-se à existência de tampa, revestimento, proteção contra inundação, proteção contra acesso de animais e outras. <sup>(2)</sup> Refere-se à existência de atividades ou situações que possam alterar a qualidade da água no entorno de 15 metros do manancial, tais como: atividades agropecuárias, esgotos sanitários, atividades de garimpo, efluentes industriais, resíduos sólidos urbanos e outras. <sup>(3)</sup> Refere-se à realização de algum tipo de desinfecção da água. <sup>(4)</sup> Refere-se à realização rotineira de coleta e análise de amostras de água, com vistas à verificar sua qualidade, independente das atividades de monitoramento realizadas no projeto em questão.

Essa classificação levou em conta a caracterização adotada pelo SISAGUA. Sendo considerado:

**Poço Raso** - Também conhecido como poço escavado ou freático, se constitui em um aproveitamento da água do lençol freático através de poço com diâmetro maior que 0,90cm e profundidade entre 10 a 30 metros e sujeito a pressão atmosférica.

**Poço Profundo** - Também conhecido como poço tubular profundo, se constitui em uma captação de água no aquífero artesianos, que esta localizado abaixo do lençol freático, entre duas camadas impermeáveis e sujeito a pressão maior que a atmosférica.

**Mina** - Refere-se ao afloramento de água do aquífero freático, que pode se dar na encosta, fonte de encosta ou no fundo do vale.

Ainda, conforme a atividade de cadastro realizada pela SMS/PMV, todas as soluções alternativas individuais cadastradas estavam localizadas na área urbana do município, atendendo, aproximadamente, 852 pessoas.

Quanto as soluções alternativas, em caráter coletivo de abastecimento, foram identificados clubes, condomínios, hotéis até escolas e hospitais (Tabela 43). E pelo que consta no cadastro, nenhuma destas dispõem de desinfecção, tratamento mínimo exigido pela Portaria do Ministério da Saúde no 518/2004, que dispõem sobre as normas de qualidade da água para consumo humano.

TABELA 43 - Soluções alternativas coletivas de abastecimento, Viçosa, 2007

Solução alternativa	Localização	População abastecida	Manancial	Descrição do tratamento
Condomínio Parque do Ipê	Área urbana	35 residência	1 poço tubular profundo	Sem tratamento
Condomínio Parque do Acamari	Área urbana	136 residências	4 poços tubulares profundos	Sem tratamento
Hospital São Sebastião	Área urbana	95 leitos	1 poço artesianos	Sem tratamento
Clube Recanto das Águas	Área urbana	1.200 sócios proprietários	4 poços tubulares profundos	Sem tratamento

TABELA 43 - continuação

Solução alternativa	Localização	População abastecida	Manancial	Descrição do tratamento
Clube Campestre	Área urbana	730 sócios proprietários	1 poço artesiano	Sem tratamento
Mundial Parque Hotel	Área urbana	78 apartamentos	1 poço artesiano	Sem tratamento
Viçosa Palace Hotel	Área urbana	40 hóspedes/dia	1 poço artesiano	Sem tratamento
E. M. Almiro Paraíso	Paraíso – área rural	130 alunos e 17 funcionários	1 poço artesiano	Sem tratamento
E. M. Professor Paulo Mário Dei Giúdice	Colônia Vaz de Melo	84 alunos e 12 funcionários	1 poço tubular profundo	Sem tratamento
E. M. José Lopes Valente Sobrinho	Estação Velha – área rural	127 alunos e 4 funcionários	Poço raso	Sem tratamento
E. M. Monsenhor Joaquim Dias Guimarães	Piúma – área rural	39 alunos e 4 funcionários	Poço tubular profundo	Sem tratamento

Com relação às soluções alternativas coletivas cadastradas, foram identificadas duas (18,2%) em áreas residenciais (Condomínio Parque do Ipê e Condomínio Parque Acamari), uma (9,1%) como fonte de abastecimento de um hospital, duas (18,2%) em áreas de recreação/lazer (Clube Recanto das Águas e Clube Campestre), duas (18,2%) em hotéis (Mundial Parque Hotel e Viçosa Palace Hotel) e as demais (36,4%), como fontes de abastecimento de escolas municipais.

A inspeção realizada nas soluções alternativas coletivas com rede de distribuição (Tabela 43) revelou situações de perigos evidentes, desde o manancial (desconhecimento sobre os possíveis focos de contaminação no entorno do manancial, ausência de proteção sanitária da bacia de captação, ausência de programas de proteção e de diagnóstico de uso e de ocupação da bacia de captação e ausência de licença ambiental) até os aspectos relacionados ao gerenciamento das soluções coletivas (ausência de banco de dados sobre a operação dos serviços, não cumprimento das exigências de informação ao público e ausência de oportunidades de qualificação dos recursos humanos).

Nenhuma das soluções alternativas coletivas com rede de distribuição inspecionadas realizava o tratamento da água. Nos casos específicos, como o manancial de abastecimento era subterrâneo, seria exigida a desinfecção da água antes do consumo (Brasil, 2004). Adicionalmente, não existe, para qualquer solução alternativa, banco de dados sobre o controle da qualidade da água, nem as condições da rede de distribuição são conhecidas, uma vez que não há cadastro atualizado. Em dois casos, não havia o conhecimento da legislação vigente sobre abastecimento e qualidade da água, Portaria MS nº 518/2004.

Os resultados encontrados apontaram para a necessidade de medidas corretivas emergenciais, como proteção da bacia de captação, melhor conhecimento dos possíveis focos de contaminação e implantação do tratamento. Adicionalmente, foi notória a necessidade de implementação de um plano mínimo de amostragem para a realização do controle da qualidade da água distribuída, conforme exigido pela legislação.

A situação encontrada na inspeção das soluções alternativas coletivas sem rede de distribuição (quatro escolas municipais) também revelou nítidos perigos (Tabela 43), haja vista que em nenhuma das soluções alternativas coletivas (três poços profundos e um poço raso) existia proteção sanitária. Em apenas uma das soluções alternativas não existiam focos de contaminação no entorno de 15 metros do manancial de abastecimento.

A inexistência de desinfecção e de informações sobre a qualidade da água distribuída configura importante perigo e possibilidade evidente de situações de risco para a população consumidora. Ressaltou-se no estudo que, em nenhum caso, o responsável pela solução alternativa coletiva soube informar se havia autorização do setor saúde para o fornecimento de água.

Os resultados apontaram para a necessidade de atuação da vigilância junto a essas soluções alternativas e, de maneira emergencial, a adoção de medidas corretivas, tais como: a eliminação dos focos de contaminação, quando possível, a utilização de proteção sanitária das formas de captação, o tratamento da água e a adoção de um plano de amostragem para o controle da qualidade da água.

A Tabela 44 apresenta uma síntese dos resultados encontrados durante a inspeção das soluções alternativas individuais de abastecimento.

TABELA 44 - Resultados das análises bacteriológicas das amostras de soluções alternativas coletivas de abastecimento, Viçosa, 2006 a 2007

Caracterização das soluções alternativas coletivas	Amostras coletadas		Proporção de amostras positivas (%)	
	Coliformes totais	<i>E. coli</i>	Coliformes totais	<i>E. coli</i>
Condomínio	5	6	45,0	17,0
Hotel 1	5	7	36,0	0,0
Hotel 2	4	4	40,0	25,0
Clube 1	5	7	18,0	0,0
Clube 2	4	6	40,0	17,0
Hospital	5	6	9,0	0,0
Escola 1	3	3	33,0	0,0
Escola 2	3	3	11,0	0,0
Escola 3	3	3	20,0	0,0
Escola 4	2	2	14,0	0,0
TOTAL	39	47	-	-

Das 48 soluções individuais inspecionadas, a maioria era poço raso (79,2%), seguido de poço profundo (14,6%), mina (4,2%) e apenas uma era manancial superficial (2,1%). Todas as soluções individuais estavam localizadas na área urbana do município, o que configura situação de perigo, sobretudo no que diz respeito aos poços rasos, cujos mananciais de abastecimento (lençol não confinado) são mais sujeitos a contaminação.

Com relação à existência de proteção sanitária, 89,6% das soluções individuais possuíam algum tipo, tais como: tampa, revestimento, proteção contra inundação ou acesso de animais. De qualquer forma essa situação deve ser analisada com cautela, pois a existência de proteção não garante a ausência de contaminação do manancial de água; adicionalmente, a proteção sanitária adotada pode não ser adequada ao tipo de captação existente.

Essas considerações são reforçadas pela existência de focos de contaminação (atividades agropecuárias, esgotos sanitários, efluentes industriais ou resíduos sólidos urbanos), no entorno da maioria das soluções alternativas individuais inspecionadas (66,7%).

Em apenas duas soluções alternativas individuais (4,2%) era realizado algum tipo de desinfecção e em uma (2,1%) já tinha sido realizada análise da água. Nas duas soluções onde era realizada desinfecção, não foi feita a análise da água.

A localização espacial das soluções alternativas monitoradas está apresentada na Figura 86.

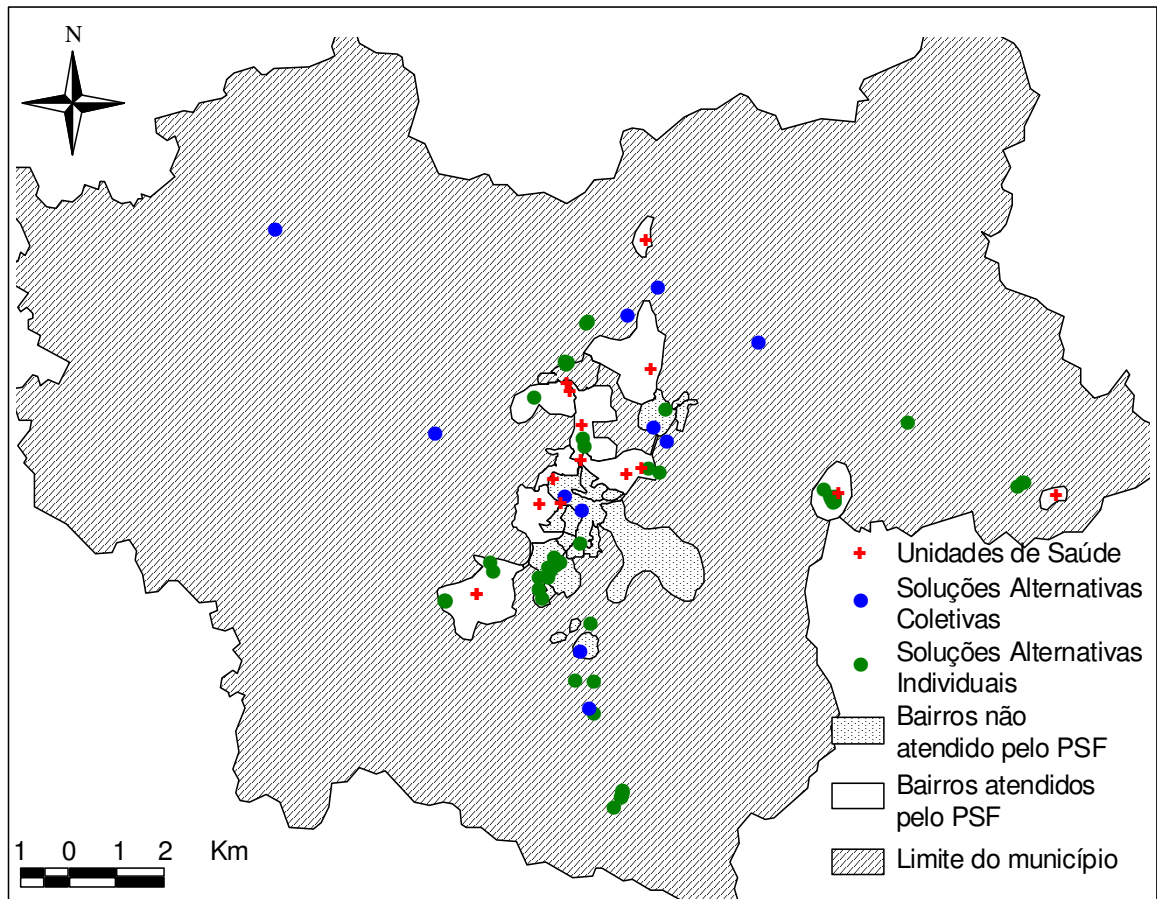


FIGURA 86 – Localização espacial das soluções alternativas individuais e coletivas monitoradas para pesquisa de coliformes e (oo)cistos de protozoários, Viçosa, 2006-2007



A distribuição proporcional das amostras de água positivas para coliformes totais e *E. coli* provenientes de soluções alternativas coletivas de abastecimento, Viçosa, 2006 a 2007 está apresentada na Figura 87.

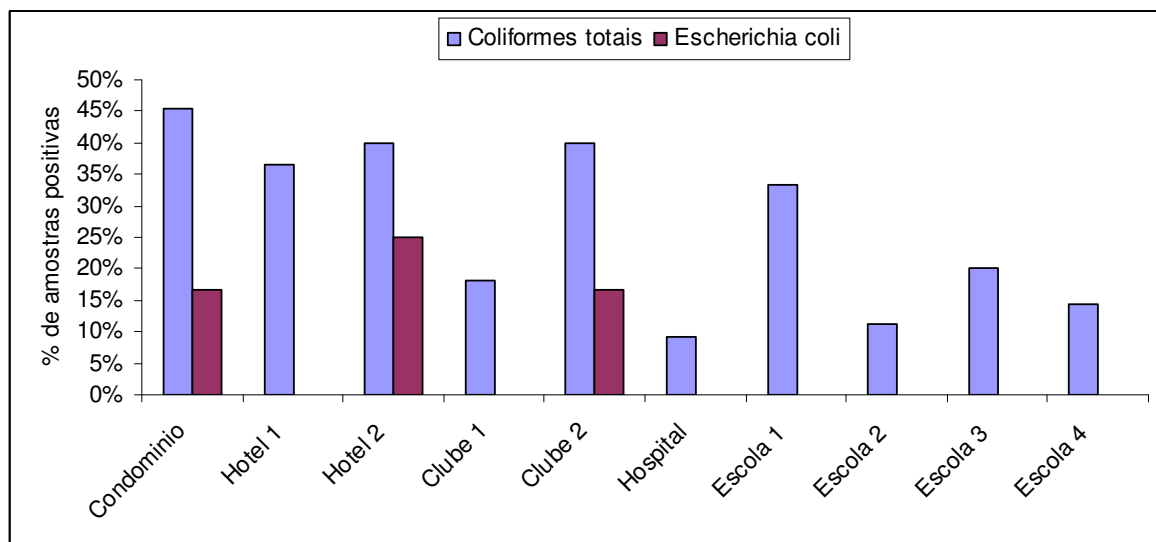


FIGURA 87 - Distribuição proporcional das amostras de água positivas para coliformes totais e *E. coli* provenientes de soluções alternativas coletivas de abastecimento, Viçosa, 2006 a 2007.

Os resultados do monitoramento das soluções alternativas coletivas (Figura 87) demonstram que todas apresentaram presença de coliformes totais em percentuais que variaram de 9,0% (hospital) a 45,0% (condomínio). Com relação à *E. coli*, as amostras coletadas no condomínio, no hotel 2 e no clube 2 apresentaram percentuais de presença de 17,0%, 25,0% e 17,0%, respectivamente. É possível perceber a existência de soluções alternativas coletivas com presença de contaminação de origem fecal (positiva para *E. coli*), o que vem a se caracterizar como um perigo para a população consumidora e de alerta para o serviço de vigilância da qualidade da água para consumo humano do município.

Para soluções alternativas individuais, verificou-se a presença de coliformes totais em todas as soluções, variando de 33,0% a 100,0%, sendo que em 70% das soluções, amostras positivas foram identificadas em todas as coletas. Com relação à *E. coli* a contaminação variou de

0,0% a 100,0%, sendo que em 45 (45,0%) soluções esse indicador foi detectado.

A Tabela 45 e Figura 88 apresentam a proporção de análises positivas para coliformes totais e *E. coli* e o número de amostras coletadas segundo as localidades que compõe o plano de amostragem, além do número de soluções alternativas individuais monitoradas em cada bairro.

TABELA 45 - Resultados das análises bacteriológicas das amostras de soluções alternativas individuais de abastecimento, segundo o bairro, Viçosa, 2006 a 2007

Bairros	Amostras coletadas	Número de si <sup>(1)</sup>	proporção de amostras positivas (%)	
			Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>
Barrinha <sup>(2)</sup>	13	2	100,0	32,0
Bom Jesus <sup>(3)</sup>	17	3	72,0	22,0
Cachoeira de Santa Cruz <sup>(4)</sup>	30	4	96,0	20,0
Centro <sup>(3)</sup>	16	3	100,0	54,0
Fátima <sup>(3)</sup>	16	2	94,0	38,0
Fazenda Paraíso <sup>(3)</sup>	27	3	55,0	3,0
João Brás <sup>(5)</sup>	8	1	100,0	50,0
Marques <sup>(6)</sup>	19	2	100,0	58,0
Posses <sup>(7)</sup>	45	5	98,0	71,0
Sagrada Família <sup>(3)</sup>	35	4	93,0	36,0
Santo Antônio <sup>(5)</sup>	17	2	94,0	47,0
São José do Triunfo <sup>(8)</sup>	73	9	97,0	47,0
Vau-Açu <sup>(6)</sup>	23	3	96,0	60,0
Vila Alves <sup>(3)</sup>	7	1	100,0	29,0
Vila Novo Paraíso <sup>(3)</sup>	56	6	98,0	49,0
TOTAL	402	50	-	-

NOTA: <sup>(1)</sup> soluções alternativas individuais. <sup>(2)</sup> Pertencente à área de abrangência da equipe de SF de São José. <sup>(3)</sup> Localidade não atendida por equipe de PSF. <sup>(4)</sup> Pertencente à área de abrangência da equipe de SF de Cachoeira de Santa Cruz. <sup>(5)</sup> Pertencente à área de abrangência das equipes de SF de Santo Antônio I e II. <sup>(6)</sup> Pertencente à área de abrangência da equipe de SF de Amoras. <sup>(7)</sup>

Pertencente à área de abrangência da equipe de SF de Nova Viçosa – Posses. <sup>(8)</sup>  
Pertencente à área de abrangência da equipe de SF de São José do Triunfo.

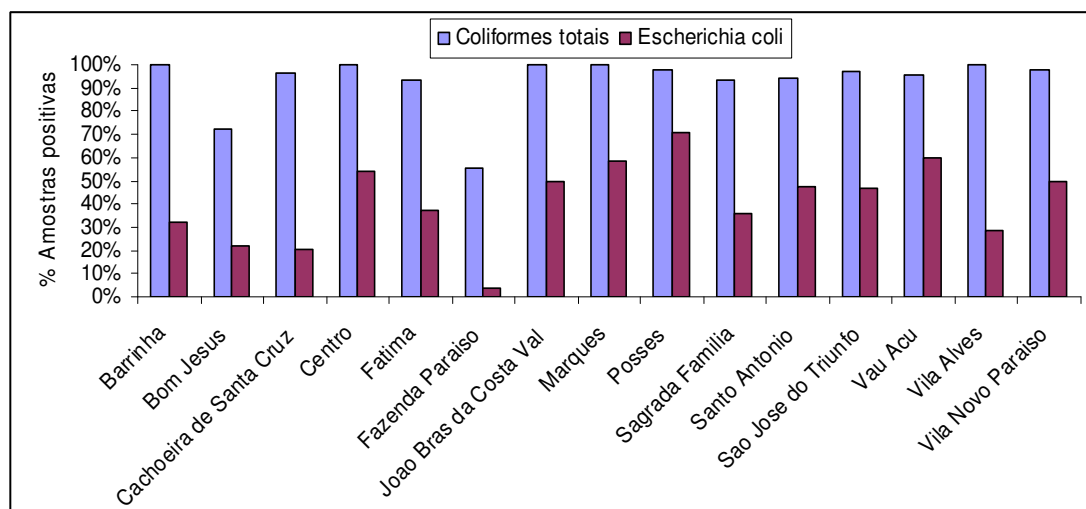


FIGURA 88 - Distribuição proporcional das amostras de água positivas para coliformes totais e *E. coli* provenientes de soluções alternativas individuais de abastecimento, segundo o bairro, Viçosa, 2006 a 2007.

O percentual de amostras positivas para coliformes totais, em todos os bairros, esteve acima de 55%, havendo inclusive locais onde a totalidade das amostras analisadas apresentou presença de coliformes totais, como Barrinha, Centro, João Brás, Marques e Vila Alves. Já com relação a *E. coli*, a proporção de amostras positivas variou de 3% (Fazenda Paraíso) a 71% (Posses), configurando uma situação de perigo para a população consumidora e aqui também como alerta para vigilância.

Os resultados, embora frágeis para se estabelecer uma correlação, apontaram para o fato de que localidades com altos percentuais de amostras positivas para *E. coli*, indicando contaminação de origem fecal, estavam situadas em áreas de abrangência de equipe de SF onde haviam sido registrados riscos elevados de doenças diarréicas agudas. Como exemplos citaram-se: Bairros Marques e Vau Açu pertencentes à área de abrangência da equipe de SF de Amoras; Posses, equipe SF Nova Viçosa-Posses; Santo Antônio.

Com relação à pesquisa de (oo)cistos de protozoários realizada em amostras de nove soluções individuais (poço raso) os resultados foram

negativos para todas as amostras. A ausência ou menor ocorrência, seja em frequência ou densidade, de (oo)cistos de protozoários na água de mananciais subterrâneos é relatada na literatura, sendo a explicação dada em função dos mananciais subterrâneos serem mais bem protegidos que os superficiais e, por conseguinte, menos expostos às influências de contaminação por águas residuárias (SOLO-GABRIELE & NEWMEISTER, 1996; CRAUN *et al.* 1998).

As diferentes formas de abastecimento de água configuram diferentes tipos de exposições como o fato das soluções alternativas que não são objeto de nenhum tipo de ação de controle da qualidade da água, mesmo que obrigatório por lei, como no caso das soluções alternativas coletivas. O monitoramento de amostras de água proveniente desse tipo de abastecimento revelou inadequações em relação ao parâmetro coliforme, com 30,0% das SAC apresentando, em algum momento, resultando positivos para *E. coli*. As soluções alternativas individuais também apresentaram inadequação em relação ao parâmetro coliforme, com 45% das SAI investigadas apresentando resultado positivo para *E. coli*.

Os resultados revelam a vulnerabilidade das soluções alternativas individuais e coletivas de abastecimento na zona urbana (poços rasos), sendo essa informação relevante na medida em que se trata de um município em que as estatísticas oficiais registram um índice de cobertura dos sistemas de abastecimento de água existentes (14 no total) superior a 99%. Por outro lado, os sistemas de abastecimento de água também revelaram irregularidades, como o não atendimento ao plano mínimo de amostragem e inadequações com relação a parâmetros de qualidade, a exemplo do CRL, cor e coliformes totais. Todas essas situações se configuram como perigos e devem ser objeto de atenção/intervenção da VQAVH.

## 10.2. Resíduos Sólidos

### 10.2.1. Resíduos sólidos gerados no campus da UFV

Localizada em uma área contígua a zona urbana de Viçosa, a UFV possui cerca de 16.000 pessoas, entre elas, estudantes, professores, funcionários e visitantes. A UFV dispõe de sistema de limpeza (varrição, coleta, transporte de resíduos sólidos) independente do município de Viçosa. A Tabela 46 mostra a composição gravimétrica dos resíduos produzidos na UFV no ano de 1999, bem como a apresentação dos resíduos potencialmente recicláveis.

TABELA 46 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no Campus da UFV

Material	Quantidade (Kg)		%
Papel	156,6	18,57	
Papelão	55,8	6,62	
Plástico filme	64,8	7,68	
Plástico duro	28,2	3,35	
PET	4,0	0,48	45,4% materiais potencialmente recicláveis
Metais ferrosos	23,8	2,82	
Alumínio	3,4	0,4	
Vidro	37,8	4,48	
Copos descartáveis (PS)	4,4	0,52	
Tetra Park	4,0	0,47	
Trapos	8,0	0,95	
Madeira	12,0	1,42	
Rejeito(*)	9,8	1,16	3,5% rejeitos
Pilha	0,1	0,01	
Lâmpada Fluorescente	0,1	0,01	
Matéria Orgânica	430,6	51,06	51,10%
Total da Amostra	843,4	100	100%

Fonte: MAGALHÃES (1999)

Na UFV, 51% dos resíduos gerados são compostos por matéria orgânica (MO), sendo que a maior parte é proveniente do Restaurante Universitário (RU).

#### **10.2.1.1. Coleta na UFV**

Atualmente, a UFV realiza, por meio de veículo próprio, a coleta dos resíduos gerados no Campus. Na instituição, no ano de 1995, foi implantada e estruturada a coleta seletiva, tendo início o Projeto Reciclar. Os materiais recicláveis são encaminhados ao galpão do Projeto Reciclar/ASBEN. Após a triagem, são levados a usina de triagem e, posteriormente a uma segunda triagem, são destinados no aterro sanitário.

Na Tabela 47, esta descrita à quantidade de materiais recicláveis comercializados e o valor arrecadado pelo Projeto Reciclar durante o mês de dezembro de 2006.

TABELA 47 – Quantidade de materiais recicláveis e valor arrecadado pela ASBEN durante o mês de dezembro de 2006

Material	kg	R\$ Preço	R\$ Total
Papelão	7253	0,18	1.305,54
Papel Branco tipo1	1 263	0,60	157,80
Papel Branco tipo 4	4 3327	0,25	831,75
Papel Misto	1099	0,08	87,92
Jornal	468	0,10	46,80
Total	12410		2.429,81

Fonte: Universidade Federal de Viçosa (2006)

#### **10.2.2. Resíduos sólidos gerados na cidade e nos distritos de Viçosa**

MAGALHÃES e MAGALHÃES (2007) avaliou a Composição Gravimétrica e Potencial de Reintegração Ambiental dos Resíduos Sólidos Urbanos Gerados em Viçosa (Anexo 2). Este trabalho foi apresentado na XI Exposição de Experiências Municipais em Saneamento e 37ª

Assembléia Nacional da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE) - Desafios da política de Saneamento: universalização com participação e controle social, evento ocorrido em Guarulhos, SP.

### **10.2.3. Catadores**

Com base no trabalho de Magalhães *et al.* (2004), "Levantamento e diagnóstico das condições sócio-econômicas e culturais dos catadores de lixo e do mercado de recicláveis no município de Viçosa, identificou-se a existência de 10 empresas ou instituições que trabalham com materiais recicláveis, na cidade de Viçosa: Depósito de compra e venda de materiais recicláveis de Odair Rosa; Depósito de materiais recicláveis de Joaquim Rosa; Depósito de materiais recicláveis de Bibi Gambá Gás; Depósito de materiais recicláveis Sucatão Viçosa; Depósito de Materiais Recicláveis de Sandro; Depósito de Materiais Recicláveis de Helen Regina C. Costa Gonçalves; Depósito de Materiais Recicláveis de Guilherme; Depósito de Alumínio de José Evandro; ASBEN – Associação Beneficente de Servidores e Estudantes da UFV e Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Viçosa – ACAMAR.

O lixo é um gerador de oportunidade de trabalho e renda para 116 pessoas e sustenta ainda mais 411 pessoas dependentes, totalizando uma população de 527 pessoas, representa aproximadamente 1% da população da cidade de Viçosa;

Os catadores de lixo de Viçosa aproveitam cerca de 7 a 8 t do total do lixo que é coletado diariamente cidade de Viçosa, estimado em 38 t lixo por dia, esta quantidade aproveitada representa 20% de tudo que é descartado e retorna para um circuito econômico complexo, que começa com os que vivem da venda dos reciclados, passa por uma série de intermediários e termina nas médias e grandes empresas de reciclagem;

No mês 10 de 2003 foi comercializado em Viçosa 212,2 t de materiais recicláveis, proporcionando uma renda média em R\$ 238,27 por catador;

A venda para as indústrias recicladoras de materiais segregados do lixo de Viçosa movimentou uma receita bruta estimada em R\$ 61.172,27 por mês, entretanto, se todo o lixo domiciliar fosse aproveitado, bem como as sucatas geradas nas oficinas, poderia ser alcançada a cifra de R\$ 141.877,00 por mês.

Das pessoas entrevistadas que trabalham como lixo, 73% se mostraram satisfeitos;

Das pessoas que buscam no lixo alternativa de sobrevivência, 70,3% dos envolvidos na catação de lixo na cidade de Viçosa, deu-se nos dois últimos anos.

Na Tabela 48 está apresentado, de forma sintética, a estimativa das quantidades de materiais recicláveis segregados mensalmente em Viçosa que são comercializadas para as indústrias recicladoras.

TABELA 48: Quantidade de materiais recicláveis segregados e comercializados em Viçosa

Instituição	Quantidade (t/mês) (**)							Total
	papel	papelão	Plástico	Metais ferrosos	alumínio	cobre	vidro	
Odair Rosa	28,00	22,00	14,00	35,00	3,00	0,02	ND	102,02
Bibi Gambá Gás	*	*	*	28,00	3,00	0,01	ND	31,01
José Evandro	-	-	-	-	0,50	-	-	0,50
Helen Regina	-	-	6,00	-	-	-	-	6,00
ASBEN	8,51	4,44	0,99	12,48	0,01	-	-	26,43
ACAMAR	9,00	7,00	9,50	9,00	0,50	0,03	10,00	45,03
Total	45,51	33,44	30,49	84,48	7,01	0,06	10,00	210,99

(\*) os materiais recicláveis são comercializados para a empresa do Sr. Odair Rosa

Fonte: MAGALHÃES *et al.* (2004)

Na Tabela 49 apresenta de forma sintética a estimativa do movimento financeiro gerado com as vendas para as indústrias recicladoras dos materiais recicláveis segregados mensalmente em Viçosa.



TABELA 49: Valores médios das vendas mensais de materiais recicláveis em Viçosa

Instituição	Valores em R\$ (média mensal)							Total
	papel	papelão	plástico	Metais ferrosos	alumínio	cobre	vidro	
Odair Rosa	3.920,00	3.080,00	1.680,00	5.950,00	7.200,00	80,00	180,00	22.090,00
Joaquim Rosa	500,00	460,00	340,00	2.760,00	2.760,00	28,00	400,00	7.248,00
BibiGambáGás	600,00	840,00	240,00	3.360,00	7.200,00	40,00	120,00	12.400,00
José Evandro	-	-	-	-	1.150,00	-	-	1.150,00
Helen Regina	-	-	2.600,00	-	-	-	-	2.600,00
ASBEN	2.427,17	1.110,75	278,70	1.743,65	29,00	-	-	5.589,27
ACAMAR	1.980,00	1.540,00	3.425,00	1.530,00	1.200,00	120,00	300,00	10.095,00
Total	9.427,17	7.030,75	8.563,70	15.343,65	19.539,00	268,00	1.000,00	61.172,27

Na Tabela 50 está apresentado o número de pessoas envolvidas diretamente com a segregação dos materiais recicláveis e a relação de dependentes, demonstrando o universo populacional do número de pessoas que sobrevivem do lixo em Viçosa.

TABELA 50: Relação de empresas e população direta e indiretamente envolvida segregação dos materiais recicláveis

<b>Empresa</b>	População direta (Nº pessoas envolvidas)	População indireta (dependentes)	Total de pessoas
Deposito de Materiais Recicláveis de Odair Rosa	14	35	49
Deposito de Materiais Recicláveis Joaquim	02	05	07
Deposito de Materiais Recicláveis Bibi Gambá Gás	01	02	03
Deposito de Materiais Recicláveis Sucatão Viçosa	08	28	36
Deposito de Materiais Recicláveis de Sandro	01	02	03
Deposito de Materiais Recicláveis Guilherme	01	02	03
Deposito de Materiais Recicláveis de Helen	10	31	41

TABELA 50: continuação

<b>Empresa</b>	População direta (Nº pessoas envolvidas)	População indireta (dependentes)	Total de pessoas
Deposito de Materiais Recicláveis de José Evandro	01	01	02
ASBEN – Projeto Reciclar	04	03	07
Associação dos Catadores de Viçosa - ACAMAR	50	198	248
Sub total	94	307	399
Catadores de rua (*)	22	104	126
<b>Total</b>	<b>114</b>	<b>411</b>	<b>525</b>

(\*) De acordo com os dados levantados foram identificados 22 catadores de rua e 104 dependentes, média de 4,7 dependentes para cada catadores de rua.

## **11. Verificação e caracterização de programas de controle de perdas, uso racional da água e energia elétrica e outros recursos naturais na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.**

No momento o SAAE/ Viçosa desenvolve um projeto piloto (projeto COM + ÁGUA) de combate a perdas no sistema e uso eficiente de energia, financiado pelo Ministério das Cidades, no âmbito do PMSS (Programa de Modernização do Setor Saneamento).

As ações do projeto COM+ÁGUA seguiram os seguintes grandes eixos temáticos: perdas reais, perdas aparentes, uso eficiente de energia, mobilização social e planejamento. Temas, que durante a implementação do projeto do Ministério das Cidades, foram assim divididos:

**Perdas Reais:** Subprojeto 1 - Macromedição e Automação, Subprojeto 2 - Sistema Cadastral Técnico e Modelagem Hidráulica e Subprojeto 3 - Controle e Redução de Perdas Reais + GIS;

**Uso Eficiente de Energia:** Subprojeto 4 - Gestão do Uso da Energia;

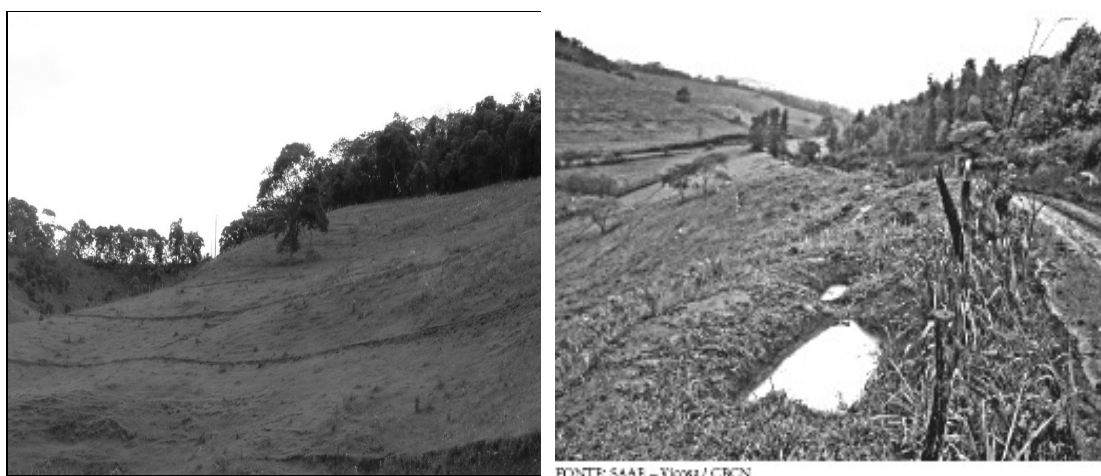
**Perdas Aparentes:** Subprojeto 5 - Controle e Redução de Perdas Aparentes + Micromedição + Cadastro + Sistema de Faturamento + Atendimento ao Cliente;

**Planejamento:** Subprojeto 6 - Sistema de Planejamento + Balanço Hídrico + Estrutura Organizacional + Comitê Gestor e Gestão do Projeto COM+ÁGUA;

**Mobilização Social:** Subprojeto 7 - Instâncias participativas, Subprojeto 8 - Comunicação Social e Subprojeto 9 - Educação e Cultura.

O projeto se deu através da metodologia de escolha de uma área específica de atuação chamada de célula de controle. Esta foi escolhida na área atendida pela ETA I, com ganhos na economia de energia e diminuição de perdas. Nova célula de controle foi escolhida para a continuidade do Projeto COM+ÁGUA nos próximos 24 meses, ou seja, até 2010 que consiste na área remanescente da ETA I ainda não atendida pela primeira fase do projeto.

Cabe destacar, que na bacia do SB existem iniciativas por parte do SAAE para a conservação da qualidade e quantidade de água do manancial, por meio de técnicas de manejo do sistema solo-água (Figura 89).



(A) Terraços de infiltração em curva de nível (B) Pequenas bacias de infiltração de enxurradas em encosta de morro

FIGURA 89 – Iniciativas de manejo de solo (A) e conservação da água (B) na bacia de captação do ribeirão São Bartolomeu

O SAAE/Viçosa desenvolve também alguns projetos de educação ambiental e conservação do meio ambiente. Vale destacar algumas peças teatrais apresentadas em escolas e locais públicos com o intuito de conscientizar a população, em especial os mais jovens para os problemas

ambientais e sua preservação. Outro, já com o intuito da conservação dos recursos hídricos, se dá na Bacia do ribeirão São Bartolomeu, em parceria com uma ONG local (Centro Brasileiro para a Conservação da Natureza), um programa piloto chamado - Produção de Água.

## **12. Avaliação específica das condições estabelecidas no contrato de concessão atual, salientando a responsabilidade pela fiscalização do cumprimento do contrato, a política tarifária e as garantias estabelecidas, dos setores de saneamento básico.**

### **12.1. Água e Esgoto**

A responsabilidade de prestação de serviços referentes ao fornecimento de água potável e de esgotamentos sanitários no município compete ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Viçosa – MG, Autarquia Municipal criada pela Lei nº 541, de 10 de dezembro de 1969. A prestação dos serviços se dá de forma direta e descentralizada através da autarquia municipal. A autarquia possui também autonomia administrativa-financeira.

A prestação dos serviços de água e esgotos pelo SAAE é regulamentada pelo decreto municipal Nº: 3823/2004, levando-se em consideração as portarias SAAE-VIC-039/05 de 07 de outubro de 2005 e SAAE-VIC-011/06 de 05 de abril de 2006, que resolvem sobre reajuste de tarifas e de custos das ligações de água e esgoto como de outros serviços.

Os serviços de água e esgoto são classificados em quatro categorias:

**I) Residencial (R):** quando a água é usada para fins domésticos em economias de uso exclusivamente residencial, escritórios, consultórios médicos e dentários, Congregações religiosas, clubes e campos de esportes, lojas comerciais de pequeno porte, casas de

caridade, barbearias, prédios estaduais ou federais, e outros em que sua utilização não vise lucros comerciais ou industriais;

**II) Comercial (C):** quando a água é usada em estabelecimentos comerciais: hotéis, pensões, restaurantes, lanchonetes, açougues, casas de saúde, clínicas, hospitais e estabelecimentos de ensino particulares, tinturarias, grandes oficinas, granjas e em estabelecimentos comerciais de médio e grande porte ou industriais em que ela não seja utilizada como matéria-prima;

**III) Industrial (I):** quando a água é usada em estabelecimentos industriais: postos de lavagem de veículos, fabricação de bebidas, frigoríficos, lavanderias, sorveterias, padarias e em estabelecimentos industriais ou comerciais como matéria-prima ou como inerente à própria natureza do comércio ou indústria;

**IV) Residencial social (RS):** quando a água é usada para fins domésticos em residências com área construída até 50 m<sup>2</sup> e serem ocupadas por família com renda familiar até 01 (um) salário mínimo comprovado pela Secretaria de Ação Social da Prefeitura. A cada 24 (vinte e quatro meses), o usuário deverá apresentar pedido de renovação de permanência nesta classe. Caso não ocorra será enquadrado na classe residencial.

As tarifas mensais utilizadas para cobrança dos serviços de água e esgotos no Município de Viçosa são baseadas no princípio da tarifa diferencial crescente, compreendendo sempre uma Tarifa Básica Operacional (TBO) da categoria dos serviços (Social, Residencial, Comercial e Industrial) e os consumos são calculados nas faixas, a serem fixadas de maneira a permitir a viabilidade econômico-financeira do SAAE (Tabelas 51 e 52).

TABELA 51: Tarifa mensais utilizadas para cobrança dos serviços de água e esgotos no Município de Viçosa em maio de 2008

Faixa de Consumo m <sup>3</sup>	Res. Social R\$ m <sup>-3</sup>	Residência R\$ m <sup>3</sup>	Comercia R\$ m <sup>-3</sup>	Indústria R\$ m <sup>-3</sup>
01 - 10	0,300	0,717	1,109	1,763
11 - 15	0,450	0,717	1,109	1,763
16 - 20	1,845	1,845	1,109	1,763
21 - 25	2,430	2,430	1,109	1,763
26 - 30	2,668	2,668	1,109	1,763
31 - 40	2,933	2,933	2,933	1,763
41 - 50	3,171	3,171	3,171	1,763
51 - 60	3,436	3,436	3,436	3,436
61 - 75	3,436	3,436	3,436	3,436
76 - 100	3,647	3,647	3,647	3,647
101 - 200	3,780	3,780	3,780	3,780
201 ->	3,924	3,924	3,924	3,924

TABELA 52: Tarifa básica operacional (TBO) praticada pelo SAAE/ Viçosa - Valor fixo para cada categoria com consumo zero em maio de 2008

Categoria	Valor da Água (R\$)
Social	3,00
Residencial	4,90
Comercial	13,00
Industrial	21,00

Para as unidades que possuem ligação com a rede coletora de esgoto acrescenta-se à TBO + 50%. A tarifa de esgoto de serviço medido corresponde a 50% (cinquenta por cento) sobre o consumo de água para todas as categorias de serviços.

## 12.2. Resíduos Sólidos

A limpeza pública de Viçosa é exercida por administração direta da Prefeitura, por intermédio do DLP. A taxa de coleta de lixo é cobrada baseada na área dos imóveis. A receita arrecadada corresponde a menos de 50% do custo geral dos serviços e obriga o município a recorrer às demais receitas para custeá-los.

## **13. Identificação das formas de remuneração pela cobrança dos serviços abordando os aspectos de sustentabilidade econômico-financeira no setor de saneamento básico**

### **13.1. Água e Esgoto**

Para a identificação das formas de remuneração pela cobrança dos serviços de água e esgoto abordando os aspectos de sustentabilidade econômico-financeira foi utilizado o estudo realizada por Reis (2007) em sua Monografia com o título "Avaliação da Política Tarifária do SAAE/Viçosa: Alcance Social e Sustentabilidade no Serviço de Abastecimento de Água", apresentada à UFV, como parte das exigências do curso de Ciências Econômicas, para obtenção do título de "Bacharel", no ano de 2007.

De acordo com a revisão bibliográfica efetuada por Reis (2007) a nova Política Nacional de Saneamento determina que a estrutura tarifária deva ser estabelecida por norma local e reafirma vários dos princípios presentes desde a Lei 6.528/1978: (i) prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública; (ii) ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços; (iii) geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço; (iv) inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos; (v) recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência; (vi) remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços; (vii) estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços; (viii) incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços; e (ix) cobrança por categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo (BRASIL, 2007).

A nova legislação não uniformiza a estrutura tarifária, mas estabelece como diretrizes a tarifação diferenciada e progressiva por categoria de usuário e por faixa de consumo; deixa como opcional a adoção de um “valor mínimo”, fundamentado no “custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas”; (tarifa básica operacional – TBO) ou no “valor básico”, baseado na “quantidade mínima de consumo ou de utilização de serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública (consumo mínimo)” (BRASIL, 2007).

Até 2004 o SAAE/Viçosa praticava uma política tarifária baseada na conta/consumo mínimo (15 m<sup>3</sup>/mês) e a tarifação progressiva por faixas de consumo (cobrança progressiva em cascata); estabelecia ainda uma tarifa social para os usuários com consumo de até 10 m<sup>3</sup>/mês e comprovação de residência com até 50 m<sup>2</sup>. Em abril de 2004, o SAAE/Viçosa implantou uma nova sistemática de cobrança de tarifas de água mais justa, por solicitação da Câmara dos Vereadores, PROCON e grande parte do Ministério Público no estado de Minas Gerais. Foi criada uma tarifa básica operacional para cobrir os custos fixos com a manutenção do sistema e uma tarifa de consumo por metro cúbico de água consumido. Assim, o SAAE/Viçosa passa a adotar a Tarifa Básica Operacional (TBO) e a cobrança progressiva, em diferentes faixas de consumo, por consumo real (m<sup>3</sup>/mês). Os valores da tarifa básica operacional (TBO) e o da tarifa de água por metro cúbico também incluem categorias sociais, com preços menores.

FERNANDES *et al.* (1998) registraram que no período entre 1980 - 1995 a relação entre a tarifa mínima e o salário mínimo oscilou entre 2% e 8%, atingindo picos no período inflacionário vivido no país (final de década de 80 e início da década de 90) estabilizando-se em torno de 4% após o Plano Real. O mesmo estudo revela uma tendência similar na relação entre o valor da tarifa mínima e o custo da cesta básica em Viçosa. Os autores observaram ainda que os picos nas relações citadas coincidiam com picos de inadimplência e cortes de ligações e concluíram por esta e outras evidências que fatores de ordem econômico-financeira eram os principais determinantes na inadimplência.



Em estudo subsequente, FERNANDES (1999), recorrendo ao Índice de Gini e à Curva de Lorenz para a renda e os encargos tarifários em Viçosa, concluiu que a política tarifária então praticada era “razoavelmente justa”, satisfazendo o pressuposto teórico de que o Índice de Gini das tarifas deve ser igual ou maior que o Índice de Gini da renda e que cumpria “razoavelmente seus pressupostos sociais”, face à distribuição de renda do município. Por meio de outras análises o autor concluiu ainda que a política tarifária cumpria também os “pressupostos de auto-sustentação e viabilidade econômico-financeira do serviço”. Entretanto, detectou um forte subsídio interno na estrutura tarifária e concluiu que “julgam-se cabíveis reestruturações no sentido de ampliar seu alcance social” devendo-se “priorizar a elevação dos subsídios aos usuários de baixa renda, particularmente aqueles situados nas faixas de consumo inferiores a 15 metros cúbicos e, mais especificamente, inferiores a 10 metros cúbicos por mês”.

A Lei nº 11.445/2007 institui a regulação da prestação de serviços em saneamento a ser delegada pelo titular dos serviços, atendendo os seguintes princípios e com as seguintes funções, dentre outras:

- independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- prevenir e reprimir o abuso do poder econômico;
- definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade; e
- definir o regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão.

Em abril de 2004 o SAAE/Viçosa passou também a adotar a cobrança dos serviços de água e esgotos com base no princípio da tarifa diferencial crescente, a partir da Tarifa Básica Operacional (TBO). Sendo o consumo medido mensal igual a zero, é faturada a TBO da categoria. As tarifas de utilização dos serviços de esgoto serão cobradas em percentual (50%) sobre os valores das tarifas de água e da tarifa básica operacional do mesmo consumidor. A tarifa social é praticada para a categoria “residencial social”, quando a água é usada para fins

domésticos em residências com área construída até 50 m<sup>2</sup>, ocupadas por família com renda familiar até 01 (um) salário mínimo, comprovado pela Secretaria Municipal de Ação Social; a cada 24 meses, o usuário deverá apresentar pedido de renovação de permanência nesta classe e, caso isso não ocorra o mesmo é reequadrado na classe residencial.

### 13.1.1. O subsídio interno na atual política tarifária do SAAE/Viçosa

Em 2006, o SAAE/Viçosa possuía 16.049 ligações de água dentre todas as categorias de usuários (residencial social, residencial, comercial e industrial) (SAAE/Viçosa, 2006). As Figuras 90 e 91 mostram a distribuição das ligações por faixas de consumo e a distribuição percentual das ligações por faixas de consumo, respectivamente.

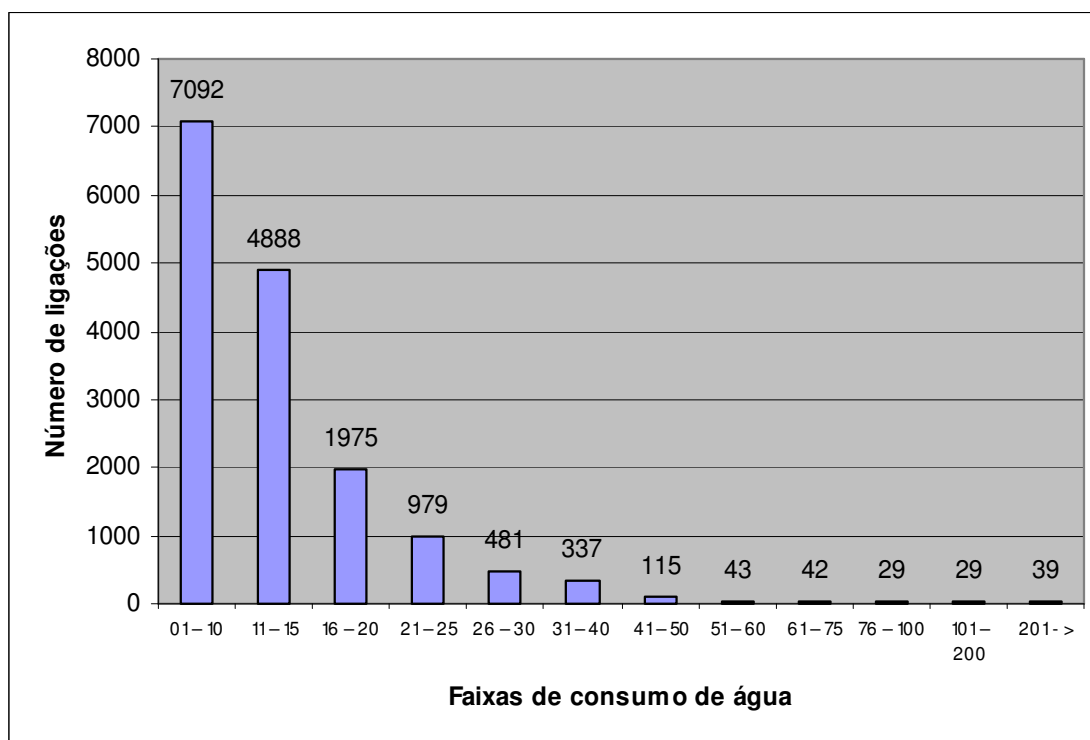


FIGURA 90: Distribuição das ligações de água por faixas de consumo, Viçosa, dezembro de 2006.

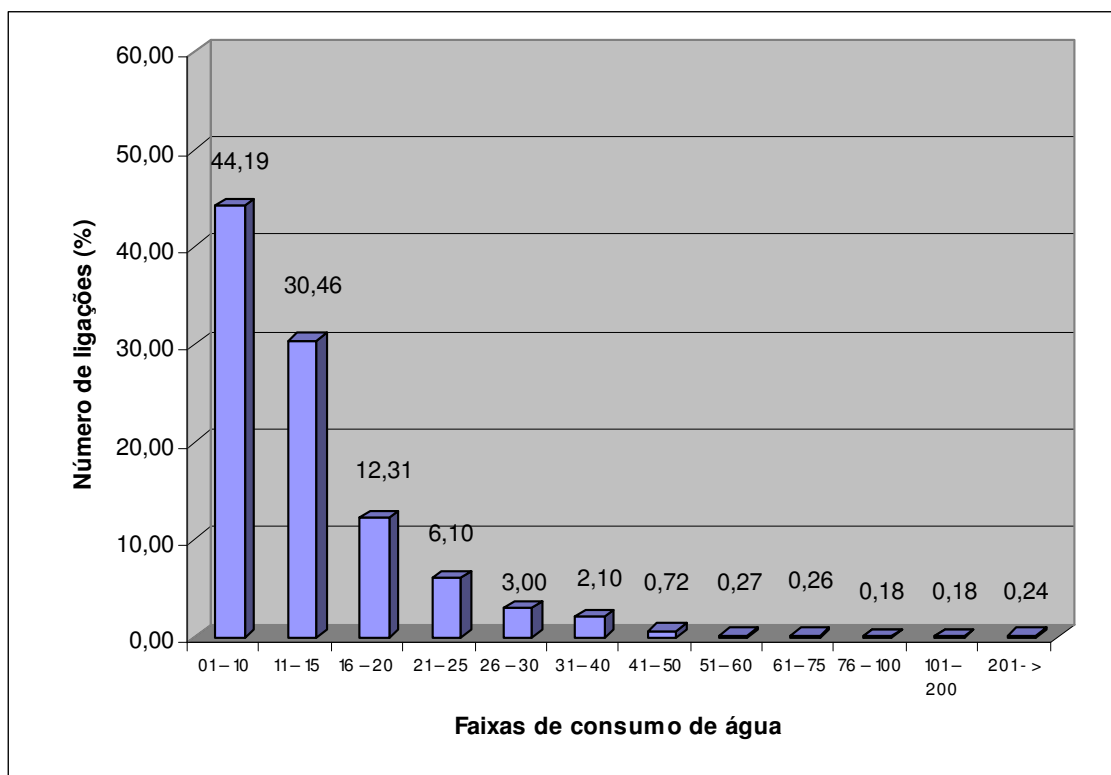


FIGURA 91: Distribuição percentual das ligações de água por faixa de consumo, Viçosa, dezembro de 2006.

Percebe-se que a grande maioria dos usuários concentra-se nas faixas mais baixas de consumo de água: 44,19% entre 1 – 10 m<sup>3</sup>/mês e 30,46% entre 11 – 15 m<sup>3</sup>/mês, seguido de um decréscimo gradual, porém intenso, na concentração percentual de ligações em cada faixa de consumo; por exemplo, apenas cerca de 6% dos usuários encontra-se em faixas de consumo superiores a 30 m<sup>3</sup>/mês.

Segundo informações obtidas no SAAE/Viçosa, em dezembro de 2006 existiam 419 ligações sociais, cerca de 2,6% do total das ligações, concentradas nas primeiras faixas de consumo, de 1 a 15 m<sup>3</sup>/mês.

Na Figura 92 estas informações são rearranjadas na forma de percentual acumulado das ligações em cada faixa de consumo.

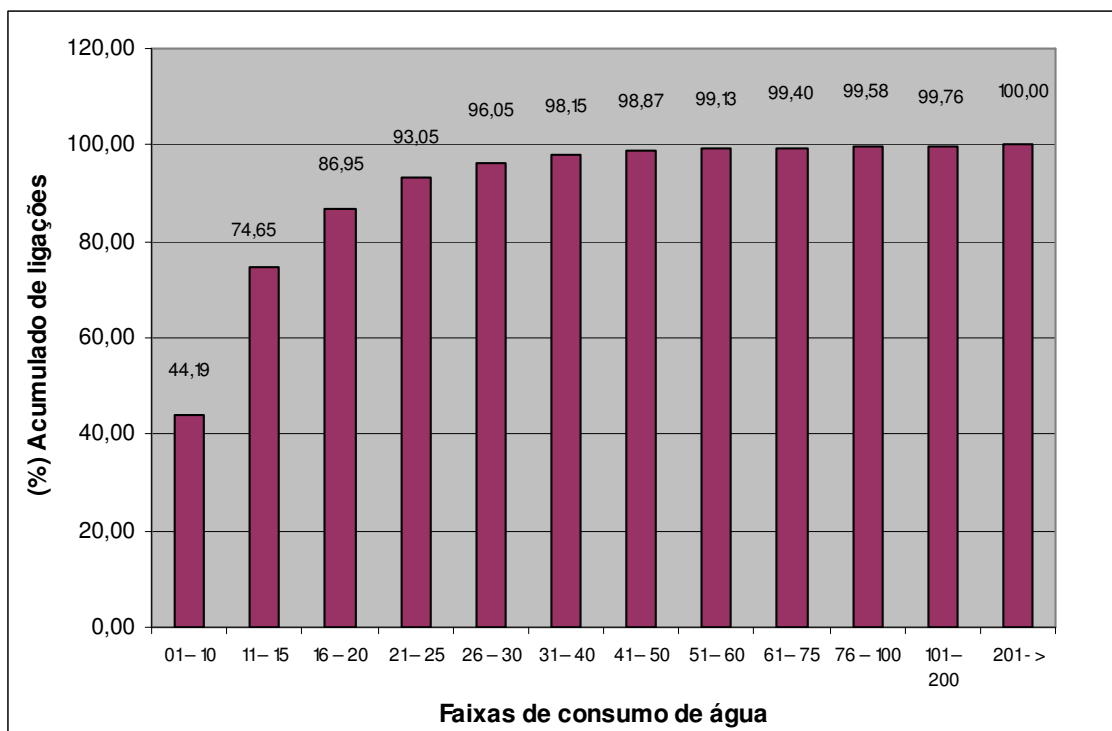


FIGURA 92: Percentual acumulado de ligações de água por faixa de consumo, SAAE/Viçosa, dezembro de 2006.

Na Tabela 53 apresenta-se o faturamento com a cobrança da tarifa de água pelo SAAE/Viçosa em dezembro de 2006; excluem-se portanto desta informação as receitas tarifárias de esgotos e a inadimplência no pagamento das contas, a qual, na mesma época, encontrava-se em torno de 0,30% (SAAE/Viçosa, 2006). Este valor é bastante reduzido em função do recebimento de contas de exercícios anteriores devido a notificações e cobranças judiciais aos usuários inadimplentes.

TABELA 53: Número de ligações e faturamento das contas de água por faixa de consumo, SAAE/Viçosa, dezembro de 2006

Faixa de consumo (m <sup>3</sup> /mês)	Número de ligações	Preço da tarifa por faixa de consumo (R\$)	Faturamento (R\$)	(%) Total do Faturamento
01 - 10	7092	10,55	74.820,60	20,49
11 - 15	4888	13,38	65.377,00	17,91
16 - 20	1975	28,77	56.824,70	15,56
21 - 25	979	46,19	45.216,09	12,38
26 - 30	481	61,01	29.344,85	8,04
31 - 40	337	78,46	26.442,03	7,24
41 - 50	115	110,07	12.657,48	3,47
51 - 60	43	146,68	6.307,24	1,73
61 - 75	42	174,48	7.328,16	2,01
76 - 100	29	229,10	6.643,90	1,82
101 - 200	29	311,94	9.046,26	2,48
201 - >	39	643,08	25.079,93	6,87
Total	16.049	-	365.088,23	-

Fonte: SAAE/Viçosa (2006).

O valor do preço da tarifa por faixa de consumo foi obtido mediante simulações de consumo por classes de consumo até alcançar um valor bem aproximado do faturamento do SAAE/Viçosa apenas com a tarifa de água no ano de 2006 (mês de dezembro), somado com a tarifa básica operacional.

Percebe-se que os consumidores das faixas mais baixas de consumo (1 - 20 m<sup>3</sup>/mês) respondem pelo maior peso relativo na arrecadação do serviço (53,96% do total do faturamento), pois representam o maior percentual de número de ligações de água - 86,95% do total.

O grau de subsídio embutido na estrutura tarifária do SAAE/Viçosa pode ser estimado a partir do cálculo do percentual de ligações de água por faixa de consumo e da construção das curvas de custo e tarifas.

O custo médio do serviço pode ser calculado por meio da seguinte equação:

$$\mathbf{CM = CS/VF} \quad (\text{eq. 1})$$

onde:

CM = Custo médio (R\$ m<sup>-3</sup>)

CS = Custo econômico do serviço (despesas de exploração, serviço da dívida e investimentos não financeiros) (R\$)

VF = volume de água faturado (m<sup>3</sup>)

Em 2006 o SAAE/Viçosa registrou um custo econômico no valor de R\$ 5.106.726,75. O volume total de água faturado nesse ano foi de 3.458.806 m<sup>3</sup> (SAAE/Viçosa, 2006). Assim:

$$CM = \frac{5.106.726,75}{3.458.806,00} = \text{R}\$1,48/\text{m}^{-3}$$

O valor das contas por faixa de consumo é obtido pelo produto do preço da tarifa por metro cúbico de cada faixa de consumo e o volume de água consumido (estimado como na Tabela 53), somado à tarifa básica operacional. Os custos dos serviços são obtidos pelo produto do consumo estimado pelo custo médio do serviço, calculado a partir da eq. 1, cujo valor corresponde a R\$ 1,48 m<sup>-3</sup>.

Na Tabela 54 encontram-se os valores das contas por faixa de consumo, os respectivos custos e os subsídios resultantes.

TABELA 54: Relação entre faixas de consumo, preço da tarifa (valor da conta), custo do serviço e porcentagem subsídio

Faixa de Consumo (m <sup>3</sup> )	Valor da conta (R\$)	Custo (R\$)	Subsídio (%)
01 - 10	10,55	14,80	28,72
11 - 15	13,38	22,20	39,75
16 - 20	28,77	23,68	-21,50
21 - 25	46,19	31,08	-48,60
26 - 30	61,01	38,48	-58,54
31 - 40	78,46	45,88	-71,02
41 - 50	110,07	60,68	-81,39
51 - 60	146,68	75,48	-94,33
61 - 75	174,48	90,28	-93,27
76 - 100	229,10	112,48	-103,68
101 - 200	311,94	149,48	-108,68
201 - >	643,08	297,48	-116,17

Fonte: SAAE/Viçosa (2006).

As informações contidas na Tabela 54 podem ser visualizadas na Figura 93 (Curva do custo do serviço e tarifas de água de todas as faixas de consumo) e na Figura 93 (Curva do custo do serviço e tarifas de água das faixas de consumo até 30 m<sup>3</sup>/mês).

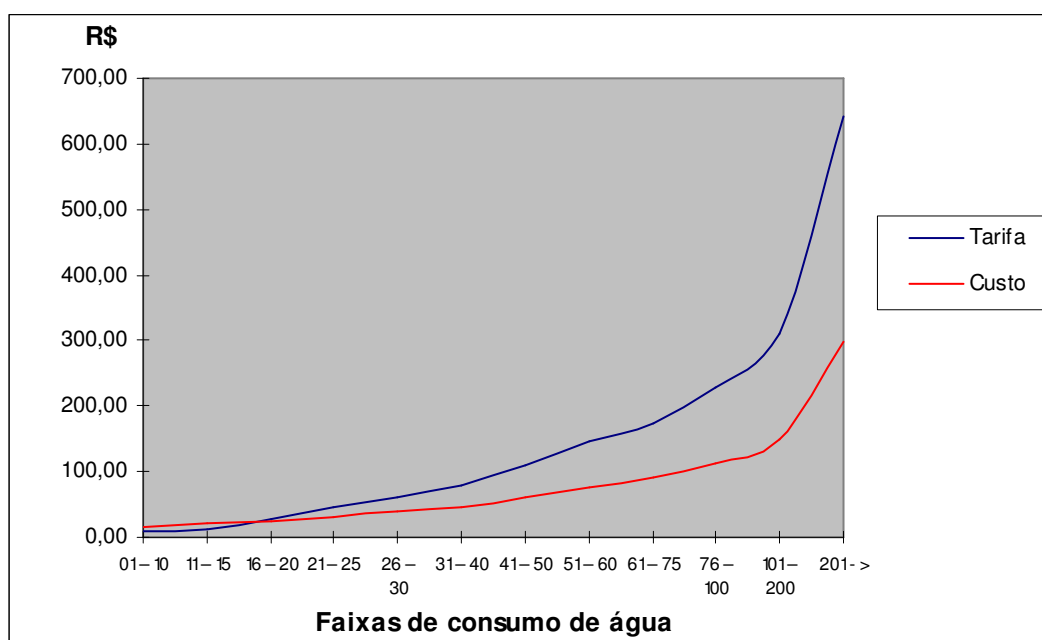


FIGURA 93: Curva do custo do serviço e tarifas de água de todas as faixas de consumo, SAAE/Viçosa, 2006.

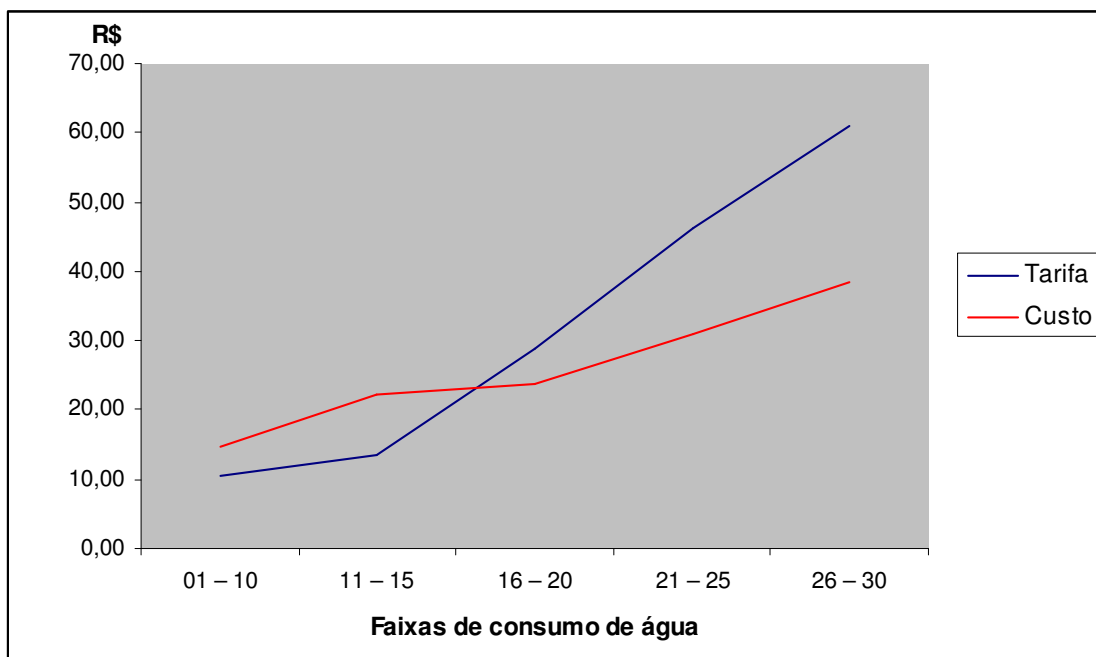


FIGURA 94: Curva do custo do serviço e tarifas de água das faixas de consumo até 30 m<sup>3</sup>/mês, SAAE/Viçosa, 2006.

Observa-se que as ligações até 15 m<sup>3</sup>/mês são subsidiadas, a partir das quais o valor das contas ultrapassa o custo, de forma crescente, ou seja, quanto maior a faixa de consumo, mais as respectivas ligações contribuem proporcionalmente para o subsídio das contas de menor consumo.

Verifica-se ainda que o percentual acumulado de ligações até 15 m<sup>3</sup>/mês é de aproximadamente 75%, sendo este o percentual de ligações subsidiadas. O número de ligações subsidiadas é, portanto, elevado.

### 13.1.2. O Índice de Gini e a curva de Lorenz para a renda e encargos tarifários em Viçosa

O Índice de Gini para a distribuição de renda no município de Viçosa foi determinado com base nos dados da Pesquisa de Orçamento Familiar realizada pelo Departamento de Economia da UFV em 2005 (trabalho ainda não publicado) (Tabela 55).



TABELA 55: População e renda por extratos de renda em Viçosa, 2005 (Amostragem)

Extrato de renda salários mínimos	População	(%) acumulado População Amostrada	Renda (R\$)	(%) acumulado Renda
0 a 0,5	22	1,70	528,59	0,09
0,5 a 1	52	5,72	3501,59	0,69
1 a 1,5	90	12,68	9139,58	2,24
1,5 a 2	87	19,41	13698,90	4,58
2 a 3	154	31,32	32723,22	10,15
3 a 5	322	56,23	91679,74	25,76
5 a 7	211	72,54	89967,64	41,08
7 a 10	129	82,52	82337,93	55,11
10 a 20	176	96,13	150465,01	80,73
> 20	50	100,00	113150,31	100,00

Fonte: Dados obtidos junto ao Departamento de Economia da UFV.

Em 2005, o percentual de participação da renda dos extratos de 0–3 salários mínimos (SM) era de 10,15% da renda total; entre 3–7 SM, a participação era de 30,93%; de 7–20 SM, de 39,65%; acima de 20 SM, 19,27%. O Índice de Gini encontrado para a distribuição de renda foi de 0,42.

O índice de Gini no país e no estado de Minas Gerais era, em 1991, de, respectivamente, 0,64. e 0,63 (IBGE, 2007). Verifica-se, pois, que o Índice de Gini da distribuição de renda em Viçosa é relativamente baixo, indicando uma situação social com menor desigualdade que as médias do país e de Minas.

A Figura 95 representa a curva de Lorenz para a distribuição de renda em Viçosa.

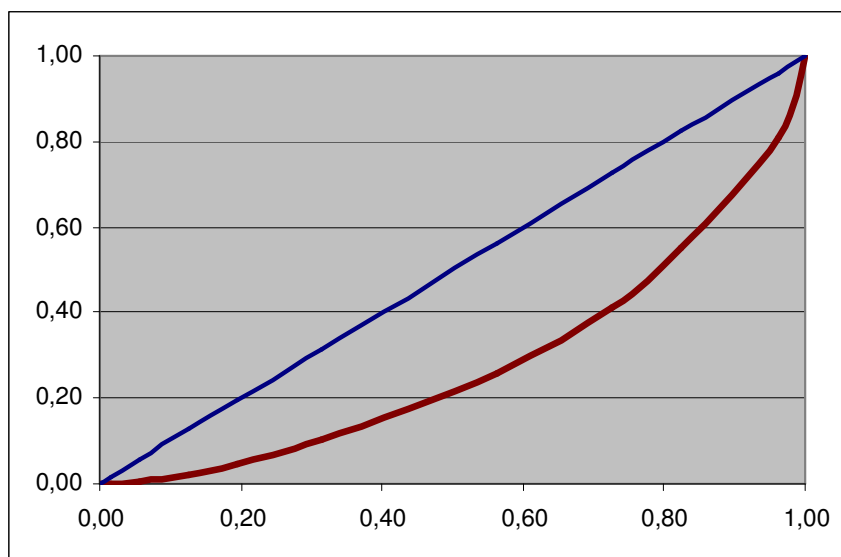


FIGURA 95: Curva de Lorenz para a distribuição de renda em Viçosa – MG, 2005.

O Índice de Gini referente aos encargos tarifários dos serviços de abastecimento de água foi obtido com base em dados fornecidos pelo SAAE/Viçosa (Tabela 56).

TABELA 56: Número de ligações de água e faturamento das contas de água por faixas de consumo, Viçosa – MG, dezembro de 2006.

Faixa de Consumo (m <sup>3</sup> /mês)	Nº de ligações	(%) Acumulado Ligações	Faturamento por faixa (R\$)	(%) Acumulado Faturamento
01 – 10	7092	44,19	74820,60	20,49
11 – 15	4888	74,65	65377,00	38,40
16 – 20	1975	86,95	56824,70	53,97
21 – 25	979	93,05	45216,09	66,35
26 – 30	481	96,05	29344,85	74,39
31 – 40	337	98,15	26442,03	81,63
41 – 50	115	98,87	12657,48	85,10
51 – 60	43	99,13	6307,24	86,83
61 – 75	42	99,40	7328,16	88,83
76 – 100	29	99,58	6643,90	90,65
101 – 200	29	99,76	9046,26	93,13
201 - >	39	100,00	25079,93	100,00

Fonte: SAAE/Viçosa (2006).

Em 2006, o percentual de participação na receita do SAAE/Viçosa das ligações de água até a faixa de consumo de 15 m<sup>3</sup>/mês era de

38,40% do total da receita faturada; na faixa de 16 – 30 m<sup>3</sup>/mês a participação era de 35,99%; entre as faixas de 31 – 200 m<sup>3</sup>/mês, de 18,74% e acima de 200 m<sup>3</sup>/mês, 6,87% do total do faturamento.

O Índice de Gini encontrado para as tarifas de água em Viçosa foi de 0,52. A curva de Lorenz para os encargos tarifários está representada na Figura 96.

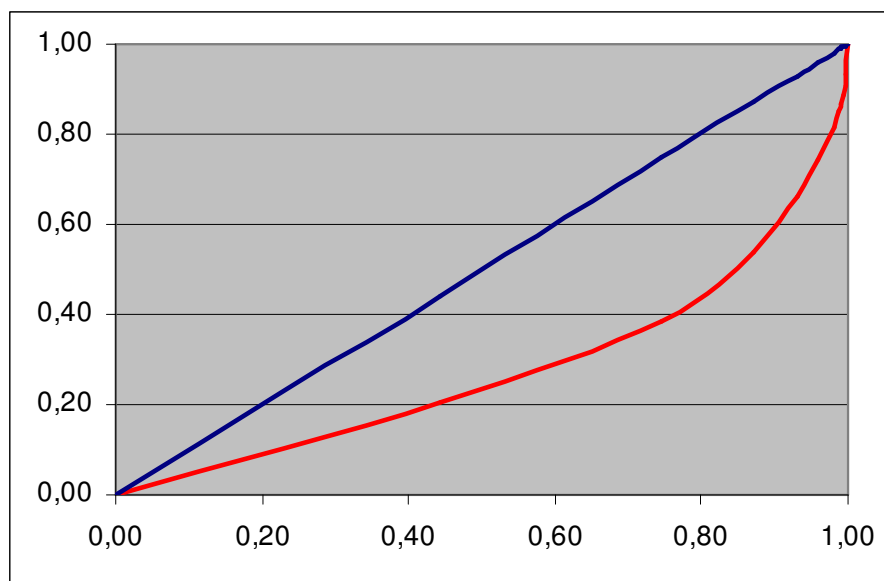


FIGURA 96: Curva de Lorenz para a distribuição dos encargos tarifários dos serviços de abastecimento de água, Viçosa, 2006.

O Índice de Gini da tarifa de água (0,52) em Viçosa é superior ao da distribuição de renda (0,42), o que denota que a política tarifária praticada pelo SAAE/Viçosa é razoavelmente revestida de justiça social.

### 13.1.3. Evolução da tarifa mínima e do salário mínimo

Na Tabela 57 estão os valores da tarifa mínima (TM) de água no período de 1996 a 2006 e do salário mínimo (SM) neste mesmo período.

TABELA 57: Tarifa mínima de água e salário mínimo médio, Viçosa, 1996 a 2006

Ano	TM (R\$) <sup>(1)</sup>	Incremento anual TM (%)	SM (R\$) <sup>(2)</sup>	Incremento anual SM (%)
1996	4,65	-	112,00	-
1997	5,10	9,7	120,00	7,1
1998	5,55	8,8	130,00	8,3
1999	6,15	10,8	136,00	4,6
2000	7,20	17	151,00	11
2001	7,80	8,3	180,00	19,2
2002	8,55	9,6	200,00	11,1
2003	9,30	8,8	240,00	20
2004	10,70	15,1	260,00	8,3
2005	13,38	25,1	300,00	15,4
2006	14,50	8,4	350,00	16,7

Fonte: <sup>(1)</sup> TM: tarifa mínima, dados obtidos junto ao SAAE/Viçosa; <sup>(2)</sup> SM: salário mínimo médio anual, dados obtidos junto ao Departamento de Economia da UFV.

A partir de abril de 2004 o SAAE/Viçosa passou a adotar a Tarifa Básica Operacional (TBO) e a cobrança por metro cúbico consumido; portanto, para os valores da tarifa mínima de 2004 a 2006 foi considerada a TBO de água acrescida do valor de 15 m<sup>3</sup> para uma unidade residencial.

A evolução da tarifa mínima e do salário mínimo é apresentado na Figura 97.

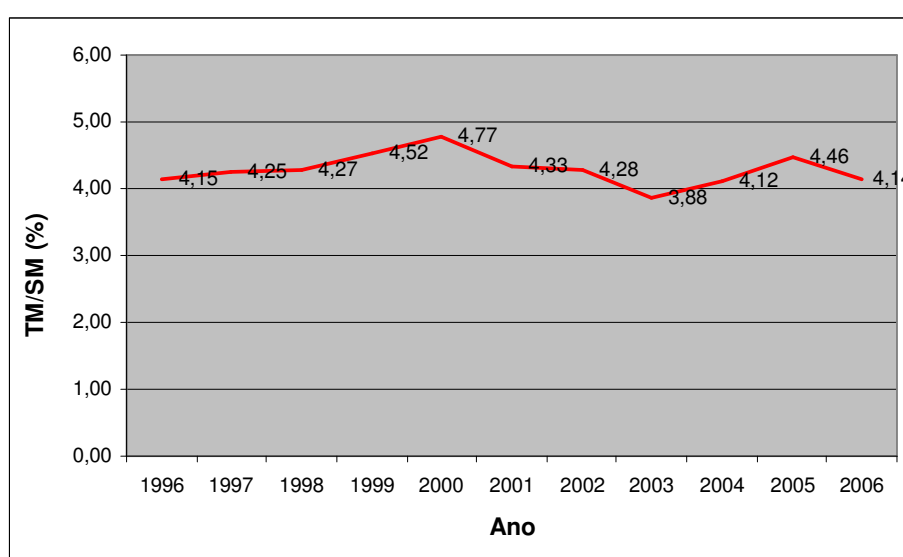


FIGURA 97: Evolução da relação percentual entre a tarifa mínima de água (TM) e o salário mínimo (SM), Viçosa, 1996 – 2006.

De 1996 a 2000 os aumentos anuais da tarifa mínima de água superam os do salário mínimo, tendência que se inverte a partir do ano 2000 até 2003, em 2004 e 2005 os incrementos da TM superam os do SM novamente e em 2006 o aumento do SM volta a ser superior ao da TM. Isto fez com que a relação TM/SM crescesse até 2000, a partir daí, até 2003, decrescesse; aumentasse até 2005 e reduzisse novamente em 2006. Não obstante, as diferenças entre as variações da TM e do SM ao longo do período de estudo, os aumentos totais no período considerado são similares (cerca de 300%) e a relação TM/SM não oscila tanto (em torno de 4 – 5%).

No ano da alteração na política tarifária do SAAE/Viçosa (2004) houve um aumento considerável no valor estimado da tarifa mínima; entretanto, logo a seguir isto parece ter sido compensado.

#### **13.1.4. Evolução da tarifa mínima e do preço da cesta básica**

Na Tabela 58 estão os valores da tarifa mínima de água (TM) e o preço médio da cesta básica (CB) no período de análise (1996 a 2006).

TABELA 58: Tarifa mínima de água e preço da cesta básica, Viçosa, 1996 a 2006

Ano	TM (R\$) <sup>(1)</sup>	Incremento anual TM (%)	CB (R\$) <sup>(2)</sup>	Incremento anual SM (%)
1996	4,65	-	67,04	-
1997	5,10	9,7	69,57	3,8
1998	5,55	8,8	73,23	5,3
1999	6,15	10,8	70,83	- 3,3
2000	7,20	17	78,23	10,5
2001	7,80	8,3	89,00	13,8
2002	8,55	9,6	91,32	2,6
2003	9,30	8,8	112,61	23,3
2004	10,70	15,1	119,31	6
2005	13,38	25,1	124,75	4,6
2006	14,50	8,4	123,52	- 0,1

Fonte: <sup>(1)</sup> TM: tarifa mínima, dados obtidos junto ao SAAE/Viçosa; <sup>(2)</sup> CB: preço da cesta básica, dados obtidos junto ao Departamento de Economia da UFV.

De 1996 a 2000 os aumentos anuais da tarifa mínima de água superam os da cesta básica; a partir de 2000 esta relação segue uma tendência mais errática, ora registrando-se aumentos maiores no preço da CB (provavelmente puxados pelos aumentos de salário), ora por maiores aumentos de tarifa, com destaque novamente para o ano de 2004 (além de 2006), quando da alteração da política tarifária do SAAE/Viçosa. Em que pesem tais variações, considerando todo o período de estudo, a relação TM/CB é consistentemente crescente, aproximadamente de 7% (1996) a 12% (2006) (Figura 98).

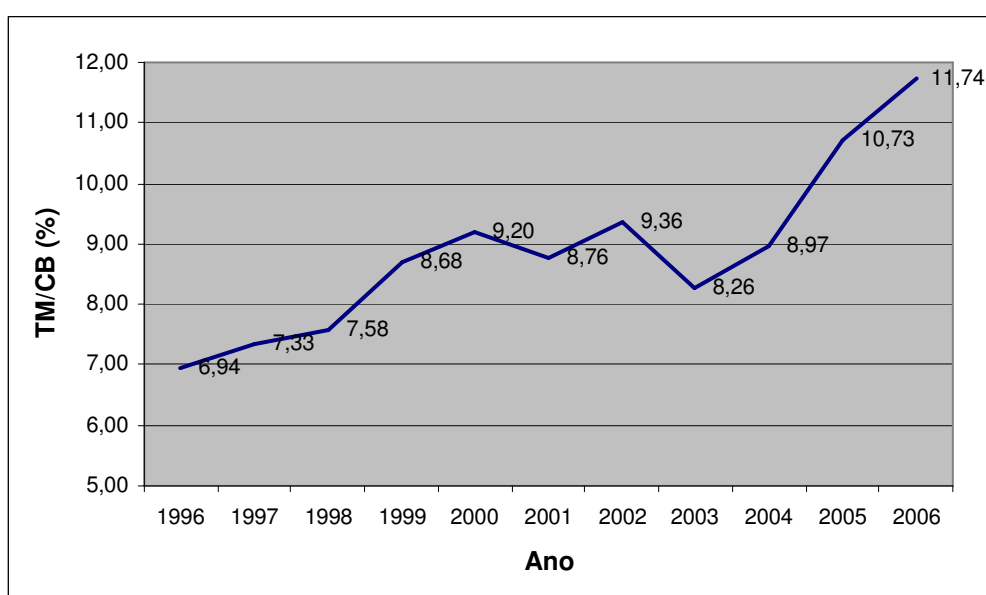


FIGURA 98: Evolução da relação percentual entre a tarifa mínima de água (TM) e o preço da cesta básica (CB), Viçosa, 1996 – 2006.

### **13.1.5. Comparação dos resultados relativos aos períodos anteriores e posteriores à mudança da política tarifária**

No ano da alteração da política tarifária (2004) nota-se um impacto relativamente elevado nas relações TM/SM e TM/CB. Nos anos seguintes (até 2006) a relação TM/SM reacomoda-se nos mesmos patamares dos anos anteriores, incluindo um período logo após o Plano Real (1996 – 1998). Entretanto, a relação TM/SM continua apresentando uma tendência crescente, o que demonstra que a conta de água é um

componente importante, com peso crescente na economia familiar em Viçosa, notadamente nas classes de renda mais baixas.

FERNANDES (1999) observou que, em 1998, o subsídio interno da política tarifária então praticada abrangia ligações de água em faixas de consumo até 30 m<sup>3</sup>/mês, o que representava 83,40% do total das ligações, sendo que os maiores subsídios concentravam-se nas ligações dentro a faixa de consumo mínimo (15 m<sup>3</sup>/mês). De acordo com os resultados do presente estudo, o subsídio embutido na atual política tarifária do SAAE/Viçosa alcança ligações até a faixa de consumo de 15 m<sup>3</sup>/mês, o que representa 74,65% do total das ligações. Observa-se uma redução em termos de faixas de consumo subsidiadas (de 30 para 15 m<sup>3</sup>/mês) e no percentual de ligações subsidiadas (de 83,40 para 74,65%).

De 1998 a 2006 registra-se um incremento considerável no número de ligações de água em Viçosa (cerca de 36%), mas um rearranjo na distribuição por faixas de consumo, com incrementos até as faixas de 20 m<sup>3</sup>/mês e decréscimo a partir daí (Tabela 59).

TABELA 59: Número de ligações de água por faixa de consumo, SAAE/Viçosa, dezembro de 1998 e dezembro de 2006

Faixa de consumo (m <sup>3</sup> /mês)	1998 <sup>(1)</sup>	1998 %	1998 % acumulado	2006 <sup>(2)</sup>	2006 %	2006 % acumulado
01 - 10	510	4,33	4,33	7.092	44,19	44,19
11 - 15	5.732	48,63	52,96	4.888	30,46	74,65
16 - 20	1.656	14,05	67,01	1.975	12,31	86,96
21 - 25	1.145	9,71	76,72	979	6,10	93,06
26 - 30	790	6,70	83,42	481	3,00	96,06
31 - 40	882	7,48	90,90	337	2,10	98,16
41 - 50	390	3,31	94,21	115	0,72	98,88
51 - 60	185	1,57	95,78	43	0,27	99,15
61 - 75	160	1,36	97,14	42	0,26	99,41
76 - 100	115	0,98	98,12	29	0,18	99,59
101 - 200	147	1,25	99,37	29	0,18	99,77
201 - >	76	0,64	100	39	0,24	100
Totais	11.788			16.049		

Fonte: <sup>(1)</sup> FERNANDES (1999); <sup>(2)</sup> SAAE/Viçosa (2006).

Até 1998, 52,96% dos usuários consumiam até 15 m<sup>3</sup> ao mês, com a mudança na estruturas tarifária, em 2004, o percentual de consumo na mesma faixa passou para 74,65% dos usuários. Outro aspecto positivo com a mudança na estrutura tarifária foi a queda de 1,89% para 0,42%, no mesmo período, entre os usuários que consumiam acima de 100 m<sup>3</sup> ao mês.

Infere-se, portanto, que a mudança de política tarifária logrou excluir subsídios desnecessários, concentrando-os nas faixas de consumo que mais fazem jus a este benefício e diminuir o percentual de ligações subsidiadas. Registram-se, assim, impactos de alcance social.

O Índice de Gini referente à renda em Viçosa caiu de 0,54 em 1998 (FERNANDES, 1999) para 0,42 em 2006; depreende-se, portanto, que o aumento de renda da cidade de Viçosa no período considerado – 119,30%, de acordo com FERNANDES (1999) e dados obtidos junto ao Departamento de Economia da UFV – foi distribuído de maneira menos desigual pela população. O faturamento do SAAE/Viçosa referente somente à tarifa de água sofreu um aumento de 107,24% – R\$ 176.169,00 (FERNANDES, 1999) em 1998 para R\$ 365.088,23 em 2006. Infere-se que este aumento foi bem uniforme dentre as faixas de consumo de água, pois o Índice de Gini para os encargos tarifários se manteve praticamente constante (0,50 em 1998 e 0,52 em 2006). Os Índices de Gini relativos à renda e à tarifa de água permanecem bem próximos, o que resguarda o critério de justiça social na atual estrutura tarifária do SAAE/Viçosa. Entretanto o pequeno distanciamento, para mais, do Gini-tarifa (0,52) em relação ao Gini-renda (0,42), comparativamente aos índices de 1998 (0,54 – 0,50), devem-se mais a uma melhor distribuição de renda no município do que a impactos decorrentes da alteração da política tarifária.

O custo financeiro do serviço de água saltou de R\$ 2.183.104,00 em 1998 (FERNANDES, 1999) para R\$ 5.106.726,25 em 2006 (incremento de aproximadamente 134%). Em contrapartida, o volume total de água faturado diminuiu de 3.767.973 m<sup>3</sup> em 1998 para 3.458.806 m<sup>3</sup> (redução de cerca de 8%) (Tabela 60). Portanto, o custo médio de produção de água teve um aumento de 160% – 0,57 R\$ m<sup>-3</sup> em 1998 (FERNANDES, 1999) para 1,48 R\$ m<sup>-3</sup> em 2006.



TABELA 60: Volume de água faturado e micromedido por faixa de consumo (m<sup>3</sup>), SAAE/Viçosa, dezembro de 1998 e dezembro de 2006<sup>1</sup>

Faixa de consumo (m <sup>3</sup> /mês)	Volume faturado	Volume micromedido
1998	3.767.973	2.955.631
2003	4.020.759	3.283.858
2004	3.792.400 <sup>(2)</sup>	
2005	3.310.157 <sup>(2)</sup>	
2006	3.458.806 <sup>(2)</sup>	

FONTE: <sup>(1)</sup> Dados obtidos junto ao SAAE/Viçosa (2006); <sup>(2)</sup> O SAAE passa a considerar como sendo o mesmo valor para o faturado e o micromedido.

A redução do volume faturado era de certa forma esperada em função da alteração da política tarifária (faturamento das contas por metro cúbico de fato consumido de 0 a 15 m<sup>3</sup> + TBO e não por tarifa mínima de 15 m<sup>3</sup>), mas não necessariamente, dado o considerável aumento no número de ligações. Neste sentido, observa-se, como esperado, que o volume micromedido aumentou de 1998 para 2006. A partir do ano de 2004, o volume faturado e o micromedido não se alteram, pois a partir deste ano a autarquia adotou a TBO e passou a cobrar o que o usuário realmente consome.

O volume micromedido aumentou aproximadamente 17% de 1998 até 2006, o que não superou o aumento percentual das ligações neste mesmo período (36%). Isto indica que a nova política tarifária de fato contribuiu para a economia de água, registro este da mais alta relevância, dados os problemas de oferta da água no município.

A relação despesas correntes/receitas correntes no SAAE/Viçosa praticamente não sofreu oscilações no período considerado neste estudo: 0,74 em 1998; 0,70 em 2003; 0,75 em 2004; 0,73 em 2005 (dados obtidos junto ao SAAE/Viçosa). Percebe-se então que, em que pese o aumento do custo médio de produção de água e a redução do volume de água faturado, o serviço consegue manter sua saúde financeira. Ou seja, a nova política tarifária parece simultaneamente resguardar os princípios de equilíbrio financeiro da empresa e alcance social.

### **13.1.6. Considerações finais**

A atual política tarifária praticada pelo SAAE/Viçosa cumpre as diretrizes para a instituição das tarifas para os serviços de saneamento básico, estabelecidas na Lei 11.445/2007, pois o serviço público de saneamento básico é prestado com base na universalização do acesso: aproximadamente 98% da população urbana é atendida pelo sistema de abastecimento de água e cerca de 88% pelo sistema de coleta de esgotos sanitários (SAAE/Viçosa, 2006), com a iniciativa de se cobrar tarifas reduzidas para a população de baixa renda (subsídio) garantindo o atendimento essencial à saúde humana, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público; e a instituição apresenta eficiência e sustentabilidade econômica, mediante remuneração pela cobrança dos serviços.

Em termos gerais, a nova política tarifária do SAAE/Viçosa parece ter provocado impactos positivos em termos de economia ambiental (menor consumo de água), economia financeira da empresa e economia social (melhor distribuição da estrutura de subsídios). Além do usuário pagar aquilo que realmente consome.

Não obstante, persistem algumas preocupações de caráter social, haja vista a tendência ainda crescente do peso da tarifa de água no orçamento familiar das classes de mais baixa renda. De outro lado, a julgar pelos Índices de Gini relativos à renda e à tarifa de água, a nova política tarifária apenas manteve o grau de justiça distributiva da anterior.

Poder-se-ia pensar em simulações da cobrança por metro cúbico de água consumido, variando a estrutura de subsídio interno da política tarifária (portanto, o preço - R\$/m<sup>3</sup> - por categoria e faixa de consumo) e dos patamares da tarifa básica operacional por categoria de consumo, tendo como referência de análise os impactos nos Índices de Gini da tarifa de água (vis-à-vis o Índice de Gini de renda) e na capacidade de faturamento da empresa.

## **13.2. Drenagem Urbana**

Não há uma tarifação específica para os serviços de drenagem em Viçosa. A cobrança do IPTU é que dá cobertura aos serviços de infraestrutura urbana.

Atualmente, no setor de drenagem urbana, paralelamente a busca a novas tecnologias de menor custo ou minimizadoras de impactos ambientais, procuram-se formas alternativas para custear os serviços.

Os serviços de drenagem podem ser considerados bens públicos. Desse modo, uma vez ofertados os serviços, não é possível excluir um cidadão do seu consumo, todos podem e devem consumi-los.

O provimento do sistema de drenagem envolve custos elevados, essencialmente investimentos na implantação dos sistemas de drenagem. A taxa de custeio de drenagem poderia ser uma forma mais justa de distribuição dos custos, uma vez que onera mais os usuários que utilizam mais o sistema, porém sua adoção pode ter complicadores pelas características da oferta e demanda do setor.

A definição adequada da taxa possibilita o cumprimento de algumas de suas funções, o que depende do objetivo a ser alcançado com a receita obtida. Dentre essas funções, podemos destacar algumas. A primeira delas seria cobrir os custos de produção dos serviços e gerar recursos financeiros extras para a expansão dos mesmos, ou seja, alcançar a sustentabilidade financeira do sistema de drenagem. Outra função seria a de ligar adequadamente a oferta e a demanda com a sinalização para o consumidor do valor dos serviços de drenagem. A cobrança específica pelo uso dos sistemas estimula um uso racional do solo urbano e pode evitar sua impermeabilização desnecessária ou excessiva. E por fim, a função de ser instrumento de redistribuição de renda (ANDRADE e LOBÃO, 1996). No Brasil, uma das principais formas de "utilização social" da tarifa ou taxa sobre os serviços públicos ocorre por meio da concessão de subsídios dos usuários de maior poder aquisitivo para os de menor, assim como dos grandes para os pequenos usuários.

A princípio, serviços prestados para uma pluralidade de pessoas devem ser financiados pelos cofres públicos. São os casos da segurança

pública ou da iluminação de praias. Por outro lado, se o beneficiário é passível de identificação deve-se cobrar diretamente dele. Esta cobrança pode ser por meio de tarifa ou taxa. A primeira opção é utilizada quando o serviço público implica alternativa, quando o indivíduo pode escolher entre usá-lo ou não. É o que ocorre nos serviços de transporte público ou telefonia. A segunda alternativa, a cobrança via taxa, está presente nos serviços públicos com utilização obrigatória pela população, independente de seu uso efetivo. Basta apenas que os serviços tenham sido disponibilizados à sociedade pela administração pública. É o que ocorre com a drenagem urbana (CANÇADO, 2005)

Portanto, na ausência de informações precisas sobre a demanda dos serviços de drenagem e sem experiências de medição do consumo individual e a sua cobrança, define-se uma taxa equivalente ao custo médio de produção, priorizando o financiamento do sistema. Os custos do sistema de drenagem urbana para fins de financiamento utilizados neste trabalho são divididos em dois: implantação (micro e macrodrenagem) e manutenção (limpeza de "bocas-de-lobo" e redes de ligação, vistorias no canal e recuperação de patologias estruturais). A soma destes dois componentes do custo representa o custo total (CT) de prestação dos serviços.

Segundo Cançado (2005), o custo em relação ao total da área impermeabilizada da bacia ( $C_{me}$ ) é:

$$C_{me} = \frac{CT}{ai_{vias} + \sum ai_j}$$

sendo:

$ai(vias)$  = área impermeabilizada das vias;

$ai_j$  = área impermeabilizada do imóvel  $j$ ;

$ai_{vias} + \sum ai_j$  = parcela do solo impermeabilizada na área coberta pelo sistema de drenagem.

A parcela de solo impermeabilizado é o determinante essencial no dimensionamento dos sistemas de drenagem e o grande responsável pela

diferença entre o escoamento urbano em relação ao escoamento gerado em um ambiente natural. Uma taxa incidente sobre a área impermeabilizada, além de cumprir a função de recuperação dos custos associados aos serviços, incorpora o componente econômico da cobrança.

A taxa, linear, é definida como:

$$\textit{taxa de drenagem} = Cme \times ai_j$$

sendo:

Cme = custo médio do sistema por metro quadrado de área impermeável;

aij = área impermeabilizada do imóvel j.

Neste caso, o custo é rateado segundo as demandas individuais.

Um fator diferencial do sistema de drenagem é que diferentes zonas implicam em diferentes potenciais de adensamento. E o adensamento, além da área impermeabilizada da bacia e do lote, é a outra variável relevante para definir a dimensão da taxa incidente sobre os proprietários urbanos. De certa forma, nas áreas mais adensadas, o escoamento superficial gerado é maior, logo o custo financeiro dos serviços de drenagem sobre os moradores é menor em razão do rateio de custos por um número maior de domicílios. Portanto, o adensamento é, também, uma variável relevante para avaliar o impacto da cobrança sobre as economias das unidades domiciliares.

Além das possibilidades de adensamento, outro aspecto relevante são os cenários de impermeabilização da área de lotes da bacia. Estes percentuais são fundamentais no dimensionamento dos respectivos sistemas de drenagem e implicam distintos custos de manutenção e implantação.

A criação de uma taxa sobre os serviços de drenagem não significa, obrigatoriamente, o aumento do nível geral de tributos. A taxa pode vir sob a forma de um acréscimo no IPTU cobrado ou de uma redução no mesmo, conforme o grau de impermeabilização do terreno. Neste contexto, reservatórios residenciais temporários de água de chuva

têm um papel importante a ser discutido, devido a sua capacidade de atenuar enchentes. No caso de implantação de uma tarifa específica para este serviço, este dispositivo atuaria como um benefício, diminuindo o valor a ser pago pelo contribuinte. Recomenda-se, no entanto, maiores discussões com a população para a viabilização de uma taxa como esta ou, pelo menos, maior especificação do orçamento seguramente direcionado a este serviço. O que se pretende é refletir sobre alternativas para mudar a forma de financiar a drenagem urbana, com ganhos de transparência, racionalidade econômica e eficiência tributária.

Em Viçosa não há uma tarifação específica para os serviços de drenagem urbana. Os serviços de infra-estrutura urbana são afiançados a partir da cobrança do IPTU. É impossível dizer se a arrecadação de tarifa específica é necessária para que se consiga a otimização desse serviço, contudo, sugere-se no mínimo a especificação da parcela do IPTU.

A nova Política Nacional de Saneamento determina que a estrutura tarifária deverá ser estabelecida por norma local e reafirma vários dos princípios presentes desde a Lei 6.528/1978: (i) prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública; (ii) ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços; (iii) geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço; (iv) inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos; (v) recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência; (vi) remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços; (vii) estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços; (viii) incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços; e (ix) cobrança por categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo (BRASIL, 2007).

A nova legislação não uniformiza a estrutura tarifária, mas estabelece como diretrizes a tarifação diferenciada e progressiva por categoria de usuário e por faixa de consumo; deixa como opcional a adoção de um "valor mínimo", fundamentado no "custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade

adequadas”; (tarifa básica operacional – TBO) ou no “valor básico”, baseado na “quantidade mínima de consumo ou de utilização de serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública (consumo mínimo)” (BRASIL, 2007).

A Lei nº 11.455/2007 institui a regulação da prestação de serviços em saneamento a ser delegada pelo titular dos serviços, atendendo os seguintes princípios e com as seguintes funções, dentre outras:

- independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- prevenir e reprimir o abuso do poder econômico;
- definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade; e
- definir o regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão.

### **13.3. Serviços de Limpeza Pública**

Com base em dados coletados junto à Secretaria Municipal de Finanças observou-se que os custos operacionais dos serviços de limpeza pública são deficitários, haja vista que a arrecadação cobre apenas 46,3% destes custos (dados relativos ao ano base de 2008).

Esta arrecadação é prevista na Lei Municipal nº 1365/1999, e efetuada mensalmente com base na TRLS (Taxa de Serviço de Remoção de Lixo das Edificações e Vias Públicas).

Neste contexto (de déficit orçamentária e deficiência na qualidade dos serviços) faz-se necessário o desenvolvimento de um Programa de Modernização do Setor de Limpeza Pública do município de Viçosa, cujas ações sejam voltadas para a criação das condições propícias a um ambiente de mudanças e de desenvolvimento deste setor.

Deste modo a melhoria da qualidade e o nível de eficiência e eficácia dos serviços de limpeza pública de Viçosa, condição básica para universalização dos serviços, deve passar, necessariamente, por

reestruturação nas áreas institucional, operacional, administrativa, financeira, comercial e jurídica.

O atual modelo de gestão dos RSUs em Viçosa deve passar por estudos de arranjos alternativos, que permitam o fortalecimento do gestor, funcionando em novas bases, com vistas a enfrentar as dificuldades em que se encontram os serviços de saneamento no município.

Um ponto fundamental na metodologia adotada pelo Programa é o de que os prestadores de serviço estejam vinculados a propósitos e compromissos claros de mudança, por parte dos demandantes, sendo continuados na medida em que as avaliações demonstrem avanços na obtenção de resultados concretos de mudança, expressos na melhoria de desempenho, conforme os objetivos acordados.

Assim, o Programa de Modernização do Setor de Limpeza Pública de Viçosa deve contemplar as principais demandas identificadas nas audiências públicas realizadas.

#### **14. Identificação dos critérios de interrupção dos serviços e a prática efetivada na prestação dos serviços de saneamento básico local.**

Segundo o Regulamento do SAAE/Viçosa o fornecimento de água e a coleta de esgotos, serão interrompidos nos seguintes casos:

- i. impontualidade no pagamento de tarifas;
- ii. interdição judicial ou administrativa do imóvel;
- iii. instalação de ejetores ou bombas de sucção diretamente na rede ou no ramal predial de água;
- iv. ligação clandestina ou abusiva;
- v. retirada do hidrômetro e/ou intervenção abusiva no mesmo;
- vi. intervenção no ramal predial externo;
- vii. vacância do imóvel, antes habitado, por solicitação do usuário;



viii. falta de cumprimento de outras exigências do regulamento do SAAE;

E a interrupção será efetuada decorridos os seguintes prazos:

- a. 5 (cinco) dias após a data de notificação, nos casos previstos nos itens iv, vi e viii acima;
- b. Notificação com 20 (vinte) dias após a data de vencimento do débito, no caso do inciso i acima, e interrupção após decorridos 5 (cinco) dias da data da notificação, caso não ocorra a liquidação do débito;
- c. 7 (sete) dias após a solicitação e pagamento do débito existente pelo usuário no caso previsto no item vii acima, quando o SAAE fará também a leitura do hidrômetro, para lançamento do consumo ainda não cobrado.

Nos demais casos, a interrupção é efetuada independente de notificação, tão logo constatadas as infrações.

E o corte no fornecimento de água será executado pelo SAAE, seqüencialmente, nas seguintes modalidades:

**I - Corte do Fornecimento no REGISTRO do hidrômetro:** ocorrerá quando o usuário, estiver em débito com o SAAE, por mais de 20 ( vinte ) dias ou quando deixar de observar as Normas estabelecidas no Regulamento deste.

**II - Corte do fornecimento com LENTILHA ou junta cega:** ocorrerá quando o usuário violar o corte no Registro ou quando não for possível efetuar o corte no registro

**III - Corte do fornecimento no RAMAL:** com ou sem a RETIRADA DO HIDRÔMETRO, quando o usuário violar o corte com lentilha ou junta cega, retirando-a ou danificando-a, ou quando não for possível efetuar o corte no registro ou com junta cega/lentilha.

**Obs. 1:** O Corte do Fornecimento no REGISTRO consiste no fechamento do registro da ligação predial, anterior ao hidrômetro, e colocação de lacre na caixa do hidrômetro ou registro.

**Obs. 2:** O corte do fornecimento com LENTILHA OU JUNTA CEGA consiste no bloqueio do fluxo de água, ao imóvel do usuário, mediante

instalação de lentilha ou junta cega e colocação de lacre, na caixa do hidrômetro ou registro

**Obs. 3:** O Corte do fornecimento no RAMAL, com ou sem RETIRADA DO HIDRÔMETRO consiste no bloqueio do fluxo de água, ao imóvel do usuário, executado no ramal predial externo, e na retirada ou não do hidrômetro.

## **15. Identificação e avaliação de indicadores de desempenho.**

### **15.1. Água e Esgotos**

Os indicadores de desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Viçosa de algumas localidades (Distrito Sede, Cachoeira de Santa Cruz, Córrego São João, Pau de Cedro, Portugueses e São José do Triunfo) encontram-se elencados na Tabela 61 (Indicadores de desempenho geral do município); Tabela 62 (Indicadores de desempenho do distrito sede); Tabela 63 (Indicadores de desempenho da localidade Cachoeira de Santa Cruz); Tabela 64 – Indicadores de desempenho da localidade Córrego São João; Tabela 65 – Indicadores de desempenho da localidade Pau de Cedro; Tabela 66 – Indicadores de desempenho da localidade Portugueses; e Tabela 67 – Indicadores de desempenho da localidade São José do Triunfo.

Os indicadores foram calculados com base nos dados disponibilizados pelo SAAE com relação ao ano de 2008, apenas os dados financeiros são referentes ao ano de 2007, pois ainda não havia sido terminado o balanço financeiro de 2008 até o presente momento.

Tabela 61 – Indicadores de desempenho geral do município

Definição do indicador	Município em Geral	Resultado
Densidade de economias de água por ligação:  $\frac{\text{quantidade de economias de ativas de água}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{24.952 \text{ economias}}{16.309 \text{ ligações}}$	1,53 economias / ligações
Índice de hidrometração:  $\frac{\text{quantidade de ligações ativas de água micromedidas}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{17.820 \text{ ligações}}{17.853 \text{ ligações}}$	99,8% Obs.: Calculado sobre o total de ligações e não sobre as ativas
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado:  $\frac{\text{volume de água micromedido}}{\text{volume de água disponibilizado para distribuição}}$	$\frac{3.743.585 \text{ m}^3/\text{ano}}{5.824.561 \text{ m}^3/\text{ano}}$	64,3 %
Índice de perdas na distribuição (de faturamento):  $\frac{\text{volume de água disponibilizado para distribuição} - \text{volume de água faturado}}{\text{volume de água disponibilizado para distribuição}}$	$\frac{(5.824.561 - 3.743.585) \text{ m}^3/\text{ano}}{5.824.561 \text{ m}^3/\text{ano}}$	35,7 %
Consumo micromedido(faturado) por economia:  $\frac{\text{volume de água micromedido}}{\text{quantidade de economias ativas micromedidas}}$	$\frac{311.965 \text{ m}^3/\text{mês}}{24.952 \text{ economias}}$	12,5 (m <sup>3</sup> /mês) / economias
Extensão da rede de água por ligação:  $\frac{\text{extensão da rede de água}}{\text{quantidade de ligações totais de água}}$	$\frac{170.248 \text{ metros}}{17.853 \text{ ligações}}$	9,54 metros / ligação

Consumo médio per capita de água:	$\frac{10.256 \text{ m}^3/\text{dia}}{68.996 \text{ habitantes}}$	148,65 (litros/dia) / habitante
$\frac{\text{volume de água consumido}}{\text{população total atendida com abastecimento de água}}$		
Volume de água disponibilizado por economia:	$\frac{485.380 \text{ m}^3/\text{mês}}{24.952 \text{ economias}}$	19,45 (m <sup>3</sup> /mês) / economia
$\frac{\text{volume de água disponibilizado para distribuição}}{\text{quantidade de economias ativas de água}}$		
Índice de consumo (faturamento) de água:	$\frac{3.743.585 \text{ m}^3/\text{ano}}{5.824.561 \text{ m}^3/\text{ano}}$	64,3%
$\frac{\text{volume de água consumido (faturado)}}{\text{volume de água disponibilizado para distribuição}}$		
Participação das economias residenciais de água no total das economias:	$\frac{24.914 \text{ economias}}{25049 \text{ economias}}$	99,5%
$\frac{\text{quantidade de economias residenciais ativas de água}}{\text{quantidade de economias ativas de água}}$		
Índice bruto de perdas lineares:	$\frac{(15.958 - 10.256) \text{ m}^3/\text{dia}}{170.248 \text{ metros}}$	33,5 (m <sup>3</sup> /dia) / quilômetro
$\frac{\text{volume de água disponibilizado para distribuição} - \text{volume de água consumido}}{\text{extensão da rede de água}}$		
Índice de perdas por ligação:	$\frac{(15.958 - 10.256) \text{ m}^3/\text{dia}}{17.853 \text{ ligações}}$	319,35 litros/dia) / ligações
$\frac{\text{volume de água disponibilizado para distribuição} - \text{volume de água consumido}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$		
Consumo médio de água por economia:	$\frac{311.965 \text{ m}^3/\text{mês}}{24.952 \text{ economias}}$	12,5 (m <sup>3</sup> /mês) / economias
$\frac{\text{volume de água consumido}}{\text{quantidade de economias ativas de água}}$		

<u>volume de água consumido</u> <u>quantidade de economias ativas de água</u>		
Índice de atendimento total de água:		
<u>população total atendida com abastecimento de água</u> <u>população total do município</u>	<u>68.990 habitantes</u> <u>70.404 habitantes</u>	98%
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água:		
<u>consumo total de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água</u> <u>volume de água produzido</u>	<u>3.718.592 Kwh/ano</u> <u>6.014.362 m<sup>3</sup>/ano</u>	0,64 Kwh / m <sup>3</sup>
Índice de tratamento de esgotos:		
<u>volume de esgoto tratado</u> <u>volume de esgoto coletado</u>	<u>2.000 habitantes</u> <u>65.480 habitantes</u>	3% Obs.: Calculado a partir da população atendida
Extensão da rede de esgotos por ligação:		
<u>extensão da rede de esgoto</u> <u>quantidade de ligações totais de esgoto</u>	<u>138.299 metros</u> <u>15.530 ligações</u>	8,9 metros / ligação
Índice de atendimento total de esgoto:		
<u>população atendida com esgotamento sanitário</u> <u>população total do município</u>	<u>65.480 habitantes</u> <u>70.404 habitantes</u>	93% Obs.: Calculado a partir de dados populacionais
Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio	<u>(24.952 + 24.175) economias</u> <u>86 empregados</u>	571,24 economias / empregado

<u>quantidade de economias ativas (água + esgoto)</u> <u>quantidade total de empregados próprios</u>		
Despesa total com os serviços por m <sup>3</sup> faturado:		
<u>despesas totais com os serviços</u> volume total faturado (água + esgoto)	<u>R\$ 6.731.025,11</u> 6.933.022 m <sup>3</sup>	R\$ 0,97 / m <sup>3</sup>
Tarifa média praticada:		
<u>receita operacional direta (água + esgoto)</u> volume total faturado (água + esgoto)	<u>R\$ 7.071.186,79</u> 6.933.022 m <sup>3</sup>	R\$ 1,02 / m <sup>3</sup>
Tarifa média de água:		
<u>receita operacional direta água</u> volume de água faturado	<u>R\$ 4.938.459,44</u> 3.743.585 m <sup>3</sup>	R\$ 1,32 / m <sup>3</sup>
Tarifa média de esgoto:		
<u>receita operacional direta esgoto</u> volume de esgoto faturado	<u>R\$ 2.132.727,35</u> 3.189.437 m <sup>3</sup>	R\$ 0,67 / m <sup>3</sup>
Despesa média anual por empregado:		
<u>despesas com pessoal próprio</u> quantidade total de empregados próprios	<u>R\$ 2.629.271,93</u> 86 empregados	R\$ 30.572,93 / empregado
Indicador de desempenho financeiro:		
<u>receita operacional direta (água + esgoto)</u> despesas totais com os serviços	<u>R\$ 7.071.186,79</u> <u>R\$ 6.731.025,11</u>	105%

Quantidade equivalente de pessoal total:		
<u>qtde. total de emp. próprios (desp. de explor. com serv. de terc. x qtde. total de emp. prop.)</u>	<u>R\$ 2.035.633,25</u>	<i>empregados</i>
<u>despesas com pessoal próprio</u>	<u>R\$ 2.629.271,93</u>	
Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente):		
<u>quantidade total de economias ativas (água + esgoto)</u>	<u>(24.952 + 24.175) economias</u>	<i>571,24 economias / empregado</i>
<u>quantidade equivalente de pessoal total</u>	<u>86 empregados</u>	
Índice de produtividade: empregados próprios por mil ligações de água:		
<u>quantidade total de empregados próprios (água + adm)</u>	<u>72 empregados</u>	<i>4,41 empregados / mil ligações</i>
<u>quantidade de ligações ativas de água</u>	<u>16.309 ligações</u>	
Índice de produtividade: empregados próprios por mil ligações de água + esgoto:		
<u>quantidade total de empregados próprios</u>	<u>86 empregados</u>	<i>2,70 empregados / mil ligações</i>
<u>quantidade de ligações ativas (água + esgoto)</u>	<u>(16.309 + 15.530) ligações</u>	
Índice de despesa por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos:		
<u>despesa com energia elétrica</u>	<u>R\$ 1.316.058,78</u>	<i>R\$ 0,35 / Kwh</i>
<u>consumo total de energia elétrica (água + esgotos)</u>	<u>3.718.592</u>	
Índice de produtividade de pessoal total:		
<u>quantidade de ligações ativas (água + esgoto)</u>	<u>(16.309 + 15.530) ligações</u>	<i>370,22 ligações / empregado</i>
<u>quantidade equivalente de pessoal total</u>	<u>86 empregados</u>	

Tabela 62 – Indicadores de desempenho do distrito sede

Definição do indicador	Distrito Sede	Resultado
Densidade de economias de água por ligação: $\frac{\text{quantidade de economias de ativas de água}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{23.975 \text{ economias}}{15.367 \text{ ligações}}$	$1,56 \text{ economias / ligações}$
Índice de hidrometração: $\frac{\text{quantidade de ligações ativas de água micromedidas}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{15.348 \text{ ligações}}{15.367 \text{ ligações}}$	99,9%
Consumo micromedido(faturado) por economia: $\frac{\text{volume de água micromedido}}{\text{quantidade de economias ativas micromedidas}}$	$\frac{316.892 \text{ m}^3/\text{mês}}{23.956 \text{ economias}}$	$13,23 (\text{m}^3/\text{mês}) / \text{economias}$
Consumo médio per capita de água: $\frac{\text{volume de água consumido}}{\text{população total atendida com abastecimento de água}}$	$\frac{10.222 \text{ m}^3/\text{dia}}{65.042 \text{ habitantes}}$	$157,16 (\text{litros}/\text{dia}) / \text{habitante}$
Índice de atendimento de esgotos: $\frac{\text{quantidade de economias ativas de esgoto}}{\text{quantidade de economias ativas água}}$	$\frac{20.724 \text{ economias}}{23.975 \text{ economias}}$	86,44%
Volume de água disponibilizado por economia: $\frac{\text{volume de água disponibilizado para distribuição}}{\text{quantidade de economias ativas de água}}$	$\frac{485.380 \text{ m}^3/\text{mês}}{24.952 \text{ economias}}$	$19,45 (\text{m}^3/\text{mês}) / \text{economia}$



Participação das economias residenciais de água no total das economias:		
$\frac{\text{quantidade de economias residenciais ativas de água}}{\text{quantidade de economias ativas de água}}$	$\frac{23.655 \text{ economias}}{23.975 \text{ economias}}$	98,66%
Consumo médio de água por economia:		
$\frac{\text{volume de água consumido}}{\text{quantidade de economias ativas de água}}$	$\frac{316.892 \text{ m}^3/\text{mês}}{23.975 \text{ economias}}$	13,22 (m <sup>3</sup> /mês) / economias
Índice de atendimento total de esgoto:		
$\frac{\text{população atendida com esgotamento sanitário}}{\text{população total do município}}$	$\frac{20.724 \text{ economias}}{23.975 \text{ economias}}$	86,44% Obs.: Calculado a partir de dados de economias

Tabela 63 – Indicadores de desempenho da localidade Cachoeira de Santa Cruz

Definição do indicador	Cachoeira de Santa Cruz	Resultado
Densidade de economias de água por ligação:		
$\frac{\text{quantidade de economias de ativas de água}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{232 \text{ economias}}{226 \text{ ligações}}$	1,03 economias / ligações
Índice de hidrometração:		
$\frac{\text{quantidade de ligações ativas de água micromedidas}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{226 \text{ ligações}}{226 \text{ ligações}}$	100%
Consumo micromedido(faturado) por economia:		
	$\frac{2.991 \text{ m}^3/\text{mês}}{232 \text{ economias}}$	12,89 (m <sup>3</sup> /mês) / economias

$\frac{\text{volume de água micromedido}}{\text{quantidade de economias ativas micromedidas}}$		
Consumo faturado por economia:		
$\frac{\text{volume de água faturado}}{\text{quantidade de economias ativas micromedidas}}$	$\frac{2.976 \text{ m}^3/\text{mês}}{232 \text{ economias}}$	$12,83 (\text{m}^3/\text{mês})/\text{economias}$
Índice de atendimento de esgotos:		
$\frac{\text{quantidade de economias ativas de esgoto}}{\text{quantidade de economias ativas água}}$	$\frac{130 \text{ economias}}{232 \text{ economias}}$	56,03%
Participação das economias residenciais de água no total das economias:		
$\frac{\text{quantidade de economias residenciais ativas de água}}{\text{quantidade de economias ativas de água}}$	$\frac{224 \text{ economias}}{232 \text{ economias}}$	96,55%

Tabela 64 – Indicadores de desempenho da localidade Córrego São João

Definição do indicador	Córrego São João	Resultado
Densidade de economias de água por ligação:		
$\frac{\text{quantidade de economias de ativas de água}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{59 \text{ economias}}{62 \text{ ligações}}$	$0,95 \text{ economia}/\text{ligação}$
Índice de hidrometração:		
$\frac{\text{quantidade de ligações ativas de água micromedidas}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{62 \text{ ligações}}{62 \text{ ligações}}$	100%

---

Consumo micromedido(faturado) por economia:

$$\frac{\text{volume de água micromedido}}{\text{quantidade de economias ativas micromedidas}} = \frac{598 \text{ m}^3/\text{mês}}{59 \text{ economias}} = 10,14 (\text{m}^3/\text{mês})/\text{economias}$$

---

Consumo faturado por economia:

$$\frac{\text{volume de água faturado}}{\text{quantidade de economias ativas micromedidas}} = \frac{579 \text{ m}^3/\text{mês}}{59 \text{ economias}} = 9,81 (\text{m}^3/\text{mês})/\text{economias}$$

---

Índice de atendimento de esgotos:

$$\frac{\text{quantidade de economias ativas de esgoto}}{\text{quantidade de economias ativas água}} = \frac{20 \text{ economias}}{59 \text{ economias}} = 33,90\%$$

---

Participação das economias residenciais de água no total das economias:

$$\frac{\text{quantidade de economias residenciais ativas de água}}{\text{quantidade de economias ativas de água}} = \frac{48 \text{ economias}}{59 \text{ economias}} = 81,36\%$$

---

Tabela 65 – Indicadores de desempenho da localidade Pau de Cedro

Definição do indicador	Pau de Cedro	Resultado
Densidade de economias de água por ligação:  $\frac{\textit{quantidade de economias de ativas de água}}{\textit{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{19 \textit{ economias}}{19 \textit{ ligações}}$	1,0 <i>economia / ligação</i>
Índice de hidrometração:  $\frac{\textit{quantidade de ligações ativas de água micromedidas}}{\textit{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{19 \textit{ ligações}}{19 \textit{ ligações}}$	100%
Consumo micromedido(faturado) por economia:  $\frac{\textit{volume de água micromedido}}{\textit{quantidade de economias ativas micromedidas}}$	$\frac{161 \textit{ m}^3/\textit{mês}}{19 \textit{ economias}}$	8,47 ( $\textit{m}^3/\textit{mês}$ ) / <i>economias</i>
Consumo faturado por economia:  $\frac{\textit{volume de água faturado}}{\textit{quantidade de economias ativas micromedidas}}$	$\frac{144 \textit{ m}^3/\textit{mês}}{19 \textit{ economias}}$	7,58 ( $\textit{m}^3/\textit{mês}$ ) / <i>economias</i>
Índice de atendimento de esgotos:  $\frac{\textit{quantidade de economias ativas de esgoto}}{\textit{quantidade de economias ativas água}}$	$\frac{0 \textit{ economias}}{19 \textit{ economias}}$	0%
Participação das economias residenciais de água no total das economias:  $\frac{\textit{quantidade de economias residenciais ativas de água}}{\textit{quantidade de economias ativas de água}}$	$\frac{17 \textit{ economias}}{19 \textit{ economias}}$	89,47%

Tabela 66 – Indicadores de desempenho da localidade Portugueses

Definição do indicador	Portugueses	Resultado
Densidade de economias de água por ligação:  $\frac{\textit{quantidade de economias de ativas de água}}{\textit{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{9 \textit{ economias}}{9 \textit{ ligações}}$	1,0 <i>economia / ligação</i>
Índice de hidrometração:  $\frac{\textit{quantidade de ligações ativas de água micromedidas}}{\textit{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{9 \textit{ ligações}}{9 \textit{ ligações}}$	100%
Consumo micromedido(faturado) por economia:  $\frac{\textit{volume de água micromedido}}{\textit{quantidade de economias ativas micromedidas}}$	$\frac{101 \textit{ m}^3/\textit{mês}}{9 \textit{ economias}}$	11,22 ( $\textit{m}^3/\textit{mês}$ ) / <i>economias</i>
Consumo faturado por economia:  $\frac{\textit{volume de água faturado}}{\textit{quantidade de economias ativas micromedidas}}$	$\frac{101 \textit{ m}^3/\textit{mês}}{9 \textit{ economias}}$	11,22 ( $\textit{m}^3/\textit{mês}$ ) / <i>economias</i>
Índice de atendimento de esgotos:  $\frac{\textit{quantidade de economias ativas de esgoto}}{\textit{quantidade de economias ativas água}}$	$\frac{0 \textit{ economias}}{9 \textit{ economias}}$	0%
Participação das economias residenciais de água no total das economias:  $\frac{\textit{quantidade de economias residenciais ativas de água}}{\textit{quantidade de economias ativas de água}}$	$\frac{8 \textit{ economias}}{9 \textit{ economias}}$	88,89%

Tabela 67 – Indicadores de desempenho da localidade São José do Triunfo

Definição do indicador	São José do Triunfo	Resultado
Densidade de economias de água por ligação: $\frac{\text{quantidade de economias de ativas de água}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{658 \text{ economias}}{629 \text{ ligações}}$	$1,05 \text{ economias} / \text{ligações}$
Índice de hidrometração: $\frac{\text{quantidade de ligações ativas de água micromedidas}}{\text{quantidade de ligações ativas de água}}$	$\frac{629 \text{ ligações}}{629 \text{ ligações}}$	$100\%$
Consumo micromedido(faturado) por economia: $\frac{\text{volume de água micromedido}}{\text{quantidade de economias ativas micromedidas}}$	$\frac{16.496 \text{ m}^3/\text{mês}}{658 \text{ economias}}$	$25,07 \text{ (m}^3/\text{mês)} / \text{economias}$
Consumo faturado por economia: $\frac{\text{volume de água faturado}}{\text{quantidade de economias ativas micromedidas}}$	$\frac{16.475 \text{ m}^3/\text{mês}}{658 \text{ economias}}$	$25,04 \text{ (m}^3/\text{mês)} / \text{economias}$
Índice de atendimento de esgotos: $\frac{\text{quantidade de economias ativas de esgoto}}{\text{quantidade de economias ativas água}}$	$\frac{581 \text{ economias}}{658 \text{ economias}}$	$88,30\%$

Tabela 67 – continuação

Participação das economias residenciais de água no total das economias:

$\frac{\textit{quantidade de economias residenciais ativas de água}}{\textit{quantidade de economias ativas de água}}$	$\frac{649 \textit{ economias}}{658 \textit{ economias}}$	98,63%
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	--------

Consumo médio de água por economia:

$\frac{\textit{volume de água consumido}}{\textit{quantidade de economias ativas de água}}$	$\frac{16.496 \textit{ m}^3/\textit{mês}}{658 \textit{ economias}}$	$25,07 \textit{ (m}^3/\textit{mês)} / \textit{economias}$
---------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

## **15.2. Resíduos Sólidos**

O indicador de desempenho é o instrumento utilizado para medir a qualidade de determinado serviço público. A qualidade dos serviços públicos consiste na adequação dos serviços ao uso e à satisfação dos usuários, observadas as necessidades de sua universalização e a racionalização dos custos decorrentes.

Os indicadores de desempenho relativos à qualidade dos serviços de limpeza pública no Município de Viçosa devem ter como objetivo a defesa dos interesses dos seus munícipes e a prática de ações preventivas de fiscalização dos serviços públicos, de forma a evitar danos aos seus usuários. Os indicadores de desempenho da qualidade dos serviços de limpeza pública devem ser aplicados aos serviços públicos prestados pela Administração Pública direta e indireta e por prestadores de serviços mediante concessão, permissão, autorização ou qualquer outra forma de delegação por ato administrativo, contrato, convênio ou parceria.

A qualidade dos serviços de limpeza pública deve ser aferida por indicadores de desempenho, tendo como objetivos possibilitar:

- I - a defesa preventiva dos seus usuários;
- II - níveis crescentes de universalização e continuidade desses serviços; da rapidez no restabelecimento dos serviços públicos e da qualidade dos bens e serviços públicos;
- III - redução gradativa dos custos operacionais dos serviços; redução do desperdício de produtos e serviços;
- IV - a melhoria da qualidade do meio ambiente e das condições de vida da população.

Na perspectiva de assegurar universalidade, eqüidade e integralidade para o atendimento à população – demanda igualmente esforços intrínsecos ao setor e uma forte articulação intersetorial.

A quantificação dos índices de coleta e destinação final de lixo será executada considerando o seguinte:

- I - população atendida por coleta convencional de lixo;
- II - população atendida por coleta seletiva de lixo;



- III - proporção de lixo seletivo coletado;
- IV - destinação final do lixo;
- V - varrição de logradouros públicos.

As informações levantadas devem ser organizadas de maneira que possam ser traduzidas em fórmulas matemáticas que expressem os indicadores de desempenho. O Poder Executivo Municipal poderá estabelecer outros indicadores, bem como outros serviços, além dos sugeridos, como indicadores de desempenho de qualidade dos serviços.

É desejável que o Poder Executivo Municipal considere a possibilidade de todo cidadão residente no Município de Viçosa, maior de idade, ou entidades representativas da sociedade atuar voluntariamente na avaliação da qualidade dos serviços públicos. A atuação do voluntário consistirá na avaliação, feita pessoalmente ou por meio de correspondência, fax ou via eletrônica, em formulário próprio, contendo o seu nome e identificação e deverá ser dirigida à Ouvidoria dos órgãos ou dos prestadores do serviço ou à Ouvidoria Geral do Município e deverá ser parte integrante da avaliação geral dos respectivos serviços públicos.

Os serviços públicos prestados pela Administração Pública direta e indireta e por prestadores de serviços mediante concessão, permissão, autorização ou qualquer outra forma de delegação por ato administrativo, contrato ou convênio deverão manter caixas de sugestões e formulário próprio para avaliação dos serviços nos locais destinados à prestação dos serviços e de intenso fluxo de usuários e consumidores.

A coleta de dados e informações necessárias aos cálculos dos indicadores de desempenho, bem como o estabelecimento de outros indicadores, será norteadada de forma a assegurar as políticas de defesa dos usuários dos serviços públicos e dos consumidores, mediante a adoção de medidas concretas para promover a defesa dos direitos dos consumidores e a melhoria dos serviços públicos.

Os critérios dos indicadores de desempenho, as fórmulas matemáticas, bem como outros critérios e serviços propostos pelo Grupo de Trabalho, devem ser encaminhados para apreciação dos vereadores, com vista a transformar-se em Projeto de Lei. O Grupo de Trabalho deve ser composto por um representante de cada um dos seguintes órgãos:

Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de Viçosa; Secretaria Municipal da Saúde; Secretaria Municipal de Educação; Câmara de Vereadores de Viçosa; UMAM; IPLAM; SAAE; CODEMA; Coordenação responsável pela elaboração do PSMV. Caberá a cada órgão ou entidade participante do Grupo de Trabalho indicar seu representante e respectivo suplente.

Na elaboração das proposições apresentadas pelo Grupo de Trabalho as Secretarias envolvidas serão ouvidas, bem como as sugestões apresentadas pela comunidade viçosense durante as audiências públicas serão incorporados.

Em função da especificidade dos serviços de limpeza pública que serão objeto de avaliação e de definição dos respectivos indicadores de desempenho, a participação no Grupo de Trabalho poderá ser ampliada, a qualquer tempo, com a convocação de representantes dos demais órgãos da Administração Pública direta e indireta, inclusive das empresas públicas e das sociedades de economia mista.

O nível de satisfação dos usuários dos serviços de limpeza público em Viçosa pode ser avaliado por meio de questionário (Anexo 3), cujas informações serão parte integrante da avaliação geral dos respectivos serviços públicos.

Os indicadores de desempenho propostos, relativos ao ano base de 2008 e calculados a partir de dados obtidos junto aos seguintes órgãos:

- PMV (Prefeitura Municipal de Viçosa): dados financeiros, de produção e quadro funcional;
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística): dados populacionais.

Nas Tabelas a seguir são apresentados os indicadores gerais de RSU (Tabela 68), os indicadores sobre coleta de resíduos domiciliares e públicos (Tabela 69), os indicadores sobre coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde (Tabela 70), os indicadores sobre serviço de varrição (Tabela 71) e os indicadores do serviço de poda e capina (Tabela 72).

TABELA 68: Indicadores Gerais de RSU

Definição do indicador		Resultado
Taxa de empregados em relação à população urbana: <i><u>quantidade total de empregados no manejo de RSU</u></i> <i>População urbana</i>	$\frac{(93 + 5 + 10) \text{ empregados}}{65042 \text{ habitantes}}$	1,66 empregados / 1.000 habitantes
Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU: <i><u>despesa total da prefeitura com manejo de RSU</u></i> <i>quantidade total de empregados no manejo de RSU</i>	$\frac{R\$ 2.035.633,25}{(93 + 5 + 10) \text{ empregados}}$	R\$ 18.848,46 / empregado
Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura: <i><u>despesa total da prefeitura com manejo de RSU</u></i> <i>despesa corrente da prefeitura</i>	$\frac{R\$ 2.035.633,25}{R\$ 64.995.435,00}$	3,13 %
Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU: <i><u>despesa da prefeitura com empresas contratadas</u></i> <i>despesa total da prefeitura com manejo de RSU</i>	$\frac{R\$ 673.298,04}{R\$ 2.035.633,25}$	33,07 %

Auto - suficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU:  <u><i>recita arrecada com manejo de RSU</i></u> <u><i>despesa total da prefeitura com manejo de RSU</i></u>	$\frac{R\$ 942.564,94}{R\$ 2.035.633,25}$	46,30 %
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana:  <u><i>despesa total da prefeitura com manejo de RSU</i></u> <u><i>população urbana</i></u>	$\frac{R\$ 2.035.633,25}{65042 \text{ habitantes}}$	R\$ 31,29 / habitante
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU:  <u><i>quantidade de empregados próprios no manejo de RSU</i></u> <u><i>quantidade total de empregados no manejo de RSU</i></u>	$\frac{103 \text{ empregados próprios}}{(93 + 5 + 10) \text{ empregados}}$	95,37 %
Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU:  <u><i>quantidade de empregados de empresas contratadas</i></u> <u><i>quantidade total de empregados no manejo de RSU</i></u>	$\frac{5 \text{ empregados contratados}}{(93 + 5 + 10) \text{ empregados}}$	4,63 %
Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU:  <u><i>quantidade de empregados gerenciais e administrativos</i></u> <u><i>quantidade total de empregados no manejo de RSU</i></u>	$\frac{4}{93 + 5 + 10}$	3,70 %

TABELA 69: Indicadores sobre coleta de resíduos domiciliares e públicos

<p>Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana:</p> $\frac{\text{população atendida declarada}}{\text{população urbana}}$	-	<p>Segundo o DLP a população atendida corresponde a 98 % da zona urbana</p>
<p>Taxa de terceirização do serviço de RDO + RPU em relação à quantidade coletada:</p> $\frac{\text{quantidade total coletada por empresas contratadas}}{\text{quantidade total coletada}}$	$\frac{44.000 \text{ Kg}}{50.000 \text{ Kg}}$	<p>88 % / por dia</p>
<p>Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motorista) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada:</p> $\frac{\text{quantidade total coletada}}{\text{quantidade total de (coletadores + motoristas)} \times \text{quantidade de dias úteis por ano}}$	$\frac{50.000 \text{ Kg}}{27 \text{ empregados} \times 313 \text{ dias}}$	<p>5,91 Kg / empregado / dia</p>
<p>Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação á população urbana:</p> $\frac{\text{quantidade total de (coletadores + motoristas)}}{\text{população urbana}}$	$\frac{27 \text{ empregados}}{65042 \text{ habitantes}}$	<p>0,41 empregados / 1.000 habitantes</p>

<p>Massa coletada (RDO + RPU) <i>per capita</i> em relação à população urbana:</p> $\frac{\text{quantidade total coletada}}{\text{população urbana}}$	$\frac{50000 \text{ Kg}}{65042 \text{ habitantes}}$	<p>0,769 Kg / habitante / dia</p>
<p>Massa (RDO) coletada <i>per capita</i> em relação à população atendida com serviço de coleta:</p> $\frac{\text{quantidade total de RDO coletada}}{\text{população atendida declarada}}$	$\frac{50000 \text{ Kg}}{65042 \text{ habitantes}}$	<p>0,769 Kg / habitante / dia</p>
<p>Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU:</p> $\frac{\text{quantidade total de (coletadores + motoristas)}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{22}{108}$	<p>20,37 %</p>
<p>Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCD) coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada:</p> $\frac{\text{quantidade total coletada}}{\text{quant. total de RS da construção civil coletados pela prefeitura}}$	<p>OBS: "O regulamento de limpeza urbana de Viçosa não prevê a coleta de entulhos de construção civil, cabendo ao gerador contratar serviços para efetuar o recolhimento."</p>	<p>0 %</p>

TABELA 70: Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde

<p>Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana:</p> $\frac{\text{quantidade total coletada de RSS}}{\text{população urbana}}$	$\frac{(1830 \text{ kg/mês} + 1098,4 \text{ kg/mês})}{65042 \text{ habitantes}}$	<p>15,00 (kg/1000hab.dia)</p>
<p>Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada:</p> $\frac{\text{quantidade total coletada de RSS}}{\text{quantidade total coletada}}$	$\frac{97,6 \text{ kg/dia}}{50000 \text{ kg/dia} + 97,6 \text{ kg/dia} = 50097,6 \text{ kg/dia}}$	<p>0,19 %</p>

TABELA 71: Indicadores sobre serviço de varrição

<p>Taxa de terceirização dos varredores:</p> $\frac{\textit{quantidade de varredores de empresas contratadas}}{\textit{quantidade total de varredores}}$		0%
<p>Taxa de varredores em relação à população urbana:</p> $\frac{\textit{quantidade total de varredores}}{\textit{população urbana}}$	$\frac{62}{65042}$	9,53 empregados / 1000 habitantes
<p>Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU:</p> $\frac{\textit{quantidade total de varredores}}{\textit{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{62}{108}$	57,41 %



TABELA 72: Indicadores do serviço de poda e capina

<p>Taxa de capinadores em relação à população urbana:</p> $\frac{\text{quantidade total de capinadores}}{\text{população total}}$	$\frac{10}{65042}$	<p>1,54 empregados /1000 habitantes</p>
<p>Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU:</p> $\frac{\text{quantidade total de capinadores}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$	$\frac{10}{108}$	<p>9,26 %</p>

### **15.2.1. Necessidade de Modernização do Setor**

Com base em dados coletados junto à Secretaria Municipal de Finanças observou-se que os custos operacionais dos serviços de limpeza pública são deficitários, haja vista que a arrecadação cobre apenas 46,3% destes custos (dados relativos ao ano base de 2008).

Esta arrecadação é prevista na Lei Municipal número 1365/1999, e efetuada mensalmente com base na TRLS (Taxa de Serviço de Remoção de Lixo das Edificações e Vias Públicas).

Neste contexto (de déficit orçamentária e deficiência na qualidade dos serviços) faz-se necessário o desenvolvimento de um Programa de Modernização do Setor de Limpeza Pública do município de Viçosa, cujas ações sejam voltadas para a criação das condições propícias a um ambiente de mudanças e de desenvolvimento deste setor.

Deste modo a melhoria da qualidade e o nível de eficiência e eficácia dos serviços de limpeza pública de Viçosa, condição básica para universalização dos serviços, deve passar, necessariamente, por reestruturação nas áreas institucional, operacional, administrativa, financeira, comercial e jurídica.

O atual modelo de gestão dos resíduos sólidos urbanos em Viçosa deve passar por estudos de arranjos alternativos, que permitam o fortalecimento do gestor, funcionando em novas bases, com vistas a enfrentar o quadro de dificuldades em que se encontram os serviços de saneamento no município.

Um ponto fundamental na metodologia adotada pelo Programa é o de que os prestadores de serviço estejam vinculados a propósitos e compromissos claros de mudança, por parte dos demandantes, sendo continuados na medida em que as avaliações demonstrem avanços na obtenção de resultados concretos de mudança, expressos na melhoria de desempenho, conforme os objetivos acordados.

Assim, o Programa de Modernização do Setor de Limpeza Pública de Viçosa deve contemplar as principais demandas identificadas nas audiências públicas realizadas.

### **15.2.2. Importância da participação municipal no SNIS**

O fornecimento dos dados do município ao SNIS (Sistema Nacional de Informações em Saneamento) é feito de forma voluntária pelos prestadores de serviços e municípios convidados a participar da amostra.

Segundo o Ministério das Cidades:

*"a série histórica de dados do SNIS possibilita a identificação de tendências em relação a custos, receitas e padrões dos serviços, a elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento. Além disso, as informações e indicadores em perspectiva histórica esclarecem mitos e descortinam realidades sobre a prestação dos serviços à sociedade brasileira. Isso significa a abertura de mais um espaço para a sociedade atuar na cobrança por melhores serviços, por meio de argumentos técnicos e com um embasamento mais consistente".*

Para a consolidação do SNIS no cenário nacional o MC (Ministério das Cidades) estabeleceu incentivos e obrigações para o fornecimento das informações por parte dos agentes do setor, como forma de aumentar a responsabilidade e a precisão dos dados. Nesse sentido, estabeleceu nos Manuais dos Programas de investimentos de sua responsabilidade, duas condições de acesso que se relacionam ao SNIS:

- em alguns deles a obrigatoriedade do fornecimento de dados ao SNIS como condição prévia para acesso aos recursos; e, em outros,
- a pontuação maior para efeito de hierarquização de projetos, dos prestadores de serviços que comprovarem ter enviado seus dados ao SNIS.

Assim, a partir do ano de 2006, tais condições estão sendo exigidas dos prestadores de serviços, dos Estados e dos Municípios para que se candidatem a acessar recursos nos Programas de Investimento do Ministério das Cidades.

No caso de Viçosa, o município ainda não aderiu ao SNIS no que diz respeito ao Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos. Isto implica na falta de dados sistematizados sobre o setor e na impossibilidade de monitoramento

histórico dos indicadores considerados padrão pelo sistema. Além dos dados existentes não serem sistematizados, sua qualidade é questionável, o que dificulta o cálculo e o acompanhamento dos indicadores dos serviços de limpeza pública.

É de fundamental importância, para reduzir a problemática apresentada, que o município de Viçosa invista na obtenção de dados e informações segundo o padrão recomendado pelo SNIS, de forma a diagnosticar, planejar, executar e gerenciar adequadamente seus serviços e se credenciar aos recursos disponíveis para o setor no MC.

As variáveis e indicadores contemplados pelo modelo padrão do SNIS para o diagnóstico de resíduos sólidos, são apresentados no Anexo 4.

Este modelo contempla as seguintes tabelas ou grupos de indicadores:

- TABELA Ca01 - informações sobre catadores
- TABELA Cc01 - informações sobre coleta de resíduos sólidos da construção civil
- TABELA Co01 - informações sobre população atendida, estrutura operacional, frequência e terceirização do serviço de coleta domiciliar e pública
- TABELA Co02a - informações sobre quantidades de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados
- TABELA Co03 - informações diversas sobre coleta de resíduos sólidos
- TABELA Co04a - informações sobre veículos de agentes público na coleta de resíduos sólidos
- TABELA Co04b - informações sobre veículos de agentes privados na coleta de resíduos sólidos
- TABELA Co04c - informações sobre veículos de outros agentes na coleta de resíduos sólidos urbanos
- TABELA Cp01 - informações sobre serviços de capina e roçada
- TABELA Cs01 - informações sobre coleta seletiva de resíduos sólidos
- TABELA Cs02 - informações sobre triagem de resíduos sólidos (provenientes ou não da coleta seletiva)
- TABELA Ge01a - informações gerais
- TABELA Ge01b - informações gerais (continuação)

- TABELA Ge02 - informações sobre despesas, segundo o tipo de serviço realizado
- TABELA Ge03 - informações sobre despesas, segundo a natureza do agente executor
- TABELA Ge04 - informações sobre trabalhadores remunerados, segundo a natureza do agente executor
- TABELA In01 - indicadores gerais
- TABELA In02 - indicadores sobre coleta de resíduos sólidos
- TABELA In03 - indicadores sobre coleta seletiva de resíduos sólidos
- TABELA In04 - indicadores sobre coleta seletivas de resíduos sólidos de serviços de saúde
- TABELA In05 - indicadores sobre serviço de varrição
- TABELA In06 - indicadores sobre serviços de capina
- TABELA Os01a - informações sobre outros serviços, executados pela prefeitura
- TABELA Os01b - informações sobre outros serviços, executados por empresas contratadas
- TABELA Os01c - informações sobre outros serviços, executados por outras entidades
- TABELA Rs01 - informações sobre coleta de resíduos sólidos de serviço de saúde
- TABELA Up01 - informações sobre as unidades de processamento
- TABELA Up02 - informações sobre o fluxo de resíduos para as unidades de processamento
- TABELA Up03 - informações sobre características das unidades de processamento por disposição no solo
- TABELA Up04 - informações sobre a quantidade de equipamentos das unidades de processamento por disposição no solo
- TABELA Up05 - cadastro nacional de unidades de processamento de resíduos sólidos urbanos
- TABELA Va01 - informações sobre serviço de varrição

### **15.3.Drenagem Urbana**

Algumas bacias foram eleitas de forma a constituírem uma amostra. Foram levantados dados de campo e trabalhados na forma de indicadores diagnosticando a acessibilidade do serviço. Os indicadores eleitos foram os seguintes:

- Metros de rede/ Km de rua em (m/Km);
- Metros de rede/área ocupada da bacia em (m/ha);
- Metros de rede/área total da bacia em (m/ha);
- Número de bocas de lobo/área da bacia em (nº./ha);
- Número de bocas de lobo/comprimento total das ruas em (nº./Km);

Tabela 73 : Indicadores da eficiência dos Sistemas de Drenagem nas Sub-bacias analisadas:

<b>Sub-bacias</b> <b>Índices</b>	<b>Bom Jesus</b>	<b>Centro</b>	<b>Centro-Santa Rita</b>	<b>Clélia Bernardes</b>	<b>Conceição</b>	<b>Fátima</b>	<b>Rua dos Passos</b>	<b>Ramos</b>	<b>Sagrada Família</b>	<b>União</b>	<b>Vale do Sol</b>
<b>Área (ha)</b>	33,5	50,2	44,4	8,23	19,0	39,71	31,2	21,68	41,97	8,23	9,03
<b>Coefficiente de Runnof</b>	0,6	0,9	0,59	0,51	0,8	0,66	0,75	0,79	0,7	0,66	0,52
<b>Área ocupada (%)</b>		96,0	55,0	70,0	90,0	83,0	86,5	80,0			
<b>Lotes Vagos (%)</b>		4,0	45,0	30,0	10,0	17,1	13,5	20,0			
<b>Declividade (%)</b>	6,0		2,0	12,0	6,2	10,25		8,0	8,2	18,5	11,1
<b>Metros de rede/metros de rua (m/m)</b>	0,29	0,46	0,51		0,05	0,4	0,28		0,33	0,18	0,02
<b>Metros de rede/área ocupada (m/ha)</b>		87,2	109,25	48,61	17,5	88,5	59,2	18,45	77,0		
<b>Metros de rede/área total (m/ha)</b>	44,8	79,5	60,1	34,0	15,8	73,5	52,6	15	30,7	12,15	2,21
<b>Boca de lobo/área da bacia (bl/ha)</b>	1,15	3,71	1,91	1,33	0,8	2,7	1,28	0,46	0,29	0,6	0,55

Pode-se realizar uma análise desses dados da seguinte forma: Primeiramente se adota um indicador como um bom representativo da qualidade da rede pluvial dos bairros. Em segundo lugar, elege-se um bairro com o indicador satisfatório, neste caso, o bairro de Fátima. Com isso procede-se com o teste estatístico "t de student" para verificar se a média amostral do indicador dos demais bairros é menor que o valor que o bairro eleito. Para tal teste estatístico, três valores foram desconsiderados devido as características da bacias que diferem muito da grande maioria, podendo influenciar nos resultados. As sub-bacias do Centro e Santa Rita foram desconsideradas pela ocupação densa e quantidade de rede pluvial implantada muito acima dos outros bairros e a bacia São Sebastião por ser muito alongada. Com isso os valores obtidos foram:

Teste T de Student:

Estimativa da Média: 44,15

Desvio padrao amostral: 25,96

T calc = -3,82

T tab = 3,747 a 1% de probabilidade

Conclui-se por este teste, a 1% de significância, que a média dos valores do indicador selecionado são menores que o valor do bairro de Fátima, que é tido como modelo no município. Ou seja, o bairro de Fátima está de fato, sob o ponto de vista da estatística, em melhores condições que as demais sub-bacias analisadas.

Apesar de fenômenos naturais serem de difíceis de previsão, principalmente os extremos, pode-se, através da gestão integrada da bacia hidrográfica e os recursos hídricos pluviais, realizar um trabalho de prevenção, de forma a diminuir os impactos causados por precipitações muito intensas. O acompanhamento dos dados da Defesa Civil pode funcionar como indicadores do preparo para tais eventos, ou seja, quanto menor o número de impactos e prejuízos causados, melhor o planejamento e melhor a infra-estrutura de drenagem.

O órgão responsável pelo serviço de drenagem urbana no município começou a pouco tempo a registrar dados sobre chuvas intensas no Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), como por



exemplo a confecção dos documentos AVADAN (Avaliação de Danos) e NOPRED (Notificação Preliminar de Desastres). Como exemplos desses dois documentos podem citar os que retratam que a chuva das 15 horas do dia 16 de dezembro de 2008, que com 137 mm em um dia, foi capaz de causar os seguintes prejuízos:

Tabela 74 – Estimativa de Danos Humanos

Pessoas desalojadas	620
Desabrigadas	142
Deslocadas	-
Desaparecidas	-
Mortas	-
Enfermas	-
Levemente Feridas	20
Gravemente Feridas	-
Afetadas	6006

Tabela 75 - Danos Materiais

Edificações	Danificadas	Destruídas
Residenciais	118	20
Públicas	-	-
Comunitárias	1	-
Populares	-	-

Tabela 76 – Serviços Essenciais Afetados

Serviços	Danificado	Destruído
Abastecimento de Água	X	-
Abastecimento de Energia	X	-
Sistema de Transporte	X	-
Sistema de Comunicações	-	-

#### Descrição dos Prejuízos Econômicos

“Devido ao deslizamento e acúmulo de terras nas estradas rurais não puderam comercializar seus produtos, tendo um prejuízo econômico estipulado em cerca de 50 mil reais. Cerca de 50 aves (galinhas) foram

soterradas e cerca de 20 cabeças de gados foram levadas pela água.”  
(AVADAN)

#### Descrição dos Prejuízos Sociais

Devido ao grande deslizamento e acúmulo de terra provocado pelas precipitações cerca de 750 m de rede de distribuição de água e 1.150 m de rede coletora de esgoto foram danificadas. O deslizamento de terra sobre as vias urbanas prejudicou a coleta de aproximadamente 500 toneladas de lixo, danificou 2 pontos de ônibus do município e deixou cerca de 14 consumidores sem energia elétrica, pela queda de poste de luz” (AVADAN).

## **16. Verificação do atendimento aos requisitos de licenciamento, qualidade, regularidade, continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas de saneamento básico, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.**

### **16.1. Água e Esgoto**

Os dados utilizados se referem principalmente aos anos de 2004 e 2005, resultantes do projeto de pesquisa intitulado "Programa Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano: implementação e avaliação no município de Viçosa-Minas Gerais"(BEVILAQUA;2008), o qual foi desenvolvido pela UFV em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde do município e o SAAE.

As atividades de controle da qualidade da água, no que se refere ao plano de amostragem exigido pela legislação, são cumpridas por todos os sistemas. Entretanto, verificaram-se alguns problemas, como o não atendimento integral ao plano de amostragem na saída do tratamento de alguns dos sistemas inspecionados.

Com relação ao gerenciamento, de maneira geral, os sistemas apresentaram bons resultados, havendo profissional de nível superior responsável pelo serviço, conhecimento da legislação vigente sobre potabilidade da água, Portaria MS nº 518/2004, e o atendimento ao decreto-lei que garante à população informações sobre a qualidade da água consumida, Decreto nº 5.440/2005 (BRASIL, 2005).

Considerando o atendimento, em número e frequência de coletas, ao plano mínimo de amostragem exigido pela Portaria MS nº 518/2004, para os parâmetros turbidez e cor os sistemas de abastecimento ETA I e ETA II do SAAE apresentaram, em todo o período, percentuais acima de 100% de cumprimento. Para os demais sistemas, o percentual máximo de atendimento foi de apenas 30%, sendo que para os sistemas Buieíé, Córrego São João, Vila Novo Paraíso, Pau de Cedro, Romão dos Reis e

Vila Alves em vários meses, o percentual de atendimento foi de 0,0%, significando que não houve monitoramento para os parâmetros turbidez e cor na rede de distribuição.

Para os parâmetros coliformes e CRL, os resultados sobre o cumprimento do plano de amostragem foram de pior qualidade. Nenhum dos sistemas de abastecimento realizou coleta de amostra para pesquisa de coliformes e CRL em quantidade adequada, com exceção dos sistemas ETA I e ETA II/SAAE nos meses junho e agosto de 2005, nos demais meses, o valor máximo foi 93,8%. Para os outros sistemas, o cumprimento ao plano mínimo de amostragem não foi superior a 12,5%, sendo que em vários meses os sistemas Buieié, Córrego São João, Vila Novo Paraíso, Pau de Cedro, Romão dos Reis e Vila Alves não realizaram coletas de amostras para pesquisa de coliformes e CRL.

Vale ressaltar que os sistemas onde mais sistematicamente se verificou a ausência de cumprimento ao plano de amostragem foram aqueles localizados na área rural do município, ressaltando a maior fragilidade desses sistemas em relação ao controle da qualidade da água, configurando-se como uma situação de perigo. Por outro lado, os sistemas localizados na área urbana também apresentaram problemas em relação ao cumprimento ao plano de amostragem para ao controle da qualidade da água, notadamente no que se refere aos parâmetros coliformes e CRL.

Com relação ao sistema de abastecimento da UFV (STA/UFV), o atendimento ao plano de amostragem seguiu, na maioria das vezes, o preconizado na Portaria MS nº 518/2004, com exceção dos meses dezembro de 2004 e setembro e dezembro de 2005 para os parâmetros coliformes e CRL. Entretanto, analisando os resultados das análises, identificou-se problemas em relação à existência de amostras fora do padrão de potabilidade na rede de distribuição. De forma mais relevante, alguns pontos de amostragem demonstram, sistematicamente, percentuais elevados de amostras com valores abaixo do exigido na legislação para CRL, ou seja, menor que 0,2 mg/L (Celulose e Papel – 43,9% e Vila Gianneti – 29,0%). Também o parâmetro cor, nesses mesmos pontos, apresentou percentuais de não conformidade iguais a 15,0% e 18,7%.

Esses problemas, já identificados pelo SAAE/Viçosa são devido ao fato da rede de distribuição ser antiga, ainda constituída por tubulações de ferro fundido. Entretanto, recentemente, a rede de distribuição foi substituída em sua quase totalidade.

Os percentuais de atendimento ao plano de mínimo de amostragem (número e frequência de amostras) na rede de distribuição dos sistemas de abastecimento de água, para os parametros turbidez e cor estão apresentados na Tabela 77 e para coliformes e CRL estão apresentados na Tabela 78.

TABELA 77 – Percentuais de atendimento ao plano de mínimo de amostragem (número e frequência de amostras) para turbidez e cor na rede de distribuição dos sistemas de abastecimento de água, segundo o mês e ano, Viçosa, 2004 a 2005

MESES	SISTEMA DE ABASTECIMENTO										
	ETA I e II	Cachoeira de Santa Cruz	Nova Viçosa	Novo Silvestre	São José do Triunfo	Buieí	Córrego São João	Vila Novo Paraíso	Pau de Cedro	Romão dos Reis	Vila Alves
jan/04	314,3	20,0	10,0	30,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
fev/04	314,3	20,0	20,0	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
mar/04	392,9	30,0	10,0	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
abr/04	314,3	20,0	10,0	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
mai/04	307,1	20,0	20,0	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jun/04	392,9	20,0	20,0	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jul/04	314,3	20,0	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ago/04	392,9	30,0	20,0	20,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
set/04	314,3	20,0	20,0	10,0	20,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
out/04	314,3	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
nov/04	314,3	20,0	0,0	20,0	30,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
dez/04	435,7	20,0	10,0	20,0	20,0	0,0	0,0	10,0	0,0	10,0	0,0
jan/05	364,3	10,0	20,0	0,0	30,0	0,0	10,0	10,0	0,0	10,0	0,0
fev/05	357,1	10,0	10,0	20,0	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0
mar/05	400,0	0,0	20,0	0,0	0,0	10,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0
abr/05	335,7	10,0	10,0	0,0	10,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0
mai/05	371,4	10,0	20,0	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0	10,0	0,0
jun/05	492,9	10,0	20,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	20,0	10,0	0,0
jul/05	392,9	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	10,0	0,0	10,0	0,0	0,0
ago/05	500,0	10,0	20,0	10,0	10,0	20,0	10,0	10,0	10,0	30,0	0,0
set/05	421,4	10,0	20,0	0,0	0,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
out/05	200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
nov/05	-(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dez/05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Média	361,7	15,0	14,1	12,7	15,0	4,1	3,6	4,1	2,7	4,1	0,9

NOTA:<sup>(1)</sup> Dados não disponíveis

TABELA 78 – Percentuais de atendimento ao plano de mínimo de amostragem (número e frequência de amostras) para coliformes e CRL na rede de distribuição dos sistemas de abastecimento de água, segundo o mês e ano, Viçosa, 2004 a 2005

MESES	SISTEMA DE ABASTECIMENTO										
	ETA I e II	Cachoeira de Santa Cruz	Nova Viçosa	Novo Silvestre	São José do Triunfo	Buieié	Córrego São João	Vila Novo Paraíso	Pau de Cedro	Romão dos Reis	Vila Alves
jan/04	67,7	8,3	4,2	12,5	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
fev/04	67,7	8,3	8,3	8,3	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
mar/04	84,6	12,5	4,2	8,3	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
abr/04	67,7	8,3	4,2	8,3	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
mai/04	66,2	8,3	8,3	8,3	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jun/04	84,6	8,3	8,3	8,3	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jul/04	67,7	8,3	4,2	4,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ago/04	84,6	12,5	8,3	8,3	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
set/04	67,7	8,3	8,3	4,2	8,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
out/04	67,7	4,2	4,2	4,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
nov/04	67,7	8,3	0,0	8,3	12,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
dez/04	93,8	8,3	4,2	8,3	8,3	0,0	0,0	4,2	0,0	4,2	0,0
jan/05	78,5	4,2	8,3	0,0	12,5	0,0	4,2	4,2	0,0	4,2	0,0
fev/05	76,9	4,2	4,2	8,3	4,2	4,2	4,2	4,2	0,0	0,0	0,0
mar/05	86,2	0,0	8,3	0,0	0,0	4,2	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0
abr/05	72,3	4,2	4,2	0,0	4,2	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0
mai/05	80,0	4,2	8,3	4,2	4,2	4,2	4,2	0,0	0,0	4,2	0,0
jun/05	106,2	4,2	8,3	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	8,3	4,2	0,0
jul/05	84,6	4,2	4,2	4,2	4,2	0,0	4,2	0,0	4,2	0,0	0,0
ago/05	107,7	4,2	8,3	4,2	4,2	8,3	4,2	4,2	4,2	12,5	0,0
set/05	90,8	4,2	8,3	0,0	0,0	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
out/05	43,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
nov/05	-( <sup>1</sup> )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dez/05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Média	77,9	6,3	5,9	5,3	6,3	1,7	1,5	1,7	1,1	1,7	0,4

NOTA: (<sup>1</sup>) Dados não disponíveis.

A caracterização da qualidade da água distribuída pelos sistemas de abastecimento foi analisada e sub-dividida segundo a área de abrangência das equipes de Saúde da Família e demais localidades, para os parâmetros CRL, cor, turbidez e coliformes (Figura 99).

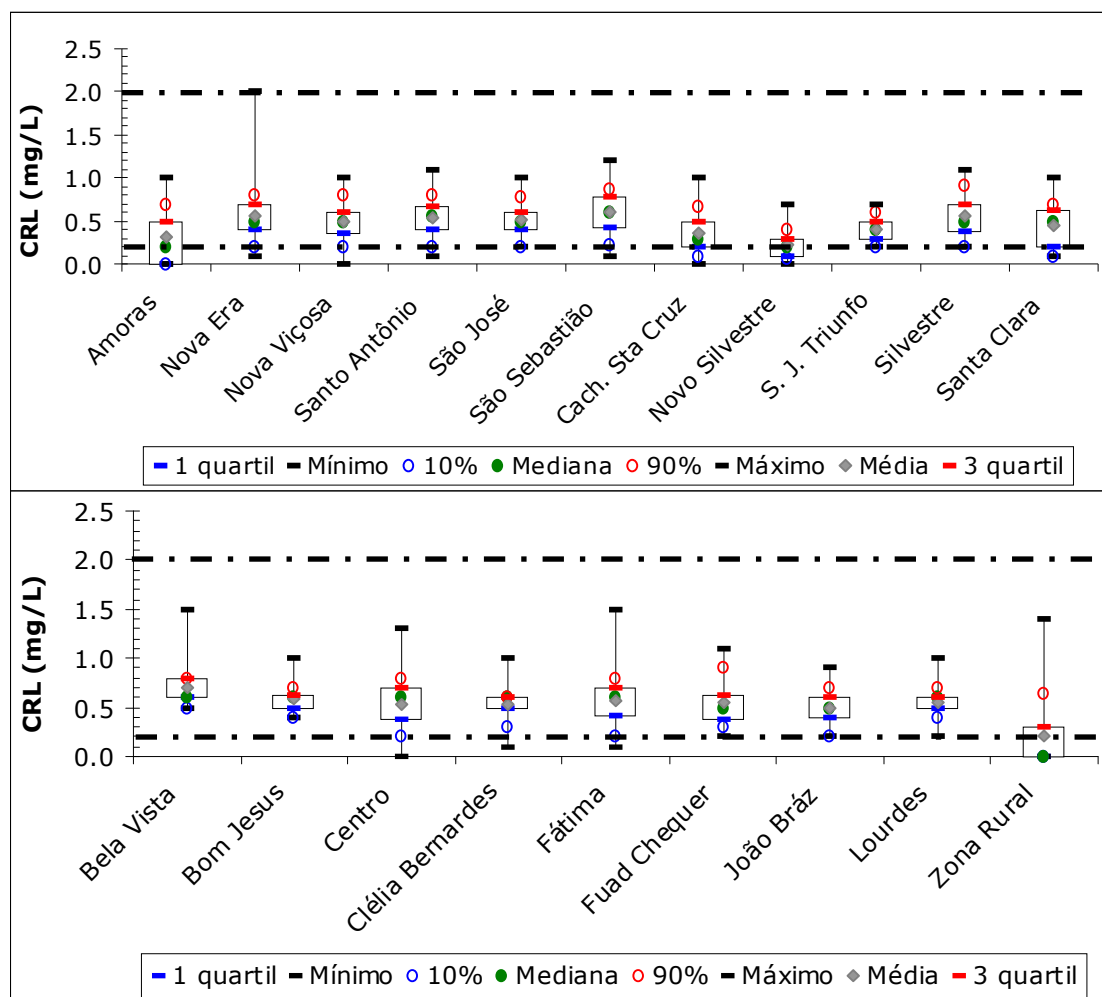


FIGURA 99 – Caracterização da qualidade da água para o parâmetro CRL na rede de distribuição dos sistemas de abastecimento do SAAE, segundo a área de abrangência do PSF e demais localidades, Viçosa, 2004 a 2005.

NOTA: As linhas tracejadas indicam os valores máximo (2,0 mg/L) e mínimo (0,2 mg/L) estabelecidos na Portaria MS nº 518/2004 para o parâmetro CRL na rede de distribuição.

Com relação ao parâmetro CRL, os sistemas Amoras, Novo Silvestre e Cachoeira de Santa Cruz foram os que apresentaram valores, sistematicamente, abaixo do exigido na legislação, alcançando, assim, maiores percentuais de resultados de não cumprimento ao padrão de potabilidade 32,3%, 32,1% e 18,2%, respectivamente. Nas áreas fora da



abrangência dos PSF, houve problema na zona rural, onde o percentual de não cumprimento à legislação foi de 59,5%. Vale ressaltar de que nessas áreas para alguns sistemas o percentual de atendimento ao plano mínimo de amostragem foi muito baixo, prejudicando a interpretação dos parâmetros de qualidade.

O parâmetro cor, de forma geral, caracterizou-se por um bom atendimento ao padrão de potabilidade, entretanto, os sistemas Cachoeira de Santa Cruz, Amoras e São Sebastião foram os que apresentaram os maiores percentuais de não conformidade ao exigido na legislação, 9,4%, 6,3% e 6,1%, respectivamente (Figura 100).

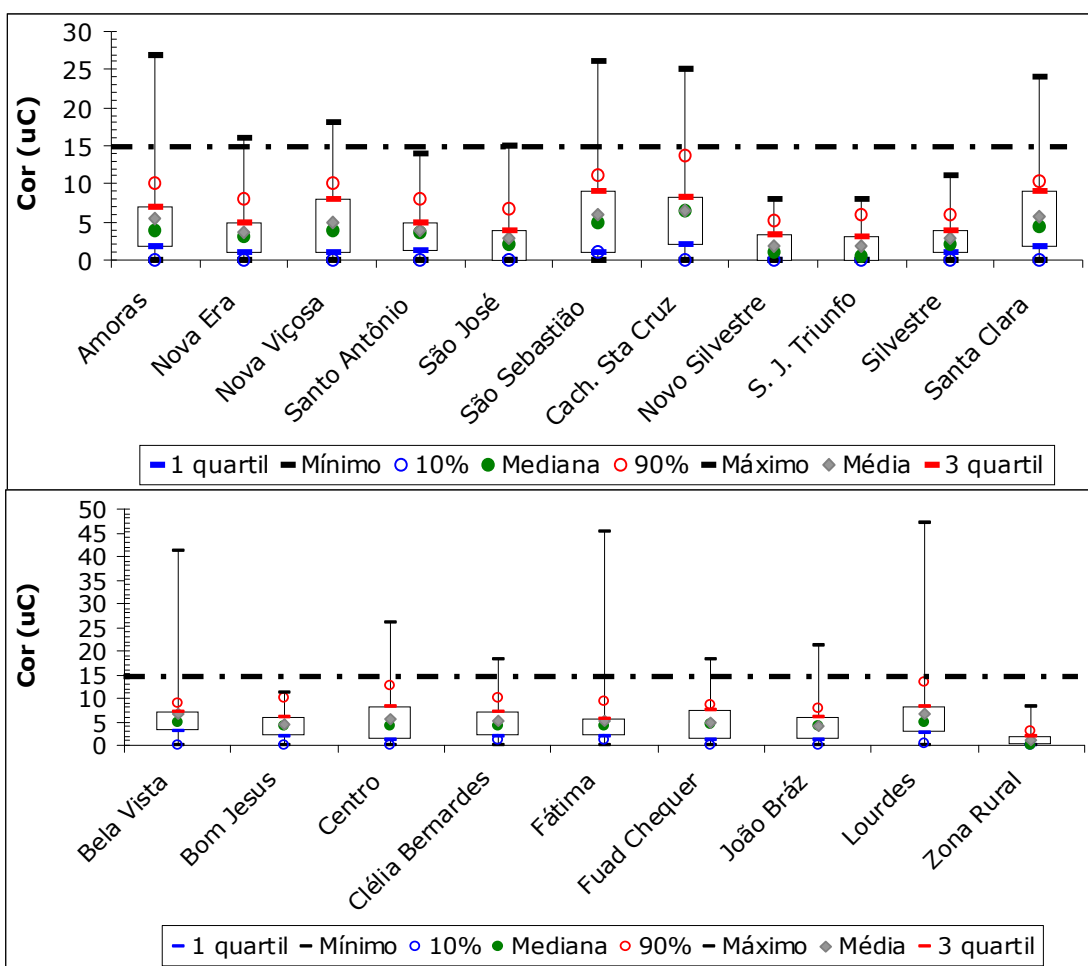


FIGURA 100 – Caracterização da qualidade da água para o parâmetro cor na rede de distribuição dos sistemas de abastecimento do SAAE, segundo a área de abrangência do PSF e demais localidades, Viçosa, 2004 a 2005.

NOTA: As linhas tracejadas indicam o valor máximo (15 uC) estabelecido na Portaria MS nº 518/2004 para o parâmetro cor na rede de distribuição.

Considerando a turbidez da água, todos os sistemas atenderam o padrão de potabilidade definido na legislação durante praticamente todo o período de estudo (Figura 101).

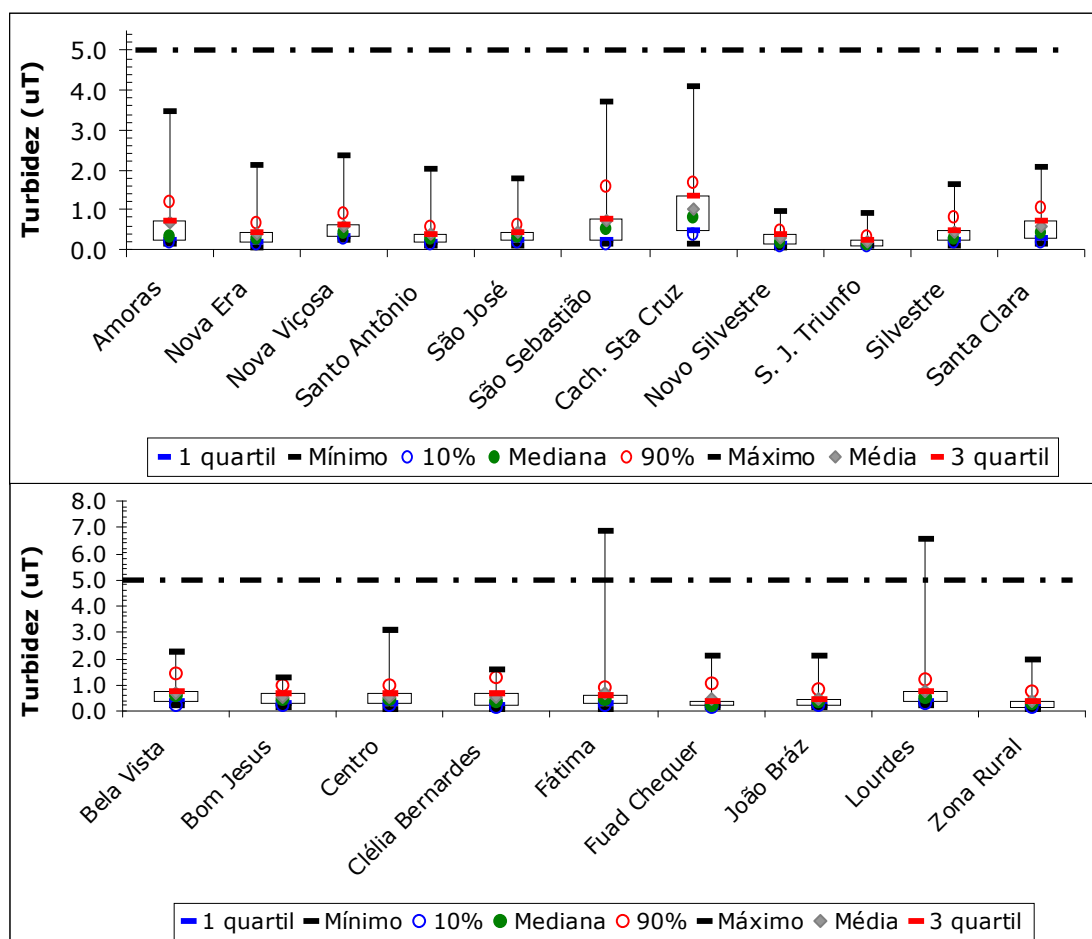


FIGURA 101 – Caracterização da qualidade da água para o parâmetro turbidez na rede de distribuição dos sistemas de abastecimento do SAAE, segundo a área de abrangência do PSF e demais localidades, Viçosa, 2004 a 2005.

NOTA: As linhas tracejadas indicam o valor máximo (5 uT) estabelecido na Portaria MS nº 518/2004 para o parâmetro turbidez na rede de distribuição.

O percentual de não atendimento aos padrões de potabilidade para os parâmetros CRL, cor e turbidez na rede de distribuição dos sistemas de abastecimento do SAAE, segundo a área de abrangência do PSF e demais localidades, Viçosa, 2004 a 2005 está apresentado na Figura 102.

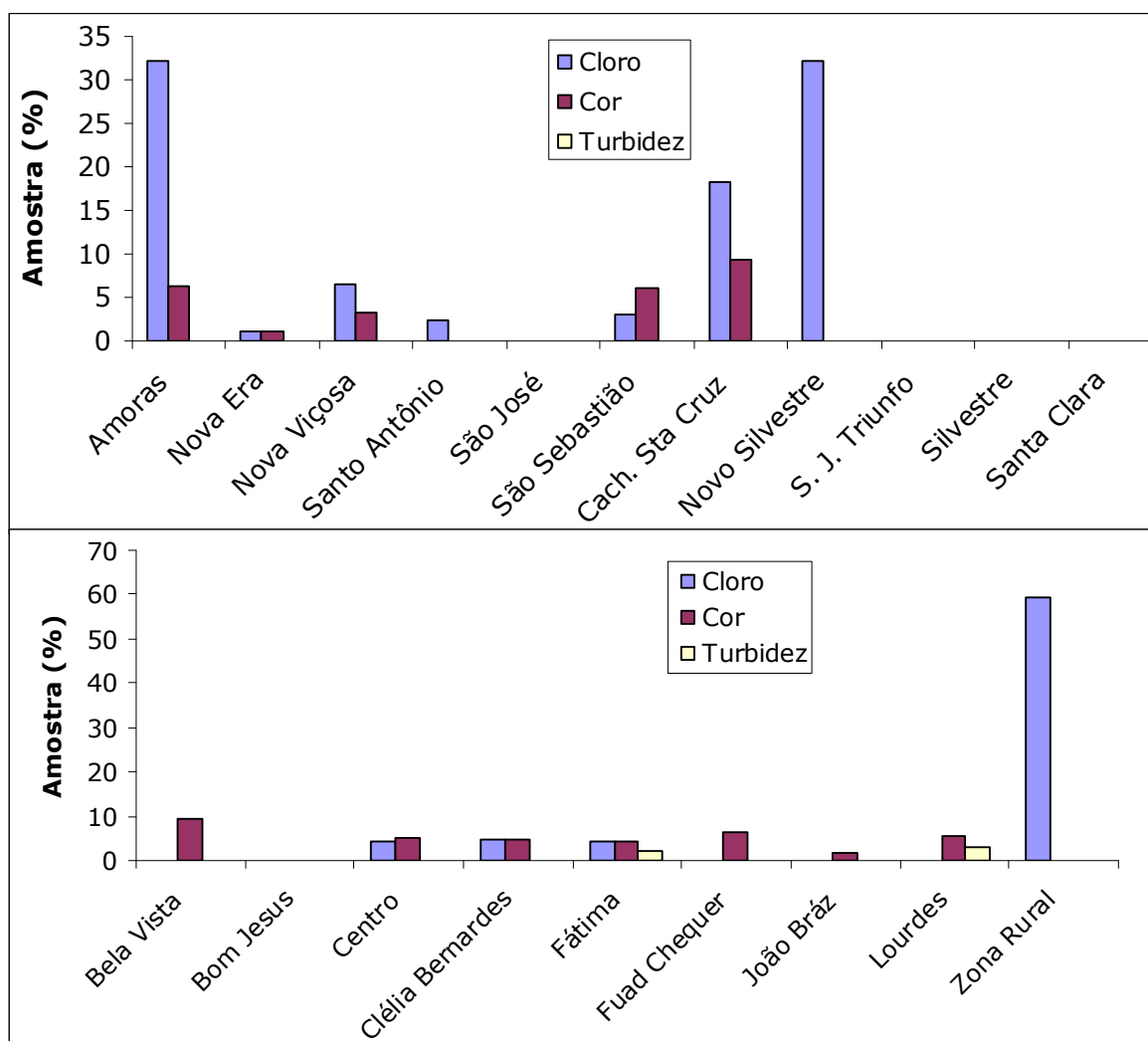


FIGURA 102 – Percentual de não atendimento aos padrões de potabilidade para os parâmetros CRL, cor e turbidez na rede de distribuição dos sistemas de abastecimento do SAAE, segundo a área de abrangência do PSF e demais localidades, Viçosa, 2004 a 2005.

Para coliformes, não foram identificadas amostras positivas para coliformes termotolerantes na rede de distribuição, sendo assim, o cumprimento ao padrão microbiológico de potabilidade foi integral. Entretanto, algumas amostras resultaram positivas para coliformes totais como nas localidades de Amoras e São José do Triunfo, localidade atendidas pelos PSF e João Bráz e Zona Rural das demais localidades, onde atingiram índices superiores a 5% de amostras positivas (Figura 103).

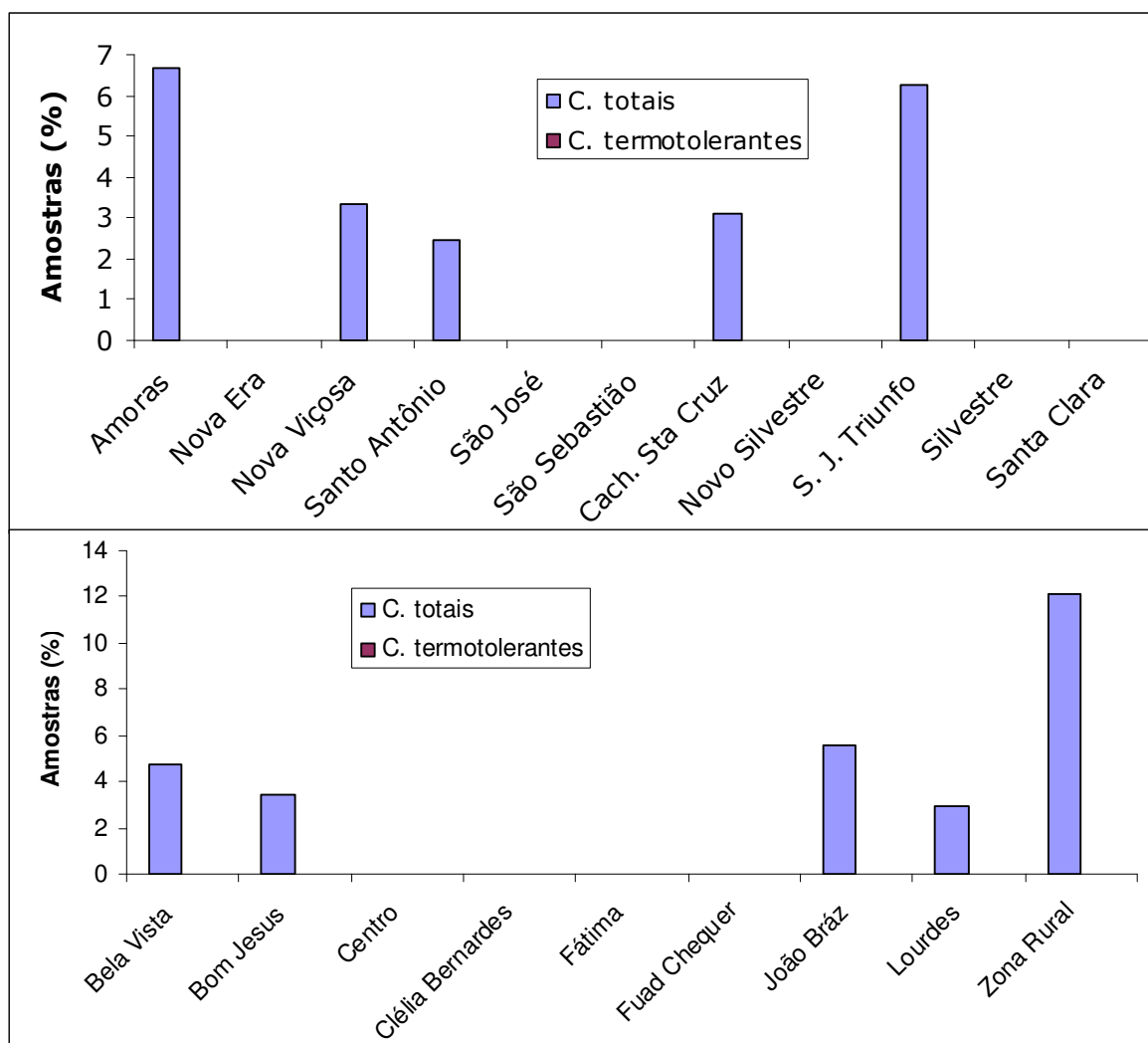


FIGURA 103 – Percentual de não atendimento ao padrão de potabilidade para o parâmetro coliformes na rede de distribuição dos sistemas de abastecimento do SAAE, segundo a área de abrangência do PSF e demais localidades, Viçosa, 2004 a 2005.

Embora a legislação permita a ocorrência de amostras positivas em 5% do total analisado para os sistemas que examinam 40 ou mais amostras, a ocorrência de coliformes totais deve ser investigada, pois pode significar falhas na integridade da rede de distribuição, como infiltrações, rompimento de tubulações, dentre outras, colocando em risco a população consumidora.

O fato do não cumprimento ao plano mínimo de amostragem ter sido bastante elevado para vários sistemas de abastecimento, a avaliação da qualidade da água segundo os parâmetros pesquisados ficou comprometida. Assim, sistemas com adequados percentuais de cumprimento ao padrão de

potabilidade, podem, na verdade, não representar a realidade devido ao pequeno número de amostras realizadas.

As ETA's possuem, para o controle de qualidade da água tratada, um laboratório cada, que realizam análises físico-químicas de turbidez, cor, alcalinidade, pH, teor de CO<sub>2</sub>, temperatura residual de cloro e concentração de íon fluoreto. Além de um laboratório para a realização de análises bacteriológicas. Análises que demonstraram uma boa qualidade da água (Tabela 78).

TABELA 78 - Alguns parâmetros estabelecidos pela Portaria MS 518/2004 verificados em agosto de 2008, pelo SAAE/Viçosa

Região/Parâmetros	Turbidez	Cloro	pH	Cor	Fluoreto	C. Termotolerantes
ETA I	0,50	0,66	6,72	1,76	0,79	Ausência
ETA II	0,48	0,67	6,93	1,99	0,77	Ausência
Paraíso	0,12	0,40	7,20	0,00	0,46	Ausência
Romão dos Reis	0,14	0,30	7,00	0,00	0,25	Ausência
Buieié	0,31	0,30	7,80	0,00	0,11	Ausência
Pau de Cedro	0,58	0,20	7,00	0,00	0,15	Ausência
Cor. São João	0,42	0,30	7,10	0,00	0,08	Ausência
Novo Silvestre	0,17	0,20	6,90	0,00	0,15	Ausência
São J. do Triunfo	0,18	0,30	7,10	0,00	0,12	Ausência
Cachoeirinha	0,19	0,50	7,15	0,00	0,27	Ausência
Nova Viçosa	0,41	0,30	7,00	0,00	0,11	Ausência
Vila Alves	0,19	0,50	7,00	0,00	0,20	Ausência
Reservatório ETA I	0,60	0,90	7,78	2,60	1,08	Ausência
Reservatório ETA II	0,23	0,70	7,40	1,60	0,61	Ausência
VMP	5,0	2,5	9,5	15,0	1,5	

VMP = Valor Máximo Permitido pela Portaria MS-518/2004

Também foram realizadas em laboratórios específicos, de acordo com a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, análises físico-químicas completas, inclusive de resíduos de defensivos agrícolas e metais pesados, na Unidade Regional de Qualidade da Água da FUNASA (Fundação Nacional de Saúde) e no Instituto Mineiro de Agropecuária.

Para a manutenção dos padrões de potabilidade da água estabelecidos pelo Decreto Federal nº 79.367 e a Portaria do MS nº 518/2004, foram gastos com o tratamento de água em Viçosa, no ano de 2007, os seguintes produtos químicos: sulfato de alumínio (53.351 Kg), cal Hidratada ( 24.559 Kg), Clorogás (6.446 Kg), Ácido Fluorsilícico (129 Kg), hipoclorito de cálcio (757 Kg).

Com relação ao estudo acerca das representações sociais sobre a água de consumo, os resultados demonstraram que existem percepções sobre a água do sistema público de abastecimento como não adequada, podendo fazer mal à saúde por conter substâncias como o cloro; também existem representações do poço como fonte de água limpa e ideal para saúde. Essas questões apontam para o fato de que a existência de sistema de abastecimento público e o fornecimento de água com qualidade em conformidade com os padrões estabelecido em legislações não é garantia, por si só, de que a água será consumida.

Assim, para que as ações de VQACH sejam efetivas é importante que se compreenda o conceito de 'qualidade' da água percebido/requerido pela população, na medida em que pode ser diferente daquele construído técnica e cientificamente. Esse conhecimento pode auxiliar o direcionamento de ações educativas e também um facilitador do atendimento ao princípio de integralidade, ao se aproximar da realidade vivenciada e percebida pelos indivíduos, sobre a água desde a sua origem até o seu consumo propriamente dito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, R.K.X.; HELLER, L. FORMAGGIA, D.M.E. **Comentários sobre a Portaria MS. Nº. 518 / 2004: subsídios para implementação.** Brasília: Ministério da Saúde, 92 p., 2005.

BASTOS, R.K.X.; HELLER, L; VIEIRA, M.B.C.M.; BRITO, L.L.A; BEVILACQUA, P.D.; NASCIMENTO, L.E. Giardia cysts and cryptosporidium oocysts dynamics in southeast Brazil. Occurrence in surface water and removal in water treatment processes. **Water Science and Technology.** Water Supply, Inglaterra. v.14, n.2, p.15 -22, 2004.

BEVILACQUA,P.D. **Programa Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano: implementação e avaliação no município de Viçosa-Minas Gerais.** Viçosa:UFV p.297, 2008.

BRAGA, M.D. **Análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC: estudo de caso no sistema de abastecimento de água da Universidade Federal de Viçosa.** Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 132p., 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Lei Federal nº 11.445**, de 08 de janeiro de 2007. Estabelece as Diretrizes Nacionais e Política Federal para o Saneamento Básico. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 de janeiro de 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 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. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 mar. 2004. Seção 1. p.266. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude/>. Acesso em: 10 abr. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis. **Capacitação em monitorização das doenças diarreicas agudas – MDDA** (Manual do Monitor). Brasília: Ministério da Saúde, 67p., 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Manual dos Comitês de prevenção do óbito infantil e fetal**. Brasília: MS, 2005a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica. 6. ed.** Brasília: Ministério da Saúde, 2005b. 816 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Desenvolvimento Territorial. Coordenação de Órgãos Colegiados e Planejamento. Gerência de Órgãos Colegiados. **Orientações gerais para a constituição e gestão das institucionalidades territoriais**. Brasília, jul. 2005c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, (Série C. Projetos, Programas e Relatórios). 106p., 2005c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Portaria nº 5**, de 21 de fevereiro de 2006. Brasília, DF, 22 de fevereiro de 2006a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006b.

BRASIL, Governo Federal. **Decreto Presidencial n.º 5.440**, de 04 de maio de 2004. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para



consumo humano. Diário Oficial da União, Brasília, n. 85, de 05 de maio de 2005. Seção 1

CASTELLS, M. **A Questão urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

CORRÊA, R.L. **O Espaço Urbano**. São Paulo: Ática, 1989.

CRUZ, T.A. *et al.* **Retrato Social de Viçosa 2007**. Viçosa: CENSUS, 2008.

DIAS, G.M.F. **Estudo integrado da qualidade microbiológica da água da bacia do Ribeirão São Bartolomeu: análise epidemiológica, ambiental e espacial**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2007.

FAÇANHA, M.C.; PINHEIRO A.C. Comportamento das doenças diarreicas agudas em serviços de saúde de Fortaleza, Ceará, Brasil, entre 1996 e 2001. **Cadernos de saúde Pública**, v.21, p.49-54, 2005.

FERNANDES, L.M.; BASTOS, R.K.X.; SILVA, E.H. **Avaliação da situação de saneamento e definição de prioridades com a utilização de indicadores de caráter social**. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Civil, Viçosa, 1998 (Relatório final de pesquisa).

FERNANDES, L.M. **Política tarifária, equidade e sustentabilidade no serviço de abastecimento de água: o caso de Viçosa**. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Viçosa Viçosa, MG: UFV, 55p., 1999.

FERNANDES NETO, M.L.; NAGHETTINI, M.C.; LIBÂNIO, M. Avaliação de fatores intervenientes no consumo per capita para municípios de pequeno e médio porte de Minas Gerais. In: 22 CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2003, Joinville. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2003 (Anais eletrônicos).

FERREIRA, M.U.; FERREIRA, C.S.; MONTEIRO, C.A. Tendência secular das parasitoses intestinais na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Revista de Saúde Pública**, v.34, supl.6, p.73-82, 2000.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Disponível em: [www.funasa.gov.br](http://www.funasa.gov.br). Acesso em: 27 nov. 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –**Censo 2000**. IBGE: Rio de Janeiro. 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo>. Acesso em: 28 nov 2008.

MAGALHÃES, M.A.; MAGALHÃES, A.B.S. Avaliação da Composição Gravimétrica e Potencial de Reintegração Ambiental dos Resíduos Sólidos Urbanos Gerados em Viçosa, Minas Gerais. In: XI Exposição de Experiências Municipais em Saneamento e 37ª Assembléia Nacional da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE) - Desafios da política de Saneamento: universalização com participação e controle social. **Anais...** Guarulhos, SP, julho 2007.

MAGALHÃES, M.A.; MAGALHÃES, A.B.S.; MATOS, A.T. Levantamento e diagnóstico das condições sócio-econômicas e culturais dos catadores de lixo e do mercado de recicláveis no município de Viçosa - MG. In: II Congresso Mundial de Educação Ambiental, **Anais...** Rio de Janeiro, RJ. 2004.

MENDONÇA, E.F., COSENZA, G.W., CARVALHO, D.M. Repensando a vigilância epidemiológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA, 2., Belo Horizonte. **Anais...** Rio de Janeiro: ABRASCO, 1994 (Relatório de Oficina de Trabalho).

PANIAGO, M.C.T. **Evolução Histórica e Tendências de Mudanças Sócio-culturais na Comunidade de Viçosa – MG**. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 407p., 1983.

PEREIRA, M. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 596p.,1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VICOSA: **Relatórios Técnicos**. Viçosa, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VICOSA: **Relatórios Técnicos**. Viçosa, 2007.

REIS, R.V.; Avaliação **da Política Tarifária do SAAE/Viçosa: Alcance Social e Sustentabilidade no Serviço de Abastecimento de Água. Viçosa, MG**: Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas), UFV, Viçosa. 50p., 2007.

RIBEIRO FILHO, G.B. **A formação do espaço construído: cidade e legislação urbanística em Viçosa, MG**. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 244p.,1997.

SCHRAMM, J.M.A.; SZWARCOWALD, C.L. Diferenciais nas taxas de mortalidade neonatal e natimortalidade hospitalares no Brasil: um estudo com base no Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS). **Cadernos de Saúde Pública**, v.16, n.4, p.1031-1040, 2000.

SOUZA, L.C.P.; SIRTOLI, A.E.; LIMA, M.R.; DONHA, A.G. Estudo do meio físico na avaliação de bacias hidrográficas utilizadas como mananciais de abastecimento. In: ANDREOLI, C. V.; CARNEIRO, C. (Eds.). **Gestão integrada de mananciais de abastecimento eutrofizados**. Curitiba: Sanepar/Finep, p.123-150, 2005.

VIÇOSA. Secretaria Municipal de Saúde. Departamento de Saúde Coletiva. Serviço de Vigilância Epidemiológica. **Análise da situação de saúde do município de Viçosa-MG**. Viçosa: Secretaria Municipal de Saúde, 2008.

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Plano de Limpeza Pública de Viçosa**

**Anexo 2: Composição Gravimétrica e Potencial de Reintegração Ambiental dos Resíduos Sólidos Urbanos Gerados em Viçosa (Artigo)**

**Anexo 3: Questionário de avaliação do nível de satisfação dos usuários dos serviços de limpeza pública em Viçosa**

**Anexo 4: Variáveis e indicadores contemplados pelo modelo padrão do SNIS para o diagnóstico de resíduos sólidos**

**Anexo 5: Lei 1.420/2000 de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento do município**

## **Anexo 1: Plano de Limpeza Pública de Viçosa**

## **Anexo 2: Avaliação da Composição Gravimétrica e Potencial de Reintegração Ambiental dos Resíduos Sólidos Gerados na cidade de Viçosa <sup>(1)</sup>**

MAGALHÃES, M.A.; MAGALHÃES, B.S.M.

<sup>(1)</sup> Artigo publicado na XI Exposição de Experiências Municipais em Saneamento e 37ª Assembléia Nacional da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE) - Desafios da política de Saneamento: universalização com participação e controle social. **Anais...** Guarulhos, SP, julho 2007.

### **RESUMO**

Para execução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGRSU) em um município, dentro de qualquer projeto que vise equacionar o problema de resíduos de uma comunidade, tem-se, como primeira etapa, a determinação da composição gravimétrica e a avaliação quantitativa dos resíduos gerados, de forma a permitir a tomada de decisão quanto a diretriz e plano de ação a ser adotada, de forma a racionalizar tempo, esforço humano e recursos financeiros do gestor. Esse conhecimento é de fundamental importância para o planejamento de serviços tais como: coleta, transporte, bem como, para fornecer elementos indispensáveis ao dimensionamento do sistema de tratamento ou disposição final. O presente trabalho apresenta a avaliação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de origem residencial, comercial e pública gerados em Viçosa, cidade localizada na Região da Zona Mata Mineira. Nesse diagnóstico foram realizadas oito avaliações, durante o ano de 2005, com intervalos trimestrais, tendo sido analisadas amostras de RSU nos meses de março, junho, setembro e dezembro, no intuito de cobrir diferentes períodos do ano, de forma a avaliar as flutuações, tanto da quantidade como da composição dos resíduos gerados ao longo do ano. Em Viçosa produz-se, em média, 38,3 t dia<sup>-1</sup> de RSU; produção *per capita* equivalente a 0,626 kg hab<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de resíduos *in natura*. A composição gravimétrica dos RSU, em 2005, apresentou 23,9% de materiais potencialmente recicláveis, 63,8% de matéria orgânica e 12,3% de rejeitos. Com base na composição gravimétrica dos RSU gerados em Viçosa e considerando as perdas no processo de compostagem e o aterramento dos rejeitos, estima-se que a reintegração ambiental seja superior a 49%.

**Palavras chave:** resíduos sólidos; composição gravimétrica; gestão; reintegração ambiental

### **INTRODUÇÃO**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1987), NBR 10.004, define resíduos sólidos como “resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: urbana, agrícola, radioativa e outros (perigosos e/ou tóxicos). Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível”.

Analisando-se especificamente a comunidade de Viçosa-MG, tem-se verificado um significativo incremento na quantidade e complexidade do lixo gerado. Este aspecto está diretamente associado ao seu expressivo crescimento populacional, verificado nesses últimos anos, cujas taxas têm sido superiores às médias do Estado (Magalhães et al., 2004).

Nesse trabalho de avaliação da composição gravimétrica somente foram analisados os resíduos sólidos urbanos de origem residencial, comercial e público, gerados na cidade de Viçosa.

Os resíduos domésticos ou residenciais são gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.

Os resíduos comerciais são gerados nos estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade desenvolvida. Para a limpeza urbana, os tipos de resíduos gerados nos domicílios e no comércio constituem o “lixo” domiciliar, que, junto com o “lixo” público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades. O grupo de resíduos comerciais, assim como os entulhos de obras, pode ser dividido em subgrupos chamados de “pequenos geradores” e “grandes geradores”. O regulamento de limpeza urbana de Viçosa não prevê a coleta de entulhos de construção civil, cabendo ao gerador contratar serviços para efetuar o recolhimento.

Os resíduos públicos são gerados nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como: folhas, galhos, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos. Os resíduos públicos estão diretamente associado ao aspecto estético da cidade.

Os RSU em muitos países, inclusive no Brasil, são descartados pela maioria da população como materiais inúteis ou inservíveis, apesar de muitos materiais serem potencialmente recicláveis (Magalhães, 2001).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para avaliar as amostras dos RSU gerados na cidade de Viçosa, inicialmente foi feito contato com o Setor de Limpeza Pública Urbana (SLPU), órgão vinculado a Secretaria Municipal de Obras do Município de Viçosa. Durante o encontro foi informado os objetivos da pesquisa e solicitado apoio para realização do trabalho.

O SLPU liberou as amostras durante o período de avaliação dos RSU, autorizou o pesquisador deslocar-se, no caminhão coletor, em todos os setores onde o serviço da coleta é realizado. O serviço de coleta é realizado diariamente em toda a zona urbana, atendendo a 100% da população.

Para avaliar a composição gravimétrica dos RSU foram coletadas amostras desses resíduos de todos os setores da área urbana (dos bairros e do centro) e transportada para a Universidade Federal de Viçosa (UFV), local onde foi realizado o diagnóstico quantitativo e qualitativo (composição gravimétrica).

Esse diagnóstico foi realizado nos meses de março, junho, setembro e dezembro de 2005 e em cada um desses meses foram feitas duas avaliações, com intervalos de quinze dias. No total foram realizadas oito avaliações, distribuídas trimestralmente durante quatro meses, no intuito de cobrir diferentes períodos do ano. O intervalo de tempo entre esses meses para avaliar a composição gravimétrica dos RSU permitiu avaliar as flutuações nas taxas de geração de resíduos ao longo do ano.

Para análise da composição gravimétrica dos RSU foi levado em consideração a concentração populacional e a fonte geradora (residencial, comercial/residencial).

O caminhão descarregou os resíduos coletados numa área limpa, nivelada e de fácil acesso, o que permitiu boas condições para realização do trabalho. Manualmente o monte de resíduos foi revolvido e homogeneizado, tomando-se o cuidado para não haver a compactação do material. Em seguida



procedeu-se o quarteamento, isto é, os resíduos foram divididos em quatro quadrantes e em seguida escolheu-se, aleatoriamente, dois quadrantes representativos (com volume aproximadamente de 1m<sup>3</sup> cada), desprezando-se duas partes (vis-a-vis).

A seguir os resíduos dos quadrantes escolhidos foram retirados, manualmente, e colocados sobre uma lona plástica preta (dimensão 4x4).

Os sacos onde estavam acondicionados os resíduos foram rompidos, manualmente ou com ajuda de material cortante, e em seguida os resíduos foram segregados por tipo.

A caracterização física foi feita por uma equipe composta de oito pessoas, todos usando EPI's - Equipamentos de Proteção Individual (luva, máscara e bota). Essas pessoas foram as responsáveis pela triagem e pesagem dos resíduos, separando os resíduos inorgânicos dos orgânicos, e acondicionado-os em diferentes tonéis (previamente numerados e com taras conhecidas). Após a pesagem de cada um desses componentes, os dados foram tabulados em planilha específica, determinando-se porcentagem sobre o peso a que corresponde cada uma dessas frações constituintes da massa de lixo.

Os resíduos segregados foram divididos nas seguintes frações: papel, papelão, metais ferrosos, metais não ferrosos (alumínio), plástico (filme, duro, PET), vidro, matéria orgânica (resto de frutas, comida, verduras, folhas, gramas, aparas de poda) e rejeitos (fraldas descartáveis, trapos, ossos, madeira, pedras, cerâmica e materiais de difícil classificação).

Cada material, segregado, foi pesado em uma balança com capacidade máxima de 150 kg e em seguida os valores das pesagens foram somados, obtendo-se a participação de cada fração presente na massa de resíduo, posteriormente fez-se a porcentagem em peso (base úmida), sendo este dado importante para futuras comparações.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A população urbana de Viçosa com 61.120 habitantes (IBGE, 2004) produz, em média, 38,3 toneladas de resíduos sólidos domésticos por dia; representando uma produção per capita de 0,626 kg hab<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de resíduos in natura.

Na caracterização física dos resíduos em Viçosa, foram feitas avaliações com amostras coletadas em todos os setores da cidade, levando-se em consideração aspecto populacional e a contribuição de cada região da cidade no total dos resíduos gerados para se atribuir peso na definição do tamanho da amostra a ser avaliada. Atentou-se para aspectos relativos a frequência e horário de coleta.

Os resultados da caracterização física são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Composição física (% em peso) - base úmida dos RSD gerados na cidade de Viçosa, Minas Gerais

<b>Fração</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Papel	65,7	3,6	
Papelão	104,0	5,7	
Plástico Duro	76,7	4,2	
Plástico Filme	73,0	4,0	materiais potencialment e recicláveis 23,9
PET	23,7	1,3	
Metais ferrosos	63,9	3,5	
Metal não ferroso (alumínio)	5,5	0,3	
Vidro	23,7	1,3	
Trapos	69,3	3,8	
Fraldas descartáveis	58,4	3,2	
Pedra	1,8	0,1	
Madeira	25,5	1,4	Rejeitos 12,3
Ossos	3,65	0,2	
Borracha	5,5	0,3	
Couro	49,3	2,7	
Materiais de difícil classificação	11,0	0,6	
Mat. Orgânica	1164,3	63,8	Mat. Orgânica 63,8
<b>Total da amostra</b>	<b>1.825</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Os dados da composição dos RSU de Viçosa, contidos na Tabela 1, foram obtidos com base na média dos resultados das análises, realizadas nos meses março/junho/setembro/dezembro 2005.

A composição gravimétrica dos RSU de Viçosa, em 2005, com base na composição física (% em peso) - base úmida apresentou 23,9% da amostra constituída de materiais potencialmente recicláveis (papel, papelão, plástico filme, plástico rígido e PET, metais ferrosos, metais não ferrosos - alumínio, vidro). A fração matéria orgânica (cascas de frutas, cascas de verduras,

aparas de poda e grama, cinzas, pó de café, saquinhos de chá, restos de alimentos etc.) apresentou 63,8% da amostra constituída de matéria orgânica e 12,3% da amostra é formada por rejeitos (trapos, fraldas descartáveis, pedra, madeira, ossos, borracha, couro) que devem ser destinados a valas para serem aterrados. Portanto, retirando os rejeitos, 87,7% do que tradicionalmente a sociedade chama de "lixo" e descarta como material imprestável e/ou inservível, é constituído por materiais que apresentam potencial para serem reciclados nas indústrias recicladoras e para tratamento da fração orgânica, pelo processo de compostagem, para produção de composto orgânico.

Apesar desses resíduos estarem sendo descartados como resíduos inúteis ou inaproveitáveis, pode-se afirmar com base nesse percentual a sua elevada capacidade de reintegração ambiental, razão pela qual deve ser incentivada a adoção de ações e mudanças de atitudes a serem colocadas em prática, buscando melhorias na qualidade de vida, e procedimentos que levem ao uso racional dos recursos naturais.

A fração matéria orgânica encontrada na amostra analisada foi 63,8%, percentual superior a média brasileira (60%).

A fração papel/papelão encontrada na amostra analisada foi 9,3%, percentual inferior a média brasileira (25%), mas, observou-se que no setor comercial foi a maior taxa.

A fração metal (alumínio e aço), na amostra analisada foi 3,8%, próximo a média brasileira (4%).

A porcentagem de plástico (filme e rígido), encontrada na amostra analisada foi 8,2%, percentual superior a média brasileira (3%).

A fração vidro encontrada na amostra analisada foi de 1,3%, percentual inferior a média brasileira (3%).

A variação da composição gravimétrica dos RSU de Viçosa, ocorrida entre os anos 2002 e 2005, está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2: Variação da composição gravimétrica dos RSU de Viçosa, entre os anos 2002 e 2005

Composição gravimétrica dos RSU	2002 <sup>(1)</sup>	2005
	%	
Materiais potencialmente recicláveis	25,30	23,90

Rejeitos	9,68	12,30
Matéria orgânica	65,02	63,80
Total	100,00	100,00

<sup>(1)</sup> UFV (março/2002, apud Magalhães *et al.*, 2004)

Com base na análise dos dados da composição gravimétrica, apresentada na Tabela 2, observou-se que houve variação desses resíduos entre os anos 2002 e 2005. Nesse período, os materiais potencialmente recicláveis diminuíram, passaram de 25,3% para 23,9% e a fração matéria orgânica também diminuiu, passou de 65,02 para 63,8%. Para a fração Rejeitos ocorreu um incremento, passando de 9,68%, em 2002, para 12,30% em 2005.

O balanço de massa dos RSU de Viçosa, no ano de 2005, com base na composição gravimétrica e a reintegração ambiental esta apresentado na Figura 1.

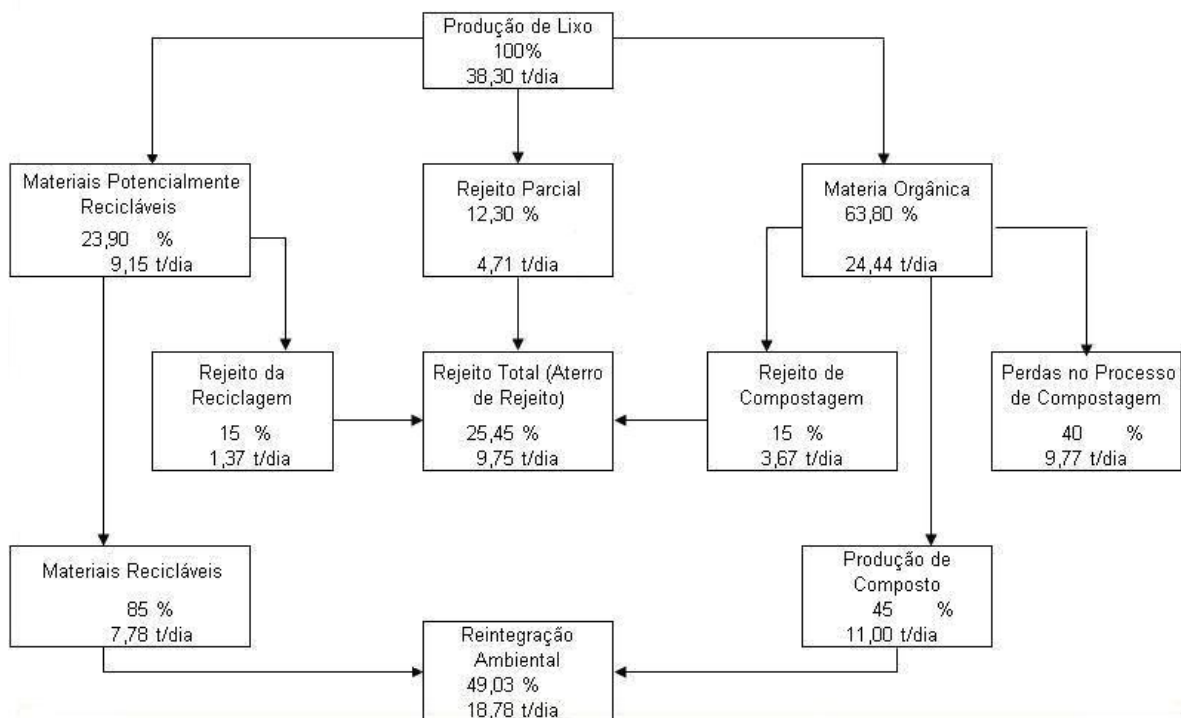


Figura 1: Balanço de massa dos RSU de Viçosa

Com base na composição gravimétrica e considerando as perdas no processo de compostagem e o aterramento dos rejeitos, estima-se que a reintegração ambiental dos RSU gerados em Viçosa seja superior a 49%.

É premissa básica para se gerenciar os resíduos sólidos urbanos de forma integrada, que seja realizado o diagnóstico quantitativo e qualitativo desses resíduos, permitindo deste modo, estabelecer a diretriz e o plano de ação, de forma articulada, analisando e planejando os aspectos normativos, operacionais, financeiros e de planejamento. Somente assim, é possível uma administração municipal desenvolver de forma eficiente, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos os serviços de coleta, transporte, tratamento/aproveitamento e disposição final dos resíduos gerados numa cidade.

Considerando a alternativa de implantação de um programa de coleta seletiva em Viçosa, a administração pública deve estar ciente de que este programa deve estar baseado em tecnologia para efetuar a coleta, transporte e separação; informação (educação ambiental) e mercado para os materiais recicláveis e composto orgânico; pois existem vários programas no país que foram desativados devido a falta de gerenciamento destes fatores.

## **CONCLUSÕES**

- A geração de resíduos sólidos domésticos na cidade de Viçosa é, em média,  $38,3 \text{ t dia}^{-1}$ , isto representa uma produção per capita de  $0,627 \text{ kg pessoa}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ;
- A composição física quantitativa dos resíduos sólidos domésticos em Viçosa (% em peso - base úmida), apresentou uma composição média de 63,8% de matéria orgânica, 23,9% de materiais potencialmente recicláveis (papel, papelão, plásticos, metais e vidros) e 12,3% de rejeitos (fraldas descartáveis, absorventes, papel higiênico, trapos, couro etc);
- O percentual de reintegração ambiental estimado é superior a 49%. Esse percentual poderá ser aumentado na medida em que sejam implantados programa de coleta seletiva e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, importante ferramenta para a gestão de RSU, pois nela os cidadãos vão se inteirando da problemática e conscientizando que assim terão uma melhor qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. 1987 (NBR 10.004). Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 63p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo populacional, 2004.

MAGALHÃES, M.A. Lixo Urbano - Como Transformar um Problema em Desenvolvimento Social. Publicação semestral da Assessoria Internacional e de Parceria da Universidade Federal de Viçosa. **Rev. UFV & Parcerias**, n.03, nov/2001, Viçosa - MG, p.34 - 37.

MAGALHÃES, M.A.; MAGALHÃES, A.B.S.; MATOS, A.T. Levantamento e diagnóstico das condições sócio-econômicas e culturais dos catadores de lixo e do mercado de recicláveis no município de Viçosa - MG. *In: II Congresso Mundial de Educação Ambiental, Anais...* Rio de Janeiro, RJ. 2004.

### **Anexo 3: Questionário de avaliação do nível de satisfação dos usuários dos serviços de limpeza pública em Viçosa <sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Questionário elaborado por Marcos Alves de Magalhães

Entrevistado: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Entrevistador: \_\_\_\_\_

1. Os serviços de limpeza urbana da cidade de Viçosa, na sua opinião é:

- ( ) Ótimo
- ( ) Regular
- ( ) Ruim
- ( ) Péssimo

2. O que deve ser melhorado na sua avaliação?

---

---

---

---

3. Qual área dos serviços de limpeza urbana na, sua opinião, está mais deficitária?

- ( ) Limpeza das ruas (varrição)
- ( ) Coleta de lixo
- ( ) Poda de árvores
- ( ) Roçagem de lotes baldios e logradouros
- ( ) Todos

( ) Outros – Especificar \_\_\_\_\_

4. Quando você precisa reclamar ou solicitar algum serviço na área de limpeza urbana, você sabe qual departamento da Prefeitura que deve procurar?

( ) Sim

( ) Não

Observações:

---

---

---

---

---

---

**Anexo 4: Variáveis e indicadores contemplados pelo modelo padrão do SNIS para o diagnóstico de resíduos sólidos**

TABELA Ca01 - informações sobre catadores	Município			Código	
				Nome/UF	
	Ano de referência			Ano	
	Presença de catadores	No lixão ou aterro	Existência		Ca001
			Qtd. Até 14 anos	peessoas	Ca002
			Qtd. > 14 anos	peessoas	Ca003
		Existência de catadores dispersos			Ca004
	Organização	Existência de organização formal			Ca005
		Quantidade de entidades associativas		entidades	Ca006
Quantidade de associados		peessoas	Ca007		
Existência de trabalho social executado pela prefeitura			Ca008		

TABELA Cc01 - informações sobre coleta de resíduos sólidos da construção civil	Serviço executado pela prefeitura	Existência		Co027
		Cobrança		Cc010
	Existência de empresa especializada			Co028
	Quantidade coletada	Público	t	Cc013
		Privado	t	Cc014
		Outros	t	Cc015
	Existência de serviço de coleta de RCD feita por autônomos	Com caminhões tipo basculantes ou carroceria		Cc017
		Com carroças ou outro tipo de veículo de pequena capacidade		Cc018

TABELA Co01 - informações sobre população atendida, estrutura operacional, frequência e terceirização do serviço de coleta domiciliar e pública	População atendida declarada	Total		habitante	Co014
		Do município		habitante	Co050
		De outros municípios		habitante	Co051
	Estrutura operacional	Pessoal	Público	exist.	Co001
			Privado	exist.	Co002
			Outros	exist.	Co052
		Equipamento	Público	exist.	Co003
			Privado	exist.	Co004
			Outros	exist.	Co053
	População atendida, segundo a frequência	Diária		%	Co134
		2 ou 3 vezes por semana		%	Co135
		1 vez por semana		%	Co136
	Coleta noturna				Co008
	Coleta com elevação de contêiner				Co131
	Serviço terceirizado	Valor contratual			Co012
Outro serviço incluído			Co013		



TABELA Co02a - informações sobre quantidades de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados	Quantidade total de resíduos coletados	Total	t	Co119
		Prefeitura	t	Co116
		Empresas	t	Co117
		Outros	t	Co118
	Quantidade de resíduos domiciliares coletados	Total	t	Co111
		Prefeitura	t	Co108
		Empresas	t	Co109
		Outros	t	Co110
	Quantidade de resíduos públicos coletados	Total	t	Co115
		Prefeitura	t	Co112
		Empresas	t	Co113
		Outros	t	Co114

TABELA Co03 - Informações diversas sobre coleta de resíduos sólidos	Remessa de resíduos domiciliares ou públicos para outros municípios	Ocorrência		Co019
		Município(s) de destino(s)		Co020
	Uso de balança			Co021
	Distância média até a unidade de processamento			Co139
	Coleta de resíduos sólidos em aeronaves	Execução pelo município		Co120
		Coleta em separado		Co0121
		Quantidade	t	Co123
		Disposição		Co122
	Coleta de resíduos sólidos em embarcações	Execução pelo município		Co125
		Coleta em separado		Co126
		Quantidade	t	Co128
		Disposição		Co127
	Quantidade de coletores e motoristas	Prefeitura	empregado	Co029
		Empresas	empregado	Co030
		Outros	empregado	Co031

TABELA Co04a - Informações sobre veículos de agentes público na coleta de resíduos sólidos	Quantidade de veículos de agentes públicos, por idade, em anos	Caminhão compactador	até 5	unidade	Co054
			6 a 10	unidade	Co055
			mais de 10	unidade	Co056
		Caminhão. Basculante. Carroceria ou baú	até 5	unidade	Co063
			6 a 10	unidade	Co064
			mais de 10	unidade	Co065
		Caminhões poligindaste	até 5	unidade	Co072
			6 a 10	unidade	Co073
			mais de 10	unidade	Co074
		Trator agrícola com reboque	até 5	unidade	Co081
6 a 10	unidade		Co082		

		Tração animal	mais de 10	unidade	Co083
			até 5	unidade	Co090
			6 a 10	unidade	Co091
			mais de 10	unidade	Co092
		Outro tipo de veículo	até 5	unidade	Co099
			6 a 10	unidade	Co100
			mais de 10	unidade	Co101

TABELA Co04b - informações sobre veículos de agentes privados na coleta de resíduos sólidos	Quantidade de veículos dos agentes privados por idade, em anos	Caminhão compactador	até 5	unidade	Co057
			6 a 10	unidade	Co058
			mais de 10	unidade	Co059
		Caminhão Basculante Carroceria ou baú	até 5	unidade	Co066
			6 a 10	unidade	Co067
			mais de 10	unidade	Co068
		Caminhões poligindaste	até 5	unidade	Co075
			6 a 10	unidade	Co076
			mais de 10	unidade	Co077
		Trator agrícola com reboque	até 5	unidade	Co084
			6 a 10	unidade	Co085
			mais de 10	unidade	Co086
		Tração animal	até 5	unidade	Co093
			6 a 10	unidade	Co094
			mais de 10	unidade	Co095
		Outro tipo de veículo	até 5	unidade	Co102
6 a 10	unidade		Co103		
mais de 10	unidade		Co104		

TABELA Co04c - informações sobre veículos de outros agentes na coleta de resíduos sólidos urbanos	Quantidade de veículos dos outros agentes, por idade, em anos	Caminhão compactador	até 5	unidade	Co060
			6 a 10	unidade	Co061
			mais de 10	unidade	Co062
		Caminhão Basculante. Carroceria ou baú	até 5	unidade	Co069
			6 a 10	unidade	Co070
			mais de 10	unidade	Co071
		Caminhões poligindaste	até 5	unidade	Co078
			6 a 10	unidade	Co079
			mais de 10	unidade	Co080
		Trator agrícola com reboque	até 5	unidade	Co087
			6 a 10	unidade	Co088
			mais de 10	unidade	Co089
		Tração animal	até 5	unidade	Co096
			6 a 10	unidade	Co097
			mais de 10	unidade	Co098

		Outro tipo de veículo	até 5	unidade	Co105
			6 a 10	unidade	Co106
			mais de 10	unidade	Co107

TABELA Cp01 - informações sobre serviços de capina e roçada	Serviço de capina	Existência			Cp001
		Tipos	Manual		Cp002
			Mecanizada		Cp003
			Química		Cp004
	Quantidade de trabalhadores	Agente executor	Público	empregado	Cp005
			Privado	empregado	Cp006
			Outros	empregado	Cp008

TABELA Cs01 - informações sobre coleta seletiva de resíduos sólidos	Existência de coleta seletiva			Cs001	
	Existência pesagem do material da coleta seletiva			Cs022	
	Quantidade recolhida (exceto matéria orgânica)	Total		t	Cs026
		Prefeitura ou SLU		t	Cs023
		Empresas contratadas		t	Cs024
		Catadores com apoio da prefeitura		t	Cs048
		Outros		t	Cs025
		Forma de execução	Porta a porta em dias específicos	Pref ou contratada	
	Empresas do ramo			Cs028	
	Catadores organizados			Cs029	
	Outros agentes			Cs030	
	Sucateiros			Cs039	
	Catadores com apoio			Cs042	
	Catadores sem apoio			Cs045	
	Postos de energia voluntária		Pref ou contratada		Cs031
			Empresas do ramo		Cs032
			Catadores organizados		Cs033
			Outros agentes		Cs034
			Sucateiros		Cs040
			Catadores com apoio		Cs043
Catadores sem apoio			Cs046		
Outro forma	Pref ou contratada		Cs035		
	Empresas do ramo		Cs036		
	Catadores organizados		Cs037		
	Outros agentes		Cs038		
	Sucateiros		Cs041		
	Catadores com apoio		Cs044		
	Catadores sem apoio		Cs047		

TABELA Cs02 - informações sobre triagem de resíduos sólidos (provenientes ou não da coleta seletiva)	Materiais recuperados, exceto material orgânico e rejeito	Total	t	Cs009
		Papel e papelão	t	Cs010
		Plásticos	t	Cs011
		Metais	t	Cs012
		Vidros	t	Cs013
		Outros	t	Cs014

TABELA Ge01a - Informações gerais	População total (IBGE)		habitante	Ge001	
	População urbana (SNIS)		habitante	Ge002	
	Natureza jurídica do órgão municipal responsável			Ge054	
	Existência de algum serviço concedido			Ge055	
	Cobrança dos serviços	Regulares	Existência		Ge012
			Forma		Ge013
	Cobrança dos serviços	Especiais	Existência		Ge014
			Receitas	Orçada	R\$/ano
	Receitas e despesas com serviços de limpeza urbana	Despesas, segundo o agente executor		Arrecadada	R\$/ano
			Total	R\$/ano	Ge007
	Receitas e despesas com serviços de limpeza urbana	Despesas, segundo o agente executor	Público	R\$/ano	Ge023
			Privado	R\$/ano	Ge009
			Outros	R\$/ano	Ge024
Despesa corrente da prefeitura			R\$/ano	Ge010	

TABELA Ge01b - informações gerais (Continuação)	Recursos federais recebidos para manejo de resíduos sólidos	Ocorrência		Ge025	
		Valor	R\$/ano	Ge026	
		Tipo		Ge028	
		Aplicação		Ge029	
	Qtd. Total de trabalhadores remunerados de todo o manejo RSU, segundo agente executor	Público	empreg.	Ge015	
		Privado	empreg.	Ge016	
		Outros	empreg.	Ge017	
	Trabalhadores de frentes de trabalhos temporárias	Existência de frentes			Ge053
		Frente 1	Qtd. Trab.	empreg.	Ge030
			Duração	mês	Ge031
			Serviço predominante		Ge033
		Frente 2	Qtd. Trab.	empreg.	Ge034
			Duração	mês	Ge035
			Serviço predominante		Ge037
		Frente 3	Qtd. Trab.	empreg.	Ge038
Duração			mês	Ge040	
Serviço predominante			Ge042		

es sob re des pes as, seg und	Despesas com manejo de resíduos sólidos,	Coleta de RS	Total	R\$/ano	Co009
----------------------------------------------------	------------------------------------------	--------------	-------	---------	-------

	segundo tipo de serviço realizado	domiciliares e públicos	Público	R\$/ano	Co132
			Privado	R\$/ano	Co011
			Outros	R\$/ano	Co133
		Coleta de RS serviço de saúde	Total	R\$/ano	Rs035
			Público	R\$/ano	Rs032
			Privado	R\$/ano	Rs033
		Outros	Total	R\$/ano	Rs034
			Público	R\$/ano	Va017
			Privado	R\$/ano	Va037
		Varrição de logradouros públicos	Total	R\$/ano	Va019
			Público	R\$/ano	Va038
			Privado	R\$/ano	Ge046
		Demais serviços, inclusive administrativos e com unidade de processamento	Total	R\$/ano	Ge043
			Público	R\$/ano	Ge044
			Privado	R\$/ano	Ge045

TABELA Ge03 - informações sobre despesas, segundo a natureza do agente executor	Despesas com manejo de resíduos sólidos, segundo natureza do agente executor	Total	Domiciliares	R\$/ano	Co009
			Saúde	R\$/ano	Rs035
			Varrição	R\$/ano	Va017
			Demais	R\$/ano	Ge046
		Público	Domiciliares	R\$/ano	Co132
			Saúde	R\$/ano	Rs032
			Varrição	R\$/ano	Va037
			Demais	R\$/ano	Ge043
		Privado	Domiciliares	R\$/ano	Co011
			Saúde	R\$/ano	Rs033
			Varrição	R\$/ano	Va019
			Demais	R\$/ano	Ge044
		Outros	Domiciliares	R\$/ano	Co133
			Saúde	R\$/ano	Rs034
			Varrição	R\$/ano	Va038
			Demais	R\$/ano	Ge045

TABELA Ge04 - informações sobre trabalhadores remunerados, segundo a natureza do agente executor	Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza do agente executor	Total	Público	peessoa	Ge015
			Privado	peessoa	Ge016
			Outros	peessoa	Ge017
		Público	Coleta	peessoa	Co029
			Varrição	peessoa	Va007
			Capina	peessoa	Cp005
			Unidades	peessoa	Up062
			Outros	peessoa	Ge047
			Gerem.	peessoa	Ge050

	Privado	Coleta	pessoa	Co030
		Varição	pessoa	Va008
		Capina	pessoa	Cp006
		Unidades	pessoa	Up063
		Outros	pessoa	Ge048
		Gerem.	pessoa	Ge051
	Outros	Coleta	pessoa	Co031
		Varição	pessoa	Va009
		Capina	pessoa	Cp008
		Unidades	pessoa	Up064
		Outros	pessoa	Ge049
		Gerem.	pessoa	Ge052

TABELA In01 - indicadores gerais	Taxa de empregados por habitante urbano	empreg./1000hab.	I001
	Despesa por empregado	R\$/empregado	I002
	Incidência de despesas com RSU na prefeitura	%	I003
	Incidência de despesas com empresas contratadas	%	I004
	Auto-suficiência financeira	%	I005
	Despesas per capita com RSU	R\$/habitante	I006
	incidência de empregados próprios	%	I007
	Incidência de empreg. de empresas. contrat. no total de empreg. no manejo	%	I008
	Incidência de empreg. admin. no total de empreg no manejo	%	I010

TABELA In02 - indicadores sobre coleta de resíduos sólidos	Taxa de cobertura da coleta	%	I016
	Taxa de terceirização da coleta	%	I017
	Produtividades média de coletores e motorista	Kg/empregado x dia	I018
	Taxa de motoristas e coletores por habitante urbano	empreg./1000hab.	I019
	Massa coletada per capita (habitante urbano)	Kg/(hab.x dia)	I021
	Massa RDO coletada per capita (habitante atendido)	Kg/(hab.x dia)	I022
	Custo unitário da coleta	Kg/tonelada	I023
	Incidência do custo da coleta no custo total do manejo	%	I024
	Incidência de emprega.da coleta no total de empregados no manejo	%	I025
	Relação: quantidade RCC coletada pela Pref. p/quant. total RDO e RPU	%	I026
	Relação: quantidades coletadas de RPU por RDO	%	I027

TABELA In03 - indicadores sobre coleta seletiva de resíduos sólidos	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU	%	I031
	Massa recuperada per capita	Kg/(hab. X ano)	I032
	Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO	%	I053

	Incid. de papel/papelão sobre total mat. recuperado	%	I034
	Incid. de plásticos sobre total material recuperado	%	I035
	Incid.de metais sobre total material recuperado	%	I038
	Incid.de vidros sobre total de material recuperado	%	I039
	Incidência de "outros" sobre total material recuperado	%	I040

In04 - indicadores sobre coleta seletiva de resíduos sólidos de serviços	Massa de RSS coletada per capita	Kg/(1000hab. X dia)	I036
	Taxa de RSS sobre (RDO+RPU)	%	I037

TABELA IN05 - indicadores sobre serviço de varrição	Taxa de terceirização de varredores	%	I041
	Taxa de terceirização de varrição	%	I042
	Custo unitário da varrição	R\$/km	I043
	Produtividade média do varredores	km/(empreg x dia)	I044
	Taxa de varredores por habitante urbano	empreg./1000hab.	I045
	Incidência do custo da varrição no custo total do manejo	%	I046
	Incidência de varredores no total de empregados no manejo	%	I047

TABELA In06 - indicadores sobre serviços de capina	Taxa de capinadores por habitante urbano	empreg./1000hab.	I051
	Relação de capinadores no total de empregados no manejo	%	I052

TABELA Os01a - informações sobre outros serviços, executados pela prefeitura	Pela prefeitura ou SLU	Lavação de vias e praças	Os001
		Poda de árvores	Os040
		Limpeza de feiras e mercados	Os003
		Limpeza de praias	Os004
		Limpeza de bocas de lobo	Os005
		Pintura de meio fio	Os006
		Limpeza de lotes vagos	Os007
		Remoção de animais mortos	Os008
		Coleta de pneus velhos	Os009
		Coleta de pilhas e baterias	Os010
		Coleta de resíduos volumosos	Os011
		Coleta de lâmpadas fluorescentes	Os047
Outros serviços	Os043		

TABELA Os01b - informações sobre outros serviços, executados por empresas contratadas	Por empresas contratadas	Lavação de vias e praças	Os012
		Poda de árvores	Os041
		Limpeza de feiras e mercados	Os014
		Limpeza de praias	Os015

		Limpeza de bocas de lobo	Os016
		Pintura de meio fio	Os017
		Limpeza de lotes vagos	Os018
		Remoção de animais mortos	Os019
		Coleta de pneus velhos	Os020
		Coleta de pilhas e bateria	Os021
		Coleta de resíduos volumosos	Os022
		Coleta de lâmpadas fluorescentes	Os048
		Outros serviços	Os044

TABELA Os01c - informações sobre outros serviços, executados por outras entidades	Por outras entidades	Lavação de vias e praças	Os023
		Poda de árvores	Os042
		Limpeza de feiras e mercados	Os025
		Limpeza de praias	Os026
		Limpeza de bocas de lobo	Os027
		Pintura de meio fio	Os028
		Limpeza de lotes vagos	Os029
		Remoção de animais mortos	Os030
		Coleta de pneus velhos	Os031
		Coleta de pilhas e bateria	Os032
		Coleta de resíduos volumosos	Os033
		Coleta de lâmpadas fluorescentes	Os049
		Outros serviços	Os045

TABELA Rs01 - informações sobre coleta de resíduos sólidos de serviço de saúde	Execução de coleta diferenciada de RSS	Existência	Rs020
		Prefeitura ou contratada	Rs021
		Gerador ou contratada	Rs003
	Veículo utilizados	Exclusivo	Rs038
		Da coleta domiciliar em viagem exclusiva	Rs036
		Outro tipo	Rs024
	Cobrança de coleta diferenciada pela pref	Ocorrência	Rs004
		Valor	R\$/t



	Quantidade de RSS coletados	Prefeitura ou contratos	t	Rs028
		Geradores ou contratados	t	Rs008
	Prefeitura controla executores			Rs026
	Remessa de RSS para outros municípios	Ocorrência		Rs030
		Município		Rs031

TABELA Up01 - informações sobre as unidades de processamento	Unidades de processamento dos resíduos sólidos situadas no município	Código da unidade		
		Nome da unidades		Up001
		Tipo de unidade, segundo o município informante		Up003
		Município responsável pelo gerenciamento		Up079
		Operador		Up004
		valor contratual pago	R\$/t	Up014
		Início de operação		Up002
		Recebe de outros municípios		Up012
		Unidade em operação no ano de referência		Up051
		Código da unidade		
		Nome da unidades		Up001
		Tipo de unidade, segundo o município informante		Up003
		Município responsável pelo gerenciamento		Up079
		Operador		Up004
		valor contratual pago	R\$/t	Up014
		Início de operação		Up002
		Recebe de outros municípios		Up012
		Unidade em operação no ano de referência		Up051
		Código da unidade		
		Nome da unidades		Up001
		Tipo de unidade, segundo o município informante		Up003
		Município responsável pelo gerenciamento		Up079
		Operador		Up004
		valor contratual pago	R\$/t	Up014
		Início de operação		Up002
		Recebe de outros municípios		Up012
		Unidade em operação no ano de referência		Up051
		Código da unidade		
		Nome da unidades		Up001
		Tipo de unidade, segundo o município informante		Up003
		Município responsável pelo gerenciamento		Up079
		Operador		Up004
		valor contratual pago	R\$/t	Up014

	Início de operação	Up002
	Recebe de outros municípios	Up012
	Unidade em operação no ano de referência	Up051

TABELA Up02 - informações sobre o fluxo de resíduos para as unidades de processamento	Unidades de processamento dos resíduos sólidos situadas no município	Código da unidade			
		Nome da unidade		Up001	
		Município de origem dos resíduos		Up025	
		Quantidade de resíduos recebidos	Total	tonelada	Up080
			Dom+Pub	tonelada	Up007
			Saúde	tonelada	Up008
			Indústria	tonelada	Up009
			Entulho	tonelada	Up010
			Podas	tonelada	Up067
			Outros	tonelada	Up011
		Código da unidade			
		Nome da unidade			Up001
		Município de origem dos resíduos			Up025
		Quantidade de resíduos recebidos	Total	tonelada	Up080
			Dom+Pub	tonelada	Up007
			Saúde	tonelada	Up008
			Indústria	tonelada	Up009
			Entulho	tonelada	Up010
			Podas	tonelada	Up067
			Outros	tonelada	Up011
		Código da unidade			
		Nome da unidade			Up001
		Município de origem dos resíduos			Up025
		Quantidade de resíduos recebidos	Total	tonelada	Up080
			Dom+Pub	tonelada	Up007
			Saúde	tonelada	Up008
			Indústria	tonelada	Up009
			Entulho	tonelada	Up010
			Podas	tonelada	Up067
			Outros	tonelada	Up011
		Código da unidade			
		Nome da unidade			Up001
		Município de origem dos resíduos			Up025
		Quantidade de resíduos	Total	tonelada	Up080
			Dom+Pub	tonelada	Up007

		recebidos	Saúde	tonelada	Up008	
			Indústria	tonelada	Up009	
			Entulho	tonelada	Up010	
			Podas	tonelada	Up067	
			Outros	tonelada	Up011	
		Código da unidade				
		Nome da unidade				Up001
		Município de origem dos resíduos				Up025
		Quantidade de resíduos recebidos	Total	tonelada	Up080	
			Dom+Pub	tonelada	Up007	
			Saúde	tonelada	Up008	
			Indústria	tonelada	Up009	
			Entulho	tonelada	Up010	
			Podas	tonelada	Up067	
			Outros	tonelada	Up011	
		Código da unidade				
		Nome da unidade				Up001
		Município de origem dos resíduos				Up025
		Quantidade de resíduos recebidos	Total	tonelada	Up080	
			Dom+Pub	tonelada	Up007	
			Saúde	tonelada	Up008	
			Indústria	tonelada	Up009	
			Entulho	tonelada	Up010	
			Podas	tonelada	Up067	
			Outros	tonelada	Up011	

TABELA Up03 - informações sobre características das unidades de processamento por disposição no solo	Características da unidade de disposição no solo	Nome de unidade		Up001
		Tipo de licença ambiental obtida		Up050
		Cerca		Up027
		Instalação administrativa		Up028
		Impermeabilização da base		Up029
		Frequência da cobertura dos resíduos		Up030
		Drenagem de gases		Up031
		Aproveitamento dos gases		Up052
		Drenagem de águas pluviais		Up054
		Recirculação de chorume		Up034
		Drenagem de chorume		Up032
		Tratamento interno de chorume		Up033
		Tratamento externo de chorume		Up053
		Vigilância		Up035

	Monitoramento ambiental		Up036
	Queima a céu aberto		Up037
	Animais exceto aves		Up038
	Qtd de moradias	unidade	Up040

TABELA Up04 - informações sobre a quantidade de equipamentos das unidades de processamento por disposição no solo	Nome de unidade		Up001	
	Quantidade de equipamentos públicos usados rotineiramente na unidade de disposição	Trator de esteiras	unidade	Up015
		Retroescavadeira	unidade	Up016
		Pá carregadeira	unidade	Up017
		Caminhão basculante	unidade	Up018
		Caminhão pipa	unidade	Up071
		Trator com rolo compactador	unidade	Up069
		Outros	unidade	Up019
	Quantidade de equipamentos privados usados rotineiramente na unidade de disposição	Trator de esteiras	unidade	Up020
		Retroescavadeira	unidade	Up021
		Pá carregadeira	unidade	Up022
		Caminhão basculante	unidade	Up023
		Caminhão pipa	unidade	Up075
		Trator com rolo compactador	unidade	Up073
Outros		unidade	Up024	

TABELA Up05 - cadastro nacional de unidades de processamento de resíduos sólidos urbanos	Código da unidade		
	Nome de unidade		Up001
	Tipo		
	Município responsável pelo gerenciamento		Up079
	Início de operação		
	Licença		
	Observação		
	Código da unidade		
	Nome de unidade		Up001
	Tipo		
	Município responsável pelo gerenciamento		Up079
	Início de operação		
	Licença		
	Observação		
	Código da unidade		
	Nome de unidade		Up001
	Tipo		
	Município responsável pelo gerenciamento		Up079
	Início de operação		

	Licença	
	Observação	
	Código da unidade	
	Nome de unidade	Up001
	Tipo	
	Município responsável pelo gerenciamento	Up079
	Início de operação	
	Licença	
	Observação	

TABELA Va01 - Informações sobre serviço de varrição	Estrutura operacional	Pessoal	Público	Va001
			Privado	Va002
			Outros	Va030
		Equipamento	Público	Va003
			Privado	Va004
			Outros	Va032
	Quantidade de varredores	Público	empreg	Va007
		Privado	empreg	Va008
		Outros	empreg	Va009
	Extensão de sarjeta varrida	Público	Km	Va010
		Privado	Km	Va011
		Outros	Km	Va012
	Serviço terceirizado	valor contratual	R\$/Km	Va020
		Inclui recolhimento?		Va021
	Varrição mecanizada	Ocorrência		Va016
		Local ou circunstância		Va036

**Anexo 5: Lei 1.420/2000 de Ocupação, Uso do Solo e Zoneamento do município**

<b>ZONA</b>	<b>Área mínima do lote (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Testada Mínima do lote (m)</b>	<b>Coefficiente de Aproveitamento (n x área lote)</b>	<b>Taxa de Ocupação (%)</b>	<b>Taxa permeável mínima (%)</b>	<b>Altura máxima edificação em pavimentos</b>
<b>ZR1</b> – Predominância de uso residencial, adensamento controlado, área de topografia acidentada, permite indústrias de até médio porte ou toleradas.	<b>200</b>	<b>10</b>	<b>2,6</b>	<b>60<sup>1</sup> 80<sup>2</sup></b>	<b>20</b>	<b>5</b>
<b>ZR2</b> – Predominância de uso residencial, área de adensamento, área de topografia muito acidentada com restrição à verticalização, permite indústrias de pequeno porte não incômodas.	<b>200</b>	<b>10</b>	<b>2,0</b>	<b>60<sup>1</sup> 80<sup>2</sup></b>	<b>20</b>	<b>5</b>
<b>ZR3</b> – Predominância de uso residencial, área de expansão urbana, com restrição à verticalização, permite indústrias de médio porte ou toleradas.	<b>360</b>	<b>12</b>	<b>1,5</b>	<b>50<sup>1</sup></b>	<b>30</b>	<b>4</b>
<b>ZR4</b> – Predominância de uso residencial, área de expansão urbana, com restrição à verticalização, permite indústrias de	<b>360</b>	<b>12</b>	<b>1,2</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>3</b>

pequeno porte não incômodas de até 180,00 m <sup>2</sup> (cento e oitenta metros quadrados).						
<b>ZC</b> – Zona Central – Predominância de uso misto permite indústrias de pequeno porte não incômodas.	<b>200</b>	<b>10</b>	<b>2,8</b>	<b>60<sup>3</sup> 80<sup>4</sup></b>	<b>10</b>	<b>10/4<sup>5</sup></b>
<b>ZI</b> - Zona Industrial., Predominância de uso industrial, área para instalação de indústrias de até grande porte, do tipo incômodas ou perigosas.	<b>600</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
<b>APA</b> - Áreas de Proteção Ambiental – características do meio físico restringem o uso e a ocupação, visando a proteção, manutenção e recuperação aspectos paisagísticos, históricos., arqueológicos e científicos.			<b>0,1</b>	<b>5</b>	<b>90</b>	<b>3</b>
<b>CP</b> - Tem como características a predominância de uso comercial, é área adensável e permite também a instalação de indústrias de até médio porte ou do tipo toleradas.	<b>360</b>	<b>12</b>	<b>3,5</b>	<b>60<sup>3</sup> 80<sup>4</sup></b>	<b>10</b>	<b>10</b>

<b>CS</b> - Tem como características a predominância de uso comercial, é área adensável e permite também a instalação e permite indústrias de pequeno. porte não incômodas.	<b>360</b>	<b>12</b>	<b>3,0</b>	<b>60<sup>3</sup> 80<sup>4</sup></b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>ZUF</b> – Área da Universidade Federal de Viçosa.						
<b>ZRU</b> - A Zona Rural - ZRU - é destinada às atividades agrícolas, pecuárias, extrativistas, agroindustriais e florestais.						



