

Empreendimento

PREFEITURA MUNICIPAL DE CÁSSIA DOS COQUEIROS/SP

Referência / Assunto

RELATÓRIO TÉCNICO

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 1 |

Data

01/06/2011

Folha

1/139

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL



RELATÓRIO TÉCNICO – VOLUME 1

CÁSSIA DOS COQUEIROS/SP

JUNHO/2011

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	5
2	INTRODUÇÃO	6
2.1	LEGISLAÇÃO	6
2.2	FORMAÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO	11
3	HISTÓRIA	12
4	CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL.....	13
4.1	ÁREA TERRITORIAL, ALTITUDE E COORDENADAS GEOGRÁFICAS	13
5	INSERÇÃO REGIONAL.....	17
6	DINÂMICA POPULACIONAL, EDUCAÇÃO E QUALIDADE DE VIDA	21
6.1	POPULAÇÃO, URBANIZAÇÃO E ESTATÍSTICAS VITAIS	21
6.2	EDUCAÇÃO.....	29
6.3	QUALIDADE DE VIDA.....	30
7	ECONOMIA MUNICIPAL.....	33
7.1	SETOR PRIMÁRIO.....	33
7.1.1	Estrutura Fundiária.....	34
7.1.2	Ocupação do Solo.....	34
7.1.3	Explorações Vegetais	35
7.1.4	Mão de Obra empregada no Setor.....	36
7.1.5	Pecuária.....	36
7.2	SETORES SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO.....	37
7.2.1	Indústria	37
7.2.2	Comércio.....	38
7.2.3	Serviços	38
7.3	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA E EMPREGO E RENDA.....	39
7.3.1	PEA.....	39
7.3.2	Emprego e Renda.....	40
7.4	ENERGIA ELÉTRICA.....	41
7.5	TURISMO – POTENCIALIDADE ECONÔMICA	42
8	HABITAÇÃO.....	46
9	ÁREA URBANA.....	48
9.1	ÁREAS URBANAS LIVRES E/OU DE EXPANSÃO URBANA	48
9.2	PARCELAMENTO DO SOLO	50
9.3	ÁREAS VERDES	51
9.4	LOTEAMENTOS E CONDOMÍNIOS.....	51
9.5	LOCALIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES URBANAS	51
9.6	MALHA VIÁRIA	52

10 SAÚDE PÚBLICA	53
10.1 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA	53
11 MEIO FÍSICO	57
11.1 GEOLOGIA.....	57
11.2 GEOMORFOLOGIA	61
11.3 ASPECTOS GEOAMBIENTAIS	62
11.4 PEDOLOGIA	66
12 BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS	69
12.1 VEGETAÇÃO – FLORA.....	69
12.1.1 Mata Semidecídua	74
12.1.2 Cerrados	74
12.1.3 Outros Vegetais	77
12.2 FAUNA	78
12.3 ÁREAS PROTEGIDAS	83
13 ÁREAS DEGRADADAS	92
13.1 EROSÃO.....	92
13.2 INUNDAÇÃO	95
13.3 ASSOREAMENTO.....	98
13.4 MINERAÇÃO	100
13.5 ÁREAS CONTAMINADAS	100
14 CLIMA	102
15 HIDROMETEREOLOGIA.....	105
16 DISPONIBILIDADE, USOS, QUALIDADE E VULNERABILIDADES DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	110
16.1 DISPONIBILIDADE HÍDRICA	110
16.1.1 Recursos Hídricos Superficiais	110
16.1.2 Recursos Hídricos Subterrâneos	116
16.2 USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS	117
16.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS	120
16.4 VULNERABILIDADES.....	122
16.5 IMPORTAÇÃO / EXPORTAÇÃO DE ÁGUA.....	124
17 HIDROLOGIA	125
17.1 SISTEMA HIDROLÓGICO MUNICIPAL	125
17.2 DIAGNÓSTICO DA INTERAÇÃO MEIO FÍSICO / MEIO ANTRÓPICO.....	129
17.2.1 Córrego Taquaral	129
17.2.2 Córrego Tamanduá	131
17.2.3 Rio Cubatão	133

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS ANEXOS

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

RELATÓRIO DAS ESTAÇÕES GEODÉSICAS – IBGE

LEI ORGÂNICA MUNICIPAL

PLANO DE AÇÃO MUNICÍPIO VERDE AZUL

DECRETO Nº 021, DE 01/03/2011 – GRUPO DE ACOMPANHAMENTO LOCAL

LEI Nº 604, DE 07/05/1999 – PERÍMETRO URBANO

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO – IBGE ESCALA 1:50.000

ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL – CPRM – SMA/SP

PLANTA DE CADASTRO DA REDE DE ESGOTOS – SABESP – ESCALA 1:2.500

PLANTA DE CADASTRO DA REDE DE ÁGUA – SABESP – ESCALA 1:2.500

PLANTA DE DRENAGEM URBANA – CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE
– FOLHA 01/01 – ESCALA 1:2.000

1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Cássia dos Coqueiros/SP. Este relatório faz parte integrante do Contrato Nº 034/2011 firmado entre a Prefeitura Municipal de Cássia dos Coqueiros e a Saneriber Engenharia e Meio Ambiente.

O presente volume foi organizado de acordo com as especificações elencadas no Termo de Referência, item Tabela – Produtos a Serem Apresentados, sendo que neste caso **(VOLUME 1)** serão apresentados os seguintes Produtos.

Produto 1 - Relatório contendo os mapas com a delimitação das bacias hidrográficas elementares.

Produto 2 - Relatório contendo o diagnóstico sócio-econômicos, culturais e ambientais.

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados, além das referências bibliográficas, os seguintes documentos que tratam especificamente sobre o assunto Plano de Saneamento:

- DAEE/CEPAM (2010) – **Saneamento – Plano Municipal – Passo a Passo**, São Paulo;
- Ministério das Cidades (2010/2011) – **Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração do Plano de Saneamento Básico**, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental;
- Ministério da Saúde (2009) – **Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico e Procedimentos relativos ao Convênio de Cooperação Técnica e Financeira da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/MS.**

2 INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata do Plano Municipal de Saneamento Ambiental (PMSB) do Município de Cássia dos Coqueiros que se constituirá de uma ferramenta de planejamento e gestão para alcançar a melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida da população. Os serviços objeto do Plano Municipal de Saneamento Ambiental compreendem:

- **Abastecimento de Água:** constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

- **Esgotamento Sanitário:** constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente;

OBS: foi realizado para os setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em 2007, o Plano de Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços pela SABESP, que é a operadora do sistema, para efeito da renovação de sua concessão. Esses dados servirão de base para elaboração deste Plano Municipal, nestes dois setores.

- **Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos:** conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

- **Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas:** conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

OBS: É importante frisar que o Plano de Drenagem já foi elaborado e fará parte como anexo a este.

2.1 LEGISLAÇÃO

Os serviços previstos neste trabalho inserem-se no contexto da Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico, bem como do Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001), que define o acesso aos serviços de saneamento básico como um dos componentes do direito à cidade.

O PMSB é um dos instrumentos da Política de Saneamento Básico do município. Essa Política deve definir as funções de gestão dos serviços públicos de saneamento e estabelecer a garantia do atendimento essencial à saúde pública, os direitos e deveres

dos usuários, o controle social, sistemas de informação, entre outros. Dessa forma, os titulares dos serviços públicos de saneamento que não dispuserem dessa Política instituída, deverão formulá-la, concomitantemente, à elaboração e implementação do PMSB.

O processo de elaboração e implantação do PMSB deverá ser pautado pelos seguintes fundamentos:

a) Constitucionais:

- Direito à saúde, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (art.196);
- Direito à saúde, incluindo a competência do Sistema Único de Saúde de participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico (inciso IV, do art. 200);
- Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo (art. 225, Capítulo VI); e
- Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino para a preservação do meio ambiente (inciso VI, § 1º, art. 225).

b) Da Política Urbana, estabelecidos na Lei 10.257/01 – Estatuto das Cidades, a saber:

- Direito a cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (inciso I, art. 2º);
- Direito a participação na gestão municipal por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano (inciso II, art. 2º);
- Garantia das funções sociais da cidade e do controle do uso do solo para evitar a deterioração de áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental; e garantia do direito à expansão urbana compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território e a justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º); e
- Garantia à moradia digna como direito e vetor da inclusão social.

c) Da Política de Saúde, estabelecidos na Lei nº 8.080/90, a saber:

- Direito universal à saúde com equidade e atendimento integral;
- Promoção da saúde pública;
- Salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo;
- Saneamento Básico como fator determinante e condicionante da saúde (art. 3º);
- Articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, art. 13);
- Participação da União, Estados e Municípios na formulação da política e na execução das ações de saneamento básico (art. 15); e
- Considerar a realidade local e as especificidades da cultura dos povos indígenas no modelo a ser adotado para a atenção à saúde indígena (art. 19-F).

d) Da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos pela Lei nº 9.433/97, a saber:

- Água como um bem de domínio público (inciso I, art. 1º), como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (inciso II, art. 1º), devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações (inciso I, art. 2º);
- Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos ao consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez (inciso III, art. 1º);
- Gestão dos recursos hídricos voltados a garantir o uso múltiplo das águas (inciso IV, art. 1º);
- Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País (inciso II, art. 3º);
- Garantia da articulação dos planos de recursos hídricos com o planejamento dos setores usuários (inciso IV, art. 3º); e
- Promoção da percepção quanto à conservação da água como valor socioambiental relevante.

e) Da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, estabelecidos no Art. 2º, da Lei 11.445/07, a saber:

- Universalização do acesso;
- Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Controle social;
- Segurança, qualidade e regularidade; e
- Integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

O PMSB deverá contemplar um horizonte da ordem de vinte anos e abranger os conteúdos mínimos definidos na Lei nº 11.445/07 e Resolução Recomendada nº 75 do Conselho das Cidades, além de estar em consonância com os Planos Diretores, com os objetivos e as diretrizes dos planos plurianuais (PPA), com os planos de recursos hídricos, com a legislação ambiental, legislação de saúde e de educação, etc.

A área de abrangência do PMSB deverá ser toda a área do município contemplando localidades adensadas e dispersas.

Dessa forma, o PMSB deve ser compatível e integrado às demais políticas, planos e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano, nesse intuito o PMSB, visa preponderantemente:

- a) Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano;
- b) Assegurar a efetiva participação da população nos processos de elaboração, implantação, avaliação e manutenção do PMSB;
- c) Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social interno;
- d) Estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico;
- e) Utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, implementação e avaliação da eficácia das ações em saneamento;
- f) Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população; e
- g) Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico.

As diretrizes para a elaboração do PMSB são, basicamente:

- a) O PMSB é instrumento fundamental para implementação da Política Municipal de Saneamento Básico;
- b) O PMSB deverá fazer parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- c) O PMSB deverá ser desenvolvido para um horizonte temporal da ordem de vinte anos e ser revisado e atualizado a cada quatro anos. A promoção de ações de educação sanitária e ambiental como instrumento de sensibilização e conscientização da população deve ser realizada permanentemente;
- d) A participação e controle social devem ser assegurados na formulação e avaliação do PMSB; e
- e) A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico deve ser assegurada a toda população do município (urbana e rural).

2.2 FORMAÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO

Já para o acompanhamento deste trabalho o Senhor Prefeito designou pelo Decreto N° 021, de 01/03/2013 o Grupo de Acompanhamento Local da Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Ambiental. A cópia desse documento encontra-se nos anexos.

3 HISTÓRIA

Por volta de 1830, o garimpeiro José da Silva estabeleceu-se na região, em uma propriedade que requereu ao Governo Imperial, chamando-a de Sesmaria das Delícias.

Perto desse território, foi vendida a Joaquim Lopes de Siqueira uma gleba de terras. Sua viúva, Rosa de Alexandrina, doou, em 18 de novembro de 1877, um patrimônio para que fosse construída uma capela, em louvor a Santa Rita e Santo Antônio, em torno da qual surgiu o povoado.

Seu crescimento foi lento e, apenas em 14 de setembro de 1899, foi criado o distrito de Santa Rita de Cássia dos Coqueiros, em terras do município de Cajuru. Em 30 de novembro de 1938, seu nome foi alterado para Cássia dos Coqueiros. E somente em 18 de fevereiro de 1959, adquiriu autonomia municipal.

Abaixo, na Figura 3.1, é mostrada uma fotografia aérea do município.

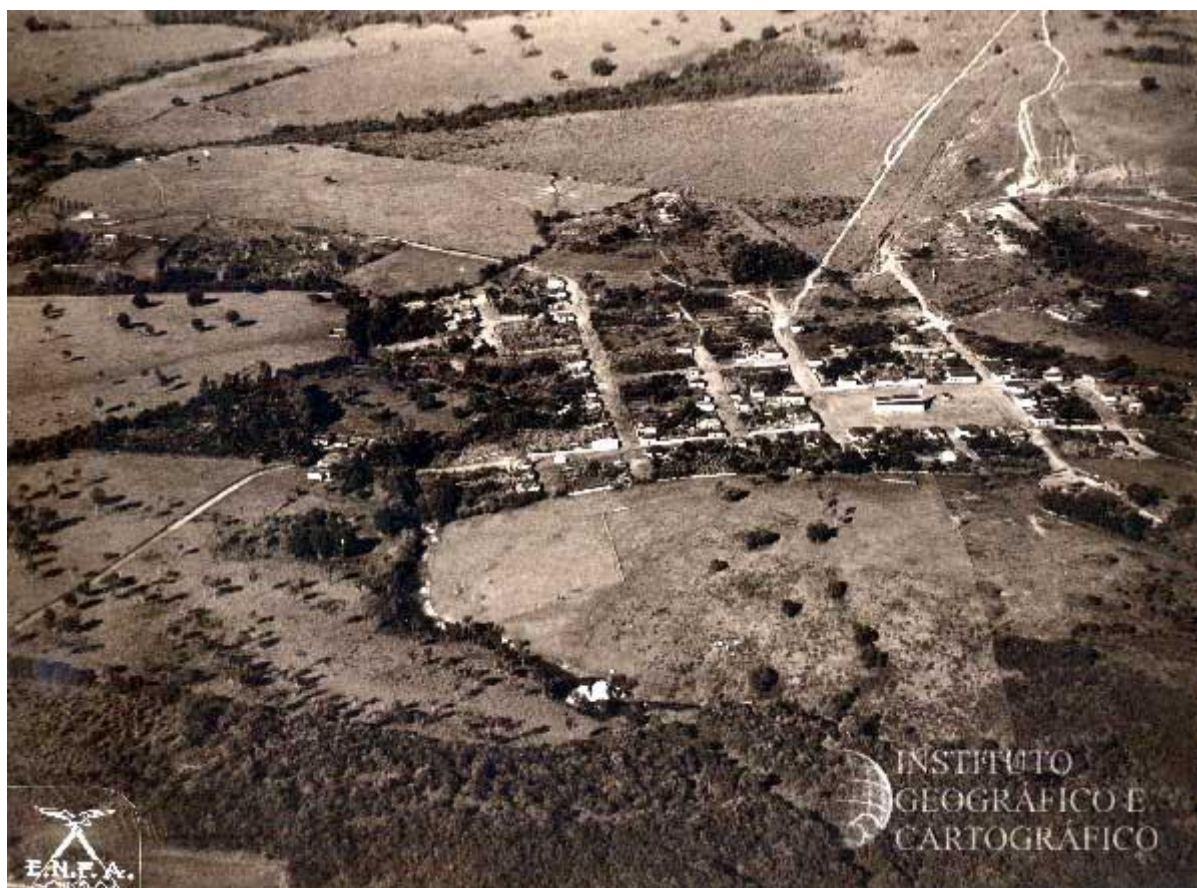


Figura 3.1 – Fotografia aérea do município.

*Fonte: Instituto Geográfico Cartográfico – IGC – São Paulo.

4 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL

4.1 ÁREA TERRITORIAL, ALTITUDE E COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Cássia dos Coqueiros situa-se no interior Paulista, na porção nordeste do Estado tendo como municípios limítrofes: ao Norte – Santo Antônio da Alegria; ao Sul – Mococa; a Oeste – Cajuru; e a Leste – Monte Santo de Minas (Estado de Minas Gerais).

O município possui uma área de 190,916 km² (Resolução Nº 05, de 10 de outubro de 2002_IBGE).

Pelo mesmo IBGE o perímetro do município é igual a 78.832,569496 metros.

Abaixo, na Figura 4.1, é mostrada a localização do município no Estado de São Paulo.



Figura 4.1 – Localização do município no Estado de São Paulo.

A Figura 4.2 apresenta os municípios limítrofes de Cássia dos Coqueiros.

De acordo com o levantamento topográfico efetuado pelo IBGE as coordenadas da sede do município (ver Figura 4.3), em graus decimais, como sendo: **Latitude - 21.283000° e Longitude -47.170000 (IBGE_Cidades).**

O mesmo IBGE descreve as coordenadas métricas UTM do município de Cássia dos Coqueiros, Datum Horizontal SAD69, sendo latitudes de 7.636.000 à 7.658.000 e longitudes de 266.000 à 290.000, ilustradas na Figura 4.4, a seguir.



Figura 4.2 – Municípios limítrofes.



Figura 4.3 – Coordenadas da sede do município em graus decimais.

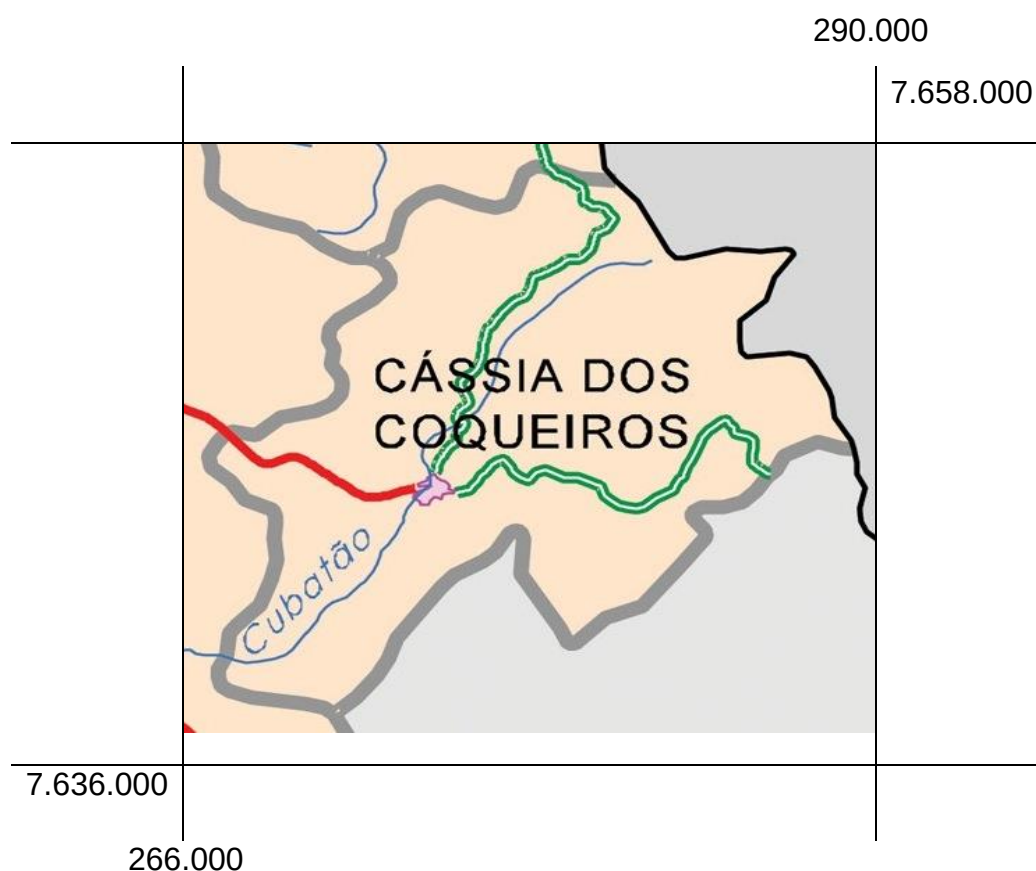


Figura 4.4 – Coordenadas métricas (em UTM).

4.1.1.1 Referenciais Geodésicos

No município estão instaladas duas Estações Geodésicas, uma Planimétrica – VT e uma Gravimétrica – EG, com as seguintes características básicas:

				ESTAÇÃO TIPO	
				PLANIMÉTRICA	GRAVIMÉTRICA
Estação N°				950	8000556
Nome				Fazenda Santa Rita	8000556
DADOS					
PLANIMÉTRICOS	DATUM 69	SIRGAS 2000	Latitude	21° 17' 54,9144" S	21° 16' 53" S
				21° 17' 56,6352" S	21° 16' 55" S
			Longitude	47° 05' 34,7276" W	47° 10' 07" W
				47°05'36,3498" W	47° 10' 09" W
			Fonte	Triangulação	GPS Navegação
			UTM (N)	7.643.357,281	7.645.156
				7.643.311,870	7.645.102
			UTM (E)	282.878,047	275.003
				282.832,775	274.947
MC	-45	-45			
ALTIMÉTRICOS	DATUM IMBITUBA	Altitude Ortométrica (m)	1.075,73	889,00	
		Fonte	Nivelamento Trigonométrico	Barométrico	
GRAVIMÉTRICOS		Gravidade (mGal)	-	978.461,30	
		Datum	-	RGFB	
		Densidade	-	2,67	

Obs: Ver Anexo I: Relatórios IBGE dessas Estações Geodésicas.

5 INSERÇÃO REGIONAL

Cássia dos Coqueiros é parte integrante da Região Administrativa de Ribeirão Preto, que é constituída por 25 municípios, como ilustra a Figura 5.1, distando da sede da Região Administrativa (Ribeirão Preto) 78 km, cujo desenvolvimento econômico e social pode ser sintetizado com o texto abaixo da Secretaria de Economia e Planejamento – SP.

“O desenvolvimento da cultura cafeeira e a instalação da Companhia Mogiana de Estrada de Ferro, em 1873, propiciaram o primeiro grande ciclo de expansão econômica regional.

Após a chegada maciça de imigrantes italianos à região, por volta de 1920, a produção cafeeira atingiu o seu apogeu. A pujança do café fez surgir vários segmentos urbanos, uma importante agricultura mercantil de alimentos e matérias-primas, a indústria, o comércio de importação e exportação, a intermediação financeira, o comércio atacadista e os serviços de apoio à produção, induzindo o desenvolvimento do comércio varejista, dos transportes urbanos, de diversos serviços, da construção civil, etc.

Com a crise do café e o crash da Bolsa de Nova York, em 1929, grandes fazendas foram divididas, e a economia e a população urbana regional, encolheram. No entanto, com a decadência do café, os produtores introduziram novas culturas e algumas indústrias se instalaram na região.

Em 1948, o asfaltamento da Via Anhangüera, ligando Ribeirão Preto a Campinas e São Paulo, imprimiu novo ritmo à economia, desenvolvendo o setor terciário, que passou a empregar grande parte da população regional.

A expansão da cana-de-açúcar e a proliferação das usinas de açúcar e álcool, com o Programa Pró-álcool, na década de 1970, além da ampliação da rede viária regional, trouxeram crescimento econômico, ampliando e diferenciando, ainda mais, o setor terciário.

Potencializada por um sistema viário eficiente e ramificado, a cidade de Ribeirão Preto é centro de uma vasta região, que, inclusive, extrapola os limites do território paulista. Com estrutura produtiva dinâmica e diversificada, altos níveis de renda, população crescente e cada vez mais urbanizada, Ribeirão Preto desenvolveu um moderno setor terciário, para atender a seu mercado consumidor diferenciado, constituindo um polo de atração regional de comércio e de serviços, especialmente no que se refere às suas funções de saúde e educação. Por concentrar essas atividades, exerce grande atração sobre os municípios de seu entorno, dividindo, com alguns deles, funções urbanas.”

Já o IBGE, situa Cássia como integrante da mesorregião de Ribeirão Preto e da microrregião de Batatais, desta distando 77 km.

O mesmo IBGE classifica a cidade de Ribeirão Preto como Capital regional, isto é: *“aquelas que se relacionam com o estrato superior da rede urbana e com capacidade de gestão no nível imediatamente inferior ao das metrópoles, têm área de influência de âmbito regional, sendo referidas como destino, para um conjunto de atividades, por grande número de municípios.”* – Rede Regional

O município dispõe de uma razoável rede de meios de transporte, uma vez que se encontra interligada por via asfaltada de 14 km à SP 338, sendo que esta articula-se com a SP 351, SP 269 (via duplicada) e SP 333, tendo acesso assim à Ribeirão Preto, Mococa e ao Estado de Minas Gerais.

Possui ainda ligação asfáltica vicinal ao Município de Santo Antônio de Alegria, estrada essa integradora de boa parte do município e também facilitadora do acesso ao Estado de Minas Gerais, como ilustra a Figura 5.2.



Figura 5.1 – Região Administrativa de Ribeirão Preto.



Figura 5.2 – Localização viária do município.

6 DINÂMICA POPULACIONAL, EDUCAÇÃO E QUALIDADE DE VIDA

6.1 POPULAÇÃO, URBANIZAÇÃO E ESTATÍSTICAS VITAIS

Com base nas informações do SEADE – Fundação Estadual de Análise de Dados, disponível em <http://www.seade.gov.br/>, consultados em 19/05/2011, estão explicitados, nos quadros a seguir, os principais indicadores da dinâmica populacional do município nas últimas três décadas, bem como suas curvas de tendências.

POPULAÇÃO TOTAL		
ANO	CÁSSIA DOS COQUEIROS	RA DE RIBEIRÃO PRETO
1981	2.537	674.042
1991	2.717	892.884
2001	2.851	1.075.907
2011	2.606	1.267.913

TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO		
ANO	CÁSSIA DOS COQUEIROS	RA DE RIBEIRÃO PRETO
1980/1991	0,69	2,86
1991/2000	0,61	1,91
2000/2010	-0,87	1,65

POPULAÇÃO URBANA E RURAL		
ANO	CÁSSIA DOS COQUEIROS	
	URBANA	RURAL
1981	864	1.673
1991	1.148	1.569
2001	1.664	1.206
2011	1.792	838

TAXA DE URBANIZAÇÃO (GRAU DE URBANIZAÇÃO EM %)		
ANO	CÁSSIA DOS COQUEIROS	RA DE RIBEIRÃO PRETO
1981	34,06	88,73
1991	42,25	93,31
2001	57,98	96,32
2011	68,14	97,52

POPULAÇÃO – CÁSSIA DOS COQUEIROS																
ANO	FAIXAS ETÁRIAS (em anos)															
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75 ou +
1981	301	314	306	294	213	186	170	131	142	127	105	87	58	42	30	31
1991	284	293	279	259	236	218	218	198	149	121	102	108	99	74	37	42
2001	219	272	292	272	228	201	206	214	195	174	133	111	101	85	71	77
2011	162	172	192	233	240	219	182	161	170	180	168	147	109	87	75	109

Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil habitantes)		
ANO	CÁSSIA DOS COQUEIROS	RA DE RIBEIRÃO PRETO
1980	23,81	31,65
1990	18,52	25,13
2000	.*	13,36
2009	.*	6,10

* Fenômeno inexistente

Por outro lado, os dados de mortalidade por ocorrência no município de 2000 à 2007, apresentados no quadro a seguir, foram extraídos do DATASUS, tendo como base a CID10 (Classificação Internacional de Doenças), disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br>, diretamente do SIM – Sistema de Informações de Mortalidade, sendo que a origem desses dados são as Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde.

CID 10		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Capítulos	DOENÇAS	Nº ÓBITOS							
I	Algumas Doenças Infecciosas e Parasitárias	2	-	2	-	-	-	1	-
II	Neoplasias (Tumores)	-	-	1	-	1	1	1	2
III	Doenças Sangue Órgãos Hemat. e Transtorno Imunitário	-	-	-	-	-	-	-	1
IV	Doenças Endócrinas Nutricionais e Metabólicas	-	-	-	-	1	-	-	1
V	Transtornos Mentais e Comportamentais	-	-	-	-	-	-	1	-
VI	Doenças do Sistema Nervoso	-	-	-	-	-	-	-	-
VII	Doenças do Olho e Anexos	-	-	-	-	-	-	-	-
VIII	Doenças do Ouvido e da Apófise Mastóide	-	-	-	-	-	-	-	-
IX	Doenças do Aparelho Circulatório	1	1	3	1	4	2	3	1
X	Doenças do Aparelho Respiratório	1	-	-	1	2	-	-	2
XI	Doenças do Aparelho Digestivo	-	-	1	-	-	1	-	-
XII	Doenças da Pele e do Tecido Subcutâneo	-	-	-	-	-	-	-	-
XIII	Doenças do Tecido Osteomuscular e Tecido Conjuntivo	-	-	-	-	-	-	-	-
XIV	Doenças do Aparelho Geniturinário	-	-	-	-	-	-	-	-
XV	Gravidez, Parto e Puerpério	-	-	-	-	-	-	-	-
XVI	Algumas Afecções Originadas no Período Perinatal	-	-	-	-	-	-	-	1
XVII	Malconformidade Congênita, Deformidades e Anomalias Cromossômicas	-	-	-	-	-	-	-	-
XVIII	Sintomas, Sinais e Achados Anormais de Exames Clínicos e de Laboratório, Não Classificados em Outra Parte	-	-	2	1	1	-	-	-
XX	Causas externas de mortalidade Fora da CID 10	-	3	1	1	2	-	-	5

As Taxas de Natalidade e Mortalidade Geral para o município de 2000 à 2009, comparadas com as da Região Administrativa de Ribeirão Preto, conforme o mesmo SEADE foram as que estão expostas nos próximos quadros.

Taxa de Natalidade (Por mil habitantes)		
Ano	Região Administrativa de Ribeirão Preto	Cássia dos Coqueiros
2000	17,18	18,82
2001	15,97	15,75
2002	15,60	11,61
2003	15,08	9,90
2004	15,17	9,59
2005	14,82	12,13
2007	13,96	9,33
2008	14,03	8,63
2009	13,80	8,68

Taxa de Mortalidade (Por mil habitantes)		
Ano	Região Administrativa de Ribeirão Preto	Cássia dos Coqueiros
2000	6,23	3,48
2001	5,98	3,50
2002	6,11	4,22
2003	5,95	4,95
2004	6,05	7,82
2005	5,77	5,00
2007	6,07	7,51
2008	6,05	8,61
2009	6,10	7,17

Em sendo a Taxa de Crescimento Vegetativo ou Natural da População, o resultado da diferença entre a Taxa de Natalidade e a de Mortalidade, Cássia dos Coqueiros e a RA de Ribeirão Preto, apresentaram nos anos acima as Taxas referidas nos seguintes valores:

Taxa de Crescimento Vegetativo Populacional (Por mil habitantes)		
Ano	Região Administrativa de Ribeirão Preto	Cássia dos Coqueiros
2000	10.95	15.34
2001	9.99	12.25
2002	9.49	7.39
2003	9.13	4.95
2004	9.12	1.77
2005	9.05	7.13
2007	7,89	1,82
2008	7,98	0,02
2009	7,7	1,51

Já as projeções populacionais do município para o ano de 2020, conforme o mesmo SEADE, por faixas populacionais, são apresentadas no quadro a seguir.

Faixa Etária – Quinquenal (em anos)	Homem	Mulher	Total
00 a 04	83	79	162
05 a 09	84	81	165
10 a 14	82	78	160
15 a 19	84	82	166
20 a 24	93	91	184
25 a 29	106	120	226
30 a 34	106	109	215
35 a 39	108	94	202
40 a 44	87	78	165
45 a 49	74	78	152
50 a 54	75	92	167
55 a 59	94	79	173
60 a 64	75	77	152
65 a 69	65	64	129
70 a 74	43	45	88
75 e mais	61	76	137
Total Geral da População	1.320	1.323	2.643

A SABESP, que é a operadora local dos sistemas de abastecimento público de água, e da coleta e tratamento de esgotos, no Plano de Saneamento Municipal de Água e Esgoto, elaborado pela mesma em 2007, (PSMAE_SABESP_2007), página 15, apresenta as seguintes projeções de evolução populacional urbana para o município:

ANO	POPULAÇÃO URBANA	
	Taxa de crescimento % aa	Habitantes
2010	-	2.213
2011	1,76	2.370
2012	1,73	2.410
2013	1,75	2.442
2014	1,67	2.473
2015	1,69	2.505
2016	1,33	2.537
2017	1,27	2.570
2018	1,29	2.593
2019	1,28	2.570
2020	1,30	2.593
2021	0,89	2.613
2022	0,77	2.636
2023	0,88	2.657
2024	0,80	2.680
2025	0,87	2.680
2026	0,87	2.703
2027	0,87	2.727
2028	0,87	2.750
2029	0,87	2.774
2030	0,87	2.798
2031	0,87	2.822
2032	0,87	2.847
2033	0,87	2.871

6.2 EDUCAÇÃO

Conforme a Central de Atendimento da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo - http://escola.edunet.sp.gov.br/pesquisas/Index_Escolas.asp, consultado em maio de 2011, o município possui as seguintes unidades de ensino:

Etapa		Unidades	Bairro	Endereço
Infantil	Creche	1	DOM ROMEU ALBERT	RUA SAO PAULO, 10
	Pré-escola	1	NOSSA SENHORA APARECIDA	R ANTONIO DOS REIS, 47
Fundamental		1	CENTRO	RUA JOAQUIM LOPES FERREIRA, 622
Médio		1	CENTRO	RUA ANTONIO CORREA NEVES, 279

No IBGE, Censo – 2000, os seguintes dados do município estão explicitados:

Variável	2000
Instrução - Taxa Bruta de Frequência Escolar (Em %)	82,92
Alfabetização - Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais (Em %)	11,11
Anos de Estudo - Média de Anos de Estudos da População de 15 a 64 Anos	6,49
Anos de Estudo - População de 25 Anos e Mais com Menos de 8 Anos de Estudo (Em %)	71,3
Matrículas - Matrícula Inicial na Creche Total	26
Matrículas - Matrícula Inicial na Educação Infantil Total	149
Matrículas - Matrícula Inicial no Ensino Fundamental - Total	746
Matrículas - Matrícula Inicial no Ensino Médio - Total	194
Pré-escola - Matrícula Inicial na Pré-Escola - Total	123

O SEADE, em suas Informações Municipais, – Educação, disponível em <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>, apresenta para o município os seguintes quantitativos de matrículas totais para o ano de 2009:

Nº Matrículas	2009
Matrícula Inicial na Educação Infantil Total	99
Matrícula Inicial no Ensino Fundamental - Total	526
Matrícula Inicial 1ª a 4ª Séries - Total	319
Matrícula Inicial 5ª a 8ª Séries - Total	207
Matrícula Inicial no Ensino Médio - Total	169

6.3 QUALIDADE DE VIDA

Sob o aspecto de condições de vida, o município de Cássia dos Coqueiros apresenta os seguintes indicadores sociais:

- Quanto ao Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – “*que tem como finalidade caracterizar os municípios paulistas no que se refere ao desenvolvimento humano, por meio de indicadores sensíveis a variações de curto prazo e capazes de incorporar informações referentes às diversas dimensões que compõem o índice, conservando as três dimensões consagradas pelo IDH PNUD ONU – renda, longevidade e escolaridade*” (SEADE), o município apresentava as seguintes graduações em 2008:

IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social – 2008*		
Indicadores Sintéticos Setoriais (Dimensões do IPRS)	Cássia dos Coqueiros	Categoria
Riqueza Municipal	38	BAIXA
Longevidade	89	ALTA
Escolaridade	79	ALTA
As dimensões acima resultam na tipologia dos municípios, no caso denominados Grupos, sendo que o município de Cássia dos Coqueiros, no ano em questão ficou assim definido:		
Grupo	3	- Município com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões

Os demais 24 municípios da Região Administrativa apresentaram-se, no mesmo ano de 2009, nas seguintes tipologias do IPRS:

GRUPOS	TIPOLOGIA	Nº DE MUNICÍPIOS DA RA RIBEIRÃO PRETO
1	Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais	2
2	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais	3
3	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões	4
4	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade	12
5	Municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais	3

*Fonte SEADE : <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/> (consulta em 21/05/2011).

Registra-se, portanto, que o município apresentava-se em 2006 entre os 10 melhores municípios de sua Região Administrativa, sob a ótica do IPRS, apresentando altos índices nas dimensões: Longevidade e Escolaridade – Ilustração Figura 6.1.



Figura 6.1 – IPRS – 2006 – Fonte: SEADE.

Outro índice que retrata a qualidade de vida é o Índice de Futuridade - IF, “*indicador que caracteriza o município quanto às suas iniciativas na área da Assistência Social à pessoa idosa, na perspectiva do envelhecimento digno e saudável de seus munícipes. Esse indicador varia de 0 a 100, sendo que quanto mais próximo de 100 o município estiver, melhores são as condições oferecidas aos idosos, tanto em termos de saúde, quanto de serviços sociais e atividades esportivas e culturais voltadas aos idosos*” (SEADE). Pelo IF o município de Cássia dos Coqueiros apresentava, em 2008, uma grandeza de 78,4, considerada alta, não só para a Região onde se colocava em 3º melhor entre os 25 municípios, e no ranking estadual onde sua posição era de 7º colocado.

7 ECONOMIA MUNICIPAL

O quadro a seguir, com informações do SEADE, 2008, apresenta os grandes números do Produto do Município e, portanto, suas principais características econômicas.

Variável	2008
Valor Adicionado - Valor Adicionado dos Serviços (Em milhões de reais correntes)	17,24
Valor Adicionado - Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	63,53
Valor Adicionado - Valor Adicionado da Agropecuária (Em milhões de reais correntes)	7,03
Valor Adicionado - Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)	25,91
Valor Adicionado - Valor Adicionado na Indústria (Em milhões de reais correntes)	2,87
Valor Adicionado - Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	10,57
Produto Interno Bruto - PIB (Em milhões de reais correntes)	28,58
Produto Interno Bruto - PIB per Capita (Em reais correntes)	10.386,64
Produto Interno Bruto - Participação no PIB do Estado (Em %)	0,002850
Valor Adicionado - Valor Adicionado Total (Em milhões de reais correntes)	27,13
Valor Adicionado - Valor Adicionado da Administração Pública (Em milhões de reais correntes)	6,68
Valor Adicionado - Participação da Administração Pública no Total do Valor Adicionado (Em %)	24,62

Na classificação por Tipologia do PIB dos Municípios Paulistas do mesmo SEADE, Cássia dos Coqueiros está situada como de Perfil Agropecuário. Portanto, essa atividade merecerá mais detalhes neste trabalho.

7.1 SETOR PRIMÁRIO

Os dados a seguir nos espelham a estrutura do setor primário da economia local, com base no Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária de 2008 – LUPA 2008, sob a responsabilidade da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, vinculada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

7.1.1 ESTRUTURA FUNDIÁRIA

ÍTEM	UNIDADE	N. DE UPAS	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	TOTAL
Área das UPAs com 1a 2 ha	hectare	1	1,4	1,4	1,4	1,4
Área das UPAs com 2 a 5 ha	hectare	38	2,4	3,9	5,0	148,4
Área das UPAs com 5 a 10 ha	hectare	74	5,1	7,5	10,0	554,9
Área das UPAs com 10 a 20 ha	hectare	108	10,2	14,8	19,8	1.596,3
Área das UPAs com 20 a 50 ha	hectare	135	20,5	32,4	49,9	4.375,3
Área das UPAs com 50 a 100 ha	hectare	54	50,8	67,3	99,2	3.636,8
Área das UPAs com 100 a 200 ha	hectare	24	100,7	142,0	200,0	3.406,8
Área das UPAs com 200 a 500 ha	hectare	16	201,4	291,0	411,2	4.665,3
Área das UPAs com 500 a 1000 ha	hectare	1	803,9	803,9	803,9	803,9

*UPAs – Unidades de Produção Agropecuária.

7.1.2 OCUPAÇÃO DO SOLO

ÍTEM	UNIDADE	N. DE UPAS	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	TOTAL
Distância à sede do município	km	451	0,1	7,7	44,0	-
Área Total	hectare	451	1,4	42,5	803,9	19.179,1
Área com cultura perene	hectare	142	0,3	9,3	102,2	1.325,3
Área com cultura temporária	hectare	150	0,1	15,7	170,0	2.358,1
Área com pastagens	hectare	429	0,6	25,9	448,0	11.096,3
Área com reflorestamento	hectare	107	0,1	6,2	126,7	667,6
Área com vegetação natural	hectare	377	0,1	8,3	212,0	3.134,8
Área com vegetação de brejo e várzea	hectare	14	0,5	2,6	6,0	36,7
Área em descanso	hectare	17	0,5	6,8	28,6	115,1
Área complementar*	hectare	280	0,1	1,6	70,0	445,2

* Área complementar: compreende as demais terras da UPA, como aquelas ocupadas com benfeitorias (casa, curral, estábulo), represa, lagoa, estrada, carreador, cerca, bem como áreas inaproveitáveis para atividades agropecuárias.

7.1.3 EXPLORAÇÕES VEGETAIS

(em hectares)

ÍTEM	N. DE UPAS	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	TOTAL
Braquiária	372	0,2	22,1	244,0	8.221,0
Gramas	201	0,5	14,1	428,0	2.843,2
Cana-de-açúcar	108	0,1	19,7	242,0	2.126,0
Café	125	0,3	9,0	102,2	1.122,2
Eucalipto	107	0,1	6,2	126,7	667,6
Milho	74	0,2	5,9	45,0	436,8
Laranja	12	1,0	13,8	90,0	165,4
Feijão	4	1,2	12,5	45,0	49,8
Capim-napier (ou capim-elefante)	13	0,5	2,5	12,0	32,1
Manga	3	1,0	3,9	8,4	11,6
Arroz	5	0,5	1,4	2,4	7,1
Tangerina	1	6,7	6,7	6,7	6,7
Pomar doméstico	6	0,7	1,0	1,5	5,9
Mandioca	1	4,0	4,0	4,0	4,0
Azeitona	1	3,3	3,3	3,3	3,3
Abacate	1	3,0	3,0	3,0	3,0
Outras olerícolas	1	3,0	3,0	3,0	3,0
Caju	1	2,0	2,0	2,0	2,0
Limão	1	2,0	2,0	2,0	2,0
Figo-da-índia	1	1,6	1,6	1,6	1,6
Pessêgo	1	1,6	1,6	1,6	1,6
Alface	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Total de áreas cultivadas					15.716,9

7.1.4 MÃO DE OBRA EMPREGADA NO SETOR

ÍTEM	UNIDADE	N. DE UPAS	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	TOTAL
Familiares do proprietário que trabalham na UPA	unidade	274	1,0	1,4	10,0	374
Trabalhadores permanentes	unidade	93	1,0	2,2	27,0	204

7.1.5 PECUÁRIA

ÍTEM	UNIDADE	N. DE UPAS	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	TOTAL
Bovinocultura de corte	cabeças	81	1,0	43,8	580,0	3.548,0
Bovinocultura de leite	cabeças	97	1,0	27,7	2887,0	2.688,0
Bovinocultura mista	cabeças	123	1,0	33,4	319,0	4.106,0
Asininos e muares	cabeças	30	1,0	3,3	50,0	98,0
Avicultura de corte	cab./ano	22	1,0	19.342,1	360.000,0	425.527,0
Avicultura para ovos	cabeças	44	4,0	29,6	100,0	1.302,0
Caprinocultura	cabeças	1	30,0	30,0	30,0	30,0
Equinocultura	cabeças	187	1,0	2,7	18,0	506,0
Helicicultura	cabeças	1	4,0	4,0	4,0	4,0
Piscicultura, área de tanques	m²	2	13,0	20.006,5	40.000,0	40.013,0
Suinocultura	cabeças	61	1,0	9,7	50,0	594,0
Outra exploração animal	cabeças	1	75,0	75,0	75,0	75,0

Dos dados apresentados pode-se ressaltar as seguintes conclusões:

- Predomínio das propriedades entre 10 e 50 hectares – mais de 50% do total de UPAs.
- Predominância das áreas ocupadas com pastagens – quase 58% da área total das UPAs.

- c) 16,5 % da área total das UPAs com cobertura de vegetação natural.
- d) 52 % da área cultivada ocupada com braquiária.
- e) 10.342 cabeças de bovinos no município.

7.2 SETORES SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO

Os dados nos quadros a seguir ilustram as dimensões dos setores secundário e terciário da economia local.

A fonte utilizada foi site do SEADE – informações dos Municípios Paulistas, disponível em <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php>.

7.2.1 INDÚSTRIA

Variável	2007	2008
Consumidores de Energia Elétrica – Industrial	7	
Consumo de Energia Elétrica – Industrial (Em MWh)	53	
Emprego Formal - Vínculos Empregatícios na Indústria	6	2
Participação dos Vínculos Empregatícios na Indústria no Total de Vínculos (Em %)	1,42	0,43
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Indústria (Em reais correntes)	1.062,65	1.942,85
Estabelecimentos Industriais - Número de Estabelecimentos da Indústria	3	2
Proporção de Estabelecimentos da Indústria no Total de Estabelecimentos (Em %)	2,73	1,74
Valor Adicionado na Indústria (Em milhões de reais correntes)	2,18	
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	7,58	

7.2.2 COMÉRCIO

Variável	2007	2008
ICMS Arrecadado no Comércio Atacadista - exceto Distribuição de Combustíveis (Em reais de 2009)	14.356	
ICMS Arrecadado no Comércio - Lojas de Departamentos (Em reais de 2009)	201	
ICMS Arrecadado no Comércio - Supermercados (Em reais de 2009)	3.276	
ICMS Arrecadado no Comércio - Outros (Em reais de 2009)	6.874	
Vínculos Empregatícios no Comércio	17	27
Participação dos Vínculos Empregatícios no Comércio no Total de Vínculos (Em %)	4,03	5,76
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios no Comércio (Em reais correntes)	589,05	689,50
Número de Estabelecimentos do Comércio	8	12
Proporção de Estabelecimentos do Comércio no Total de Estabelecimentos (Em %)	7,27	10,43

7.2.3 SERVIÇOS

Variável	2007	2008
Valor Adicionado - Valor Adicionado dos Serviços (Em milhões de reais correntes)	16,30	
Valor Adicionado - Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	56,58	
Emprego Formal - Vínculos Empregatícios nos Serviços	235	206
Participação dos Vínculos Empregatícios nos Serviços no Total de Vínculos (Em %)	55,69	43,92
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios nos Serviços (Em reais correntes)	762,47	819,22
Número de Estabelecimentos de Serviços	8	9
Proporção de Estabelecimentos dos Serviços no Total de Estabelecimentos (Em %)	7,27	7,83

7.3 POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA E EMPREGO E RENDA

7.3.1 PEA

Para demonstração da População Economicamente Ativa e sua evolução, optou-se pelo conceito dessa grandeza adotado pelo IBGE que, em síntese, é a seguinte: *“População Economicamente Ativa (PEA) - É composta pelas pessoas de 10 a 65 anos de idade que foram classificadas como ocupadas ou desocupadas”.*

As populações nas faixas etárias tiveram como fonte o SEADE – Informações dos Municípios Paulistas <http://www.seade.gov.br/>, tomando-se como limite superior a idade de 64 anos, pela indisponibilidade da informação da de 65 anos.

Sob essa ótica, os dados para Cássia dos Coqueiros para os anos de 2000 à 2008 são os que seguem no quadro demonstrativo.

População Faixas Etárias (Anos)	2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010
de 10 a 14	291	294	292	287	276	262	248	236	222	210
de 15 a 19	275	274	274	271	270	274	273	272	266	261
de 20 a 24	223	228	235	239	251	251	251	252	251	251
de 25 a 29	200	201	200	201	201	207	213	220	226	233
de 30 a 34	213	206	199	193	180	181	182	184	185	186
de 35 a 39	219	214	208	203	194	189	184	178	174	169
de 40 a 44	194	195	198	199	203	199	195	191	189	186
de 45 a 49	172	174	175	178	182	185	187	190	192	195
de 50 a 54	127	133	139	147	161	164	166	169	172	175
de 55 a 59	109	111	112	115	118	124	131	138	145	153
de 60 a 64	101	101	100	101	100	101	104	106	108	110
PEA	2.124	2.131	2.132	2.134	2.136	2.137	2.134	2.136	2.130	2.129

7.3.2 EMPREGO E RENDA

Os dados no quadro a seguir, também extraídos do SEADE, Informações Municipais, demonstram a estrutura de empregos e renda do município e ressaltam mais ainda a importância do setor agropecuário e de serviços (administração pública), na economia local.

Variável	2009
Emprego Formal - Vínculos Empregatícios na Agropecuária	165
Emprego Formal - Vínculos Empregatícios no Comércio	43
Emprego Formal - Vínculos Empregatícios na Construção Civil	1
Emprego Formal - Vínculos Empregatícios na Indústria	3
Emprego Formal - Vínculos Empregatícios nos Serviços	216
Participação dos Vínculos Empregatícios na Agropecuária no Total de Vínculos (Em %)	38,55
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (Em reais correntes)	723,79
Participação dos Vínculos Empregatícios no Comércio no Total de Vínculos (Em %)	10,05
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios no Comércio (Em reais correntes)	730,32
Participação dos Vínculos Empregatícios na Construção Civil no Total de Vínculos (Em %)	0,23
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Construção Civil (Em reais correntes)	-
Participação dos Vínculos Empregatícios na Indústria no Total de Vínculos (Em %)	0,70
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Indústria (Em reais correntes)	493,00
Participação dos Vínculos Empregatícios nos Serviços no Total de Vínculos (Em %)	50,47
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios nos Serviços (Em reais correntes)	805,85
Total de Vínculos Empregatícios	428
Rendimento Médio no Total de Vínculos Empregatícios (Em reais correntes)	762,55

7.4 ENERGIA ELÉTRICA

Na mesma fonte de informações, SEADE – Informações dos Municípios Paulistas, o quadro a seguir informa os usuários e o consumo de energia elétrica no Município, tomando-se por base o ano de 2001 e, comparativamente o de 2008.

Nº de Consumidores de Energia Elétrica	2001	2008
- Industrial	6	8
- Comércio e Serviços	43	37
- Residencial	511	743
- Rural	297	253
- Iluminação e Serviços Públicos e Outros	21	24
- Total	878	1.065

Constata-se, entre os anos analisados, um aumento de 45% no número de consumidores residenciais, o que correspondeu a um aumento de consumo em MWh de 66,1% para esse setor, como demonstra o quadro a seguir.

Consumo em MWh	2001	2008
- Industrial	51	84
- Comércio e Serviços	199	285
- Residencial	836	1.389
- Rural	1.416	1.995
- Iluminação e Serviços Públicos e Outros	399	392
- Total (Em MWh)	2.901	4.145

Observe-se que o setor rural respondia em 2008 por 48% de toda energia elétrica consumida no município, demonstrando a importância do mesmo na economia local.

7.5 TURISMO – POTENCIALIDADE ECONÔMICA

O município de Cássia dos Coqueiros apresenta diversas condições facilitadoras (altitude, clima, belezas naturais) para aproveitamento econômico do Turismo.

A geografia privilegiada, cercada pelas serras do Barão de Monte Santo, Cubatão e Areias, propicia a prática do ecoturismo e dos esportes de aventura.

Se levarmos em consideração sua vizinhança municipal, Santo Antônio da Alegria, Cajuru e Altinópolis, todos com atrativos e possibilidades nesta área econômica, este potencial fica ainda mais evidente, mas com necessidades de infraestrutura, correção de rumos na agricultura local e políticas públicas articuladas, como observou a Professora Silvana Maria Franco Margatho em sua Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola – UNICAMP (2004) - Adequabilidade do Uso da Terra na Região do Médio Curso do Rio Pardo e Potencialidades de Ecoturismo, que engloba os municípios em questão e, do qual retiramos os trechos a seguir.

“Os dados de informações turísticas mostraram que não há uma distribuição uniforme dos atrativos naturais e culturais entre os municípios. Portanto, além dos desafios ligados à implementação de modalidades ecoturísticas que garantam a preservação ambiental e gerem emprego e renda nos municípios que detêm atratividade ou concentram equipamentos de apoio à atividade (hospedagem, alimentação e serviços), há o desafio de equacionar o papel que os municípios com poucos ou sem atrativos podem desempenhar para integrar-se, por meio de atividades complementares ou correlatas ao ecoturismo (como artesanato, produção de alimentos, serviços, por exemplo)”.

“Os dados obtidos apontam para carências de infra-estrutura (não apenas turísticas) da região, sendo necessário, para isso, um planejamento específico dos municípios, de forma que o ecoturismo eleve as condições de preservação e não as diminua. Nesse sentido, o desenvolvimento sustentável não pode ser uma tarefa exclusiva dos órgãos governamentais, sendo importantíssima a participação da comunidade local em todas as fases de planejamento do ecoturismo, desencadeando um processo de diversificação de atividades integradas, para que estas se tornem realmente viáveis, gerando renda à região”.

“De qualquer forma, os dados de adequabilidade apontam para necessidade de rearranjos no uso atual das terras, procurando evitar ou, se possível, suprir aquelas alternativas de superutilização da capacidade do solo, que constituem as áreas mais propícias à degradação ambiental (erosão acelerada, assoreamentos, perda de produtividade)”.

O mesmo trabalho apresenta para Cássia dos Coqueiros as seguintes Áreas de interesse turístico:

- Vale do Rio Itambé - formado por uma falha de aproximadamente 70m de altura, onde pode-se encontrar uma cascata, que cai sobre uma mata de jequitibás, perobas, cabreúvas, pau d'água e palmito. Acesso pela estrada vicinal que liga à fazenda Boiada.



- O município de Cássia dos Coqueiros possui ainda, outras cachoeiras (cerca de 18) umas de fácil acesso, localizadas no perímetro urbano ou próximas a ele, a Cubatão I, a Cubatão II, Tamanduá, a Bingá e a Guadina.



- Mirante da Serra das areias - com 1200m de altitude, é o ponto mais alto do município favorável à prática de vôo livre.



Sobre o Histórico e origem do nome do município, a Professora Silvana Margatho, acrescenta:

“Por volta de 1830, bandeirantes percorriam o interior do estado de São Paulo em busca de riquezas. José Moreira da Silva chegou a um planalto, coberto por matas (onde se encontravam grandes quantidades de coqueiros agrestes) e cortado por um rio encachoeirado. Ele então requisitou a Sesmaria ao governo Imperial, denominando-a Sesmaria das Delícias, área que forma o atual município de Cássia dos Coqueiros. Juntamente como a família de Joaquim Lopes Ferreira (a quem os Moreira da Silva venderam metade da Sesmaria, pela quantia de 80.000 e duas cobertas de lã) povoaram a região. Em 18/11/1877, Constantina Rosa de Alexandria, viúva de Lopes Ferreira, doou um patrimônio a Santa Rita e Santo Antônio, para a construção de uma capela e, em seguida, a Paróquia. Foi distrito de paz em 14/09/1889, município em 18/02/1958 (instalado em 01/01/1960)”.

“Há aqui duas referências, uma religiosa, à padroeira do município - Santa Rita de Cássia (que na verdade, é de Cascia, cidade italiana da Úmbria), e a outra, botânica, ou seja, á existência de muitas palmeiras ou coqueiros na região. Em qualquer dos casos, parece ficar patente a influência dos primeiros colonos italianos que , por volta de 1899, começaram a povoar o então distrito de Cajuru, o qual, por sua influência, ostentava o nome de Santa Rita de Cássia dos Coqueiros que, posteriormente, se emanciparia como Cássia dos Coqueiros, em 1959. Adjetivo pátrio- Coqueirense. Denominação promocional "Cidade das cachoeiras". Data da emancipação- 18/05/1959.”

E ainda sobre:

a) Infraestrutura Hoteleira:

- Camping: Rua Major Tiburcio e a
- Pousada Roccaporena – instalada em uma área de 35 km² de mata Atlântica primária, totalmente preservada.

b) Eventos tradicionais:

- Aniversário da cidade 18/Maio
- Festa de Santa Rita 13 a 22/maio / Religioso
- Festa do Peão Exposição
- Festa do Divino

c) Manifestações gastronômicas:

- Doces caseiros e queijos.

8 HABITAÇÃO

O Censo Demográfico 2000 do IBGE apresentou para as condições habitacionais do município as seguintes grandezas:

Variável	2000
Domicílios:	
Número de Domicílios	830
Domicílios Coletivos	12
Número de Domicílios Urbanos	490
Número de Domicílios Rurais	340
Total de Domicílios Particulares Permanentes	816
Domicílios Particulares Permanentes em Cômodos	4
Domicílios Particulares Permanentes em Casas	812
- Domicílios Improvisados	2
Domicílios Particulares Permanentes Urbanos	477
Domicílios Particulares Permanentes Rurais	339
Condições de Moradia:	
Domicílios com Espaço Suficiente (Em %)	94,34
Domicílios com Infra-estrutura Interna Urbana Adequada (Em %)	92,24

O mesmo censo não aponta a existência de cortiços e favelas no município, bem como não registra a existência de áreas de risco com moradias. Note-se, ainda, o alto percentual de domicílios com espaço suficiente e com infra-estrutura interna adequada.

Já o (PSMAE_SABESP_2007), já citado, apresentou os seguintes números de ligações e economias para aquele ano:

Categoria	Nº de Ligações	Nº de Economias
Residencial	584	604
Comercial	35	50
Industrial	4	5
Pública	23	23
Mista	16	-
TOTAIS	662	682

Portanto, pode-se extrapolar que do ano 2000 para o ano de 2007, tivemos um acréscimo de aproximadamente 114 (cento e quatorze) domicílios urbanos, ou ainda de aproximadamente 23% sobre o total do ano 2000 (490 domicílios).

9 ÁREA URBANA

O perímetro urbano da sede do Município foi fixado pela Lei N° 604, de 07 de maio de 1999 (Cópia da Lei nos anexos). Esta Lei entrou em vigor na data de sua publicação, revogando a Lei N° 288, de 16 de setembro de 1985.

A área definida pelo perímetro urbano é de aproximadamente 188 hectares.

Atualmente, a área urbanizada aproximada é de 32 hectares, o que resulta numa densidade média de 51 hab/ha.

9.1 ÁREAS URBANAS LIVRES E/OU DE EXPANSÃO URBANA

Mantendo-se para o município o aumento da taxa de urbanização verificada na última década, 4,3%, para os próximos vinte e cinco anos teríamos uma taxa de urbanização 11% maior do que em 2010. Assim sendo, para uma população total já estimada para o município em 2035, de 2900 habitantes (em números redondos), teríamos, naquela data, uma população urbana de 2407 habitantes.

Para efeito do presente estudo admitir-se-á que a densidade populacional atual será mantida até lá, e essa população estimada resultará numa área de ocupação de 47 hectares, isto é, um aumento de 15 hectares sobre a área.

Quanto às possíveis tendências de ocupação futura, concordamos com a área livre apontada pela SABESP PSMAE – 2007, cuja Figura 9.1 a seguir ilustra sua situação geográfica, sendo que o seu dimensionamento atende às estimativas realizadas.

As demais áreas livres identificadas como Área Livre 1 e Área Livre 2, julgadas como de pouca probabilidade de ocupação, apresentam as seguintes características:

Área Livre 1: área de difícil acesso ao núcleo central da cidade, pela própria barreira geográfica do Rio Cubatão e, em parte, com faixa de 30 metros de proteção permanente do mesmo e,

Área Livre 2: área de declividade acentuada com existência da faixa de 30 metros citada.

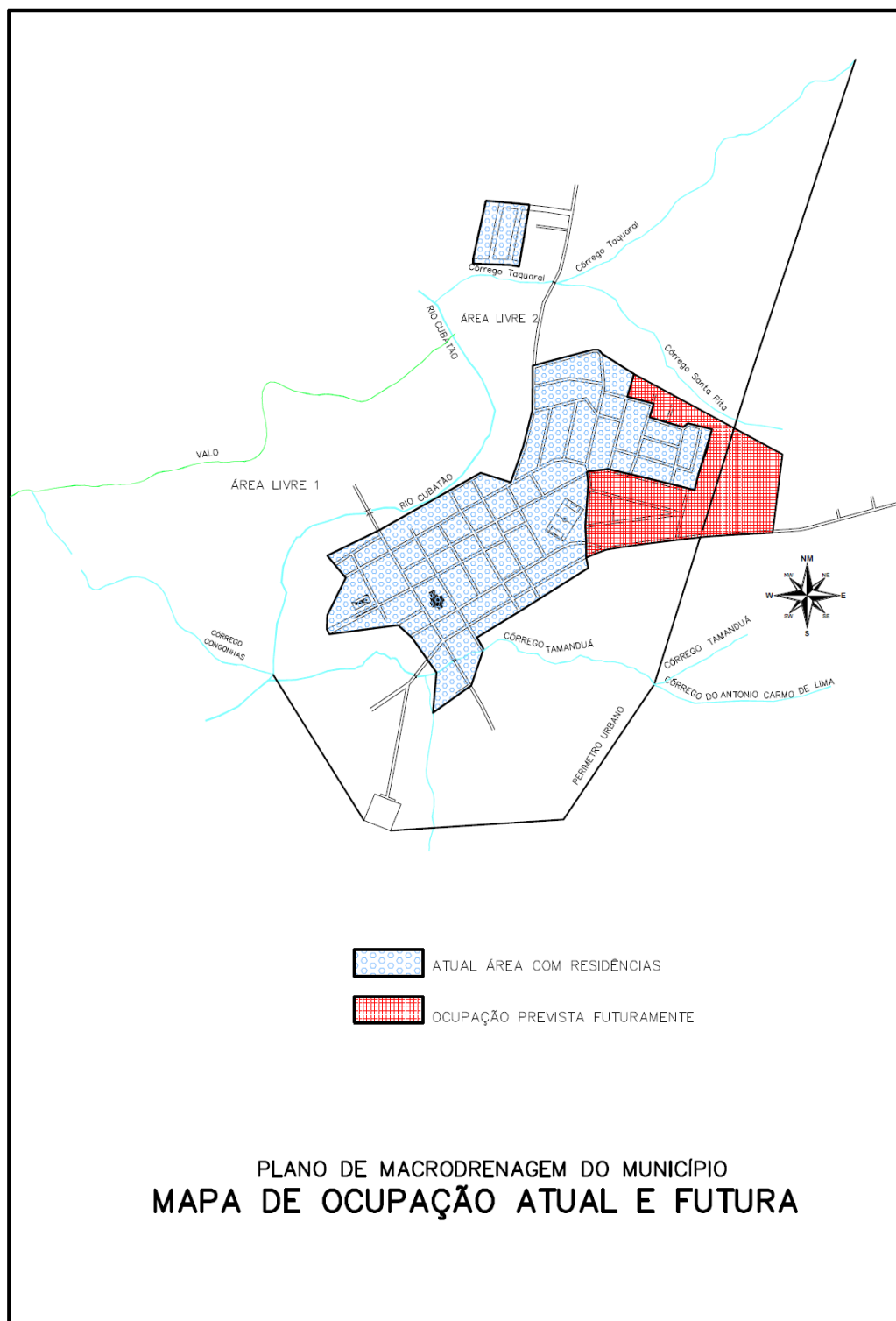


Figura 9.1 – Mapa de ocupação atual e futura.

9.2 PARCELAMENTO DO SOLO

Na ausência de normativa municipal o município adota o explicitado na Lei 6.766/79 (modificada pela Lei 9.785/99), da qual extraímos alguns artigos, no que concerne à drenagem urbana, que vão a seguir explicitados.

“Disposições Preliminares

(...)

Art. 2º. O parcelamento do solo urbano poderá ser feito mediante loteamento ou desmembramento, observadas as disposições desta Lei e as das legislações estaduais e municipais pertinentes.

(...)

§5º. Consideram-se infraestrutura básica os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, redes de esgoto sanitário e abastecimento de água potável, e de energia elétrica pública e domiciliar e as vias de circulação pavimentadas ou não.

§6º. A infraestrutura básica dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declarados por lei como de interesse social (ZHIS) consistirá, no mínimo, de:

I – vias de circulação;

II – escoamento das águas pluviais (...)

Art. 3º. Somente será admitido o parcelamento do solo urbano para fins urbanos em zonas urbanas ou de expansão urbana, assim definidas por lei municipal.

Parágrafo único: Não será permitido o parcelamento do solo urbano:

I – em terrenos alagadiços e sujeitos às inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

II – em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;

III – em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento) salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;

IV – em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;

V – em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até sua correção.”

9.3 ÁREAS VERDES

Além das remanescentes áreas de preservação permanente, faixas de 30 metros das margens dos leitos dos córregos Taquaral e Tamanduá e rio Cubatão, citados anteriormente, não existem áreas verdes significativas na área urbana ocupada do município, destacando-se somente o campo de futebol e a Praça Central, cujas áreas somadas totalizam cerca de 3 hectares.

9.4 LOTEAMENTOS E CONDOMÍNIOS

Não constam na Prefeitura projetos de loteamentos e/ou condomínios em análise. Exceto o loteamento, já existente fisicamente, com arruamento aberto e pavimentado, que não se encontra ainda devidamente regularizado junto à Prefeitura. Portanto, não consta dos mapas urbanos, cuja área está englobada e definida neste trabalho como sendo de ocupação futura, sendo a mais significativa área urbana disponível ou livre, vizinha ao Bairro Dom Romeu Alberti como ilustra a foto a seguir.



Figura 9.2 – Foto de ocupação da área urbana.

9.5 LOCALIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES URBANAS

Os locais das principais atividades estão devidamente apontados no Mapa de Perímetro Urbano/Expansão Urbana, anexo a este trabalho, constando:

- Escolas

- Serviços de Saúde
- Terminal Rodoviário
- Parque de Exposições
- Campo de Futebol
- Cemitério
- Velório
- Prefeitura
- Garagem Municipal

9.6 MALHA VIÁRIA

O sistema viário, da cidade de Cássia dos Coqueiros é todo pavimentado.

Suas vias possuem, em média, 7 metros de largura, excetuando-se as vias de acesso e circulação do Conjunto Habitacional Ana Rosa do Espírito Santo, que possuem 14 e 12 metros de respectivamente.

Essa malha não possui uma definição formal em classes e tipos, como por exemplo, Ruas Secundárias ou Vias Tributárias, Ruas Principais ou Vias Coletoras.

Assim sendo, essa é mais uma tarefa a ser realizada, para que a remodelagem e/ou adequações do atual sistema de micro drenagem urbana seja harmonioso com as necessidades do trânsito e tráfego local.

10 SAÚDE PÚBLICA

Cássia dos Coqueiros possui um Centro Médico denominado Dr. Pedreira de Freitas, conveniado ao Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, o que facilita o encaminhamento de pacientes que não possam ser tratados na unidade local. Conta também com um Centro de Saúde no qual funciona Programa de Saúde da Família.

10.1 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

Este item apresenta o levantamento sobre doenças que estão relacionadas a deficiências sanitárias e outros aspectos ambientais dos locais de moradia da população do município, cujos registros e os respectivos gastos foram despendidos pelo SUS (Sistema Único de Saúde).

É importante ressaltar, portanto, que os dados se referem apenas à rede pública de hospitais, tendo em vista que não se dispõe de base de informações semelhante para a rede hospitalar privada.

Este levantamento seguiu a linha adotada no trabalho “Qualidade e Quantidade de Água no Alto Tietê na Perspectiva da Vigilância Sanitária” de VALENTIM & QUITÉRIO(1998).

Assim sendo, foi efetuado levantamento de dados no banco denominado DATASUS, desenvolvido pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – SUS, do Ministério da Saúde.

Os dados foram pesquisados nos módulos “Morbidade Hospitalar” e “Internações Hospitalares”, do sistema “Informações de Saúde”, acessados através do serviço INTERNET, disponível no endereço web: <http://www.datasus.gov.br>, que oferecem dados estatísticos de saúde e a confecção, em tempo real, de tabulações sobre as bases de dados dos sistemas de Mortalidade e Internações Hospitalares do SUS.

O período considerado na pesquisa foi de janeiro de 2008 a abril de 2010.

Os dados apresentados no levantamento estão fundamentados na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, comumente referida com o título resumido de Classificação Internacional de Doenças – CID 10.

Torna-se necessário ressaltar que a situação ora apresentada se refere aos casos de doenças do grupo considerado em que a população buscou internações pelo SUS, o que retrata apenas uma parte da realidade.

Este enfoque parcial é decorrente de procedimentos como: utilização de convênios médicos particulares, que não são registrados pelo SUS; casos de baixa gravidade,

que demandam apenas atendimento ambulatorial; e a automedicação, sem procura de auxílio médico, atitude muito usual por parte da população.

As doenças aqui consideradas são aquelas relacionadas a deficiências de saneamento básico ou associadas a outros aspectos ambientais, da Classificação Internacional de Doenças.

Principais doenças relacionadas a deficiências sanitárias e outros aspectos ambientais de acordo a CID 10.

CÓDIGO	CID 10
A00	Cólera
A01.0	Febres Tifóide e Paratifóide
A03	Shigelose
A06	Amebíase
A09	Diarréia e gastroenterite de origem infecciosa presumida
A27	Leptospirose não especificada
A28, A48	Outras doenças bacterianas
A75	Tifo exantemático
B17, B18.8	Outras hepatites virais
B65	Esquistossomose
Z22.1	Outras doenças infecciosas intestinais

Fonte: DATASUS (2000).

O quadro a seguir informa os dados das internações hospitalares SUS, de pessoas residentes no município, no período de 2000 à 2010, por doenças de veiculação hídrica.

CID 10	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
Cólera	-**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febres Tifóide e Paratifóide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Shigelose	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amebíase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diarréia e gastroenterite de origem infecciosa presumida	4	4	2	2	3	2	1	-	-	-	-
Leptospirose não especificada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras doenças bacterianas	-	-	-	1	1	1	7	3	-	-	-
Tifo exantemático	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras hepatites virais	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Esquistossomose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras doenças infecciosas intestinais	-	1	-	-	-	1	3	1	-	-	-

* de Janeiro à Abril

** evento inexistente

Portanto, há mais de dois anos não aconteceram internações SUS provocadas por doenças de veiculação hídrica, de pessoas residentes em Cássia dos Coqueiros.

11 MEIO FÍSICO

11.1 GEOLOGIA

“No território do município ocorrem apenas rochas pertencentes às unidades da Bacia do Paraná, constituídas predominantemente por rochas sedimentares, basaltos e diabásios da Formação Serra Geral e coberturas sedimentares mais recentes. Destacam-se na área os afloramentos das formações Botucatu e Pirambóia, que, grosso modo, correspondem aos locais de recarga do aquífero Guarani, sendo, portanto, de extrema importância à preservação”. (IPT, 2000 - Relatório Zero BHRPardo).

A Bacia do Paraná é uma unidade geotectônica estabelecida por subsidência sobre a Plataforma Sul-Americana a partir do Siluriano/Devoniano Inferior e que atingiu sua máxima expansão entre o Carbonífero Superior e o final do Permiano.

Na região mais profunda dessa Bacia, que engloba a porção do Pontal do Paranapanema no Estado de São Paulo, a espessura total de sedimentos e lavas basálticas pode ultrapassar 5.000 metros (ALMEIDA 1980; IPT 1981b).

Após atravessar longo período de relativa estabilidade, cujo apogeu, no Permiano, é marcado pela deposição dos sedimentos do Subgrupo Irati (HACHIRO et al. 1993), a Bacia do Paraná começa a registrar, ainda no Permiano, sinais de intensos processos tectônicos que culminariam, no início do Cretáceo, com o extravasamento das lavas basálticas da Formação Serra Geral. (IPT, 2000 - Relatório Zero BHRPardo).

No Grupo São Bento estão enfeixadas as rochas de idade mesozóica da Bacia do Paraná que ocorrem praticamente em toda a extensão territorial do município de Cássia dos Coqueiros.

As duas unidades da porção inferior, formações Pirambóia e Botucatu, constituem-se de sedimentos continentais predominantemente arenosos, enquanto que a porção superior é representada pelas rochas basálticas da Formação Serra Geral. Incluem-se ainda, no Grupo São Bento, as soleiras e diques de diabásio, bastante frequentes na porção da área situada na Depressão Periférica Paulista. (IPT, 2000 - Relatório Zero BHRPardo).

Os sedimentos da Formação Pirambóia foram descobertos pela erosão da capa representada pelos arenitos da Formação Botucatu e pelos basaltos da Formação Serra Geral. Apresenta área de exposição bastante irregular e descontínua, recobertas que estão por soleiras de diabásio (além das formações já citadas) e de depósitos cenozóicos.

Na região estão representados por arenitos esbranquiçados, amarelados, avermelhados e róseos, médios a muito finos, ocasionalmente grossos, regularmente

classificados, silticoargilosos, quartzosos, com grãos subarredondados, e intercalações de siltitos e argilitos. Raramente ocorrem arenitos conglomeráticos, com matriz argilosa. (IPT 1993).

A porção basal da unidade é constituída por arenitos médios e finos, moderados a bem selecionados, com grãos subarredondados, que constituem camadas de espessura métrica, com superfícies de truncamento que delimitam corpos de geometria cuneiforme (em corte), com estratificação cruzada do tipo tangencial na base (MATOS 1995), de médio a grande porte. Ocorrem também intercalações de camadas com espessura de até 3 m, de arenitos médios e finos com seleção moderada, mas com estratificação plano-paralela, finas camadas de argilitos e siltitos, além de raras lentes de arenitos conglomeráticos. É composta por uma sucessão de camadas arenosas de coloração avermelhada a esbranquiçada, que podem atingir 270 m de espessura em superfície (SCHNEIDER et al. 1974), e até 350 m em subsuperfície (SOARES 1973, apud MATOS 1995).

Estes arenitos têm sua origem atribuída a ambiente predominantemente eólico (LAVINA 1989; CAETANO-CHANG et al. 1991; WU & CHANG 1992; BRIGHETTI & CHANG 1992; MATOS 1995; MATOS & COIMBRA 1997), com os sedimentos pelíticos associados representando a acumulação de lamias (por suspensão), em lagoas temporárias, nas regiões baixas entre as dunas.

O contato inferior com a Formação Corumbataí, tido como discordante por diversos autores (e.g. SCHNEIDER et al. 1974; ALMEIDA 1980; IPT 1981b), é também admitido como de passagem transicional (e.g. VIEIRA & MAINGUÉ 1973; RICCOMINI 1995). MATOS (1995), estudando a passagem entre o topo do Grupo Passa Dois e a Formação Pirambóia no Estado de São Paulo, caracteriza a Camada Porangaba no topo do Grupo Passa Dois, que “mantém contato abrupto com a base da Formação Pirambóia, o qual marca uma passagem da deposição por marés para a regida por ventos”, quando “o corpo aquoso recuou permitindo o avanço da deposição eólica”, mas “sem provocar erosão e sem permitir exposição prolongada”. (IPT, 2000 - Relatório Zero BHRPardo).

Para MATOS & COIMBRA (1997) o contato entre as camadas da Formação Pirambóia e o topo das unidades do Grupo Passa Dois é uma descontinuidade que ocorre sob a forma de superfície abrupta e plana, sem evidência de erosão ou exposição prolongada.

Seu contato superior é gradativo, com ocorrências locais de diastemas, onde se concentram seixos na base da Formação Botucatu (SOARES & LANDIM 1973).

A Formação Botucatu é constituída por arenitos avermelhados (por vezes róseos a esbranquiçados) com estratificação cruzada tangencial de médio a grande porte, de granulação fina a média, com grãos bem selecionados e bem arredondados, em geral foscos e apresentando alta esfericidade. Localmente podem ocorrer, principalmente na porção basal da unidade, corpos lenticulares de arenitos heterogêneos, de granulação

média a grossa, passando a arenitos conglomeráticos, cujos seixos são em sua maioria de quartzo e quartzito. (IPT, 2000 - Relatório Zero BHRPardo).

Sedimentos lacustres em camadas de espessura máxima da ordem de alguns metros, constituídos de leitos de argilito e siltito argiloso com estratificação em geral plano-paralela, podem existir em meio aos arenitos eólicos.

A espessura total das exposições, no Estado de São Paulo, pode chegar a 100 m; entretanto, em sondagens, esses valores provavelmente excedem a 200 m (IPT 1981b).

Na deposição da Formação Botucatu predominou ambiente eólico, num grande deserto de aridez crescente que perdurou até o início do vulcanismo basáltico, onde pequenas lagoas periódicas acumularam os sedimentos clásticos finos.

O contato superior com a Formação Serra Geral se dá por interdigitação, com a alternância de derrames basálticos e lentes de arenitos eólicos ou mesmo de sedimentos clásticos finos depositados em pequenas lagoas.

A Formação Serra Geral é representada pelas rochas oriundas dos derrames de lavas basálticas e pelos diabásios, intrusivos tanto na forma de soleiras (sills) como de diques nas unidades sedimentares da Bacia do Paraná.

As soleiras de diabásio apresentam área de ocorrência aproximadamente coincidente, embora de proporções menores, com as áreas de ocorrência das formações Corumbataí e Pirambóia, ou seja, na porção central da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, onde aparecem em manchas irregulares desde a região de Tambaú e Casa Branca, a sul, até um pouco a norte de Cássia dos Coqueiros e as proximidades de Altinópolis, a norte. (IPT, 2000 - Relatório Zero BHRPardo).

Os basaltos são toleíticos e apresentam espessura individual bastante variável, desde poucos metros a mais de 50 m e extensão também individual que pode ultrapassar a dez quilômetros. Neles intercalam-se arenitos com as mesmas características dos arenitos da Formação Botucatu, a maioria com estruturas típicas de dunas e outros indicando deposição subaquosa. Os diabásios são em geral de granulação fina, cinza escuro a negros, maciços, e neles destacam-se ripas de plagioclásio. (IPT, 2000).

Os derrames são constituídos por rochas de coloração cinza escura a negra, em geral afaníticas. Naqueles mais espessos, a zona central é maciça, microcristalina e apresenta-se fraturada por juntas de contração subverticais (disjunção colunar). Na parte superior dos derrames aparecem vesículas e amígdalas (estas parcial ou totalmente preenchidas por calcedônia, quartzo, calcita, zeólitas e nontronita), além de grandes geodos que podem ocorrer na sua parte mais profunda. A porção basal dos derrames também pode apresentar tais características, porém em espessura e abundância sensivelmente mais reduzidas.

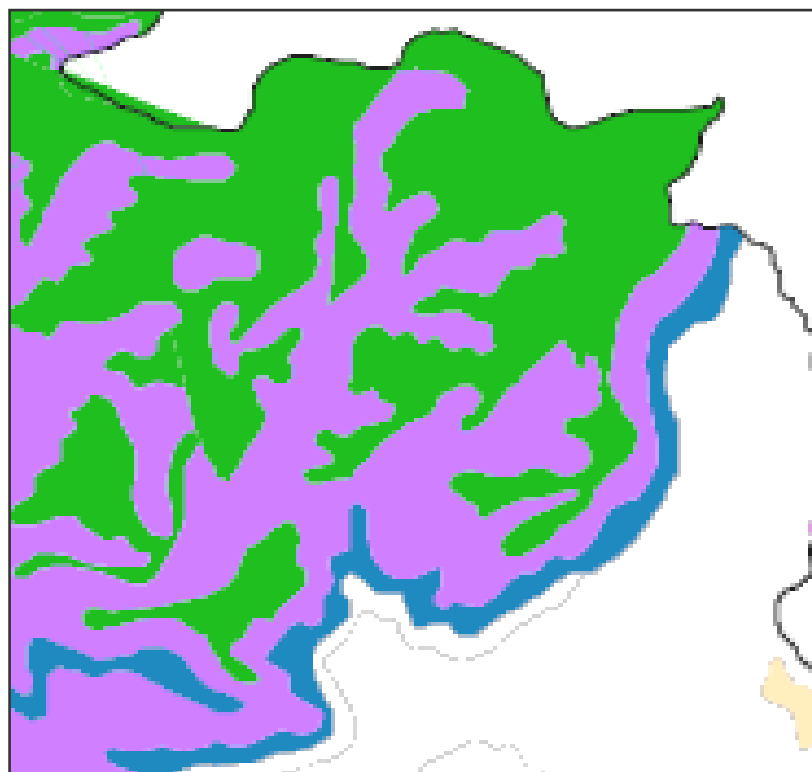
Tanto a base como o topo dos grandes derrames apresentam juntas horizontais, o que deve ser resultado, pelo menos em parte, do escoamento laminar da lava no seu interior. O contato superior da Formação com as unidades mais recentes é discordante, marcado por uma importante superfície erosiva (Superfície Japi de ALMEIDA 1964, apud RICCOMINI 1995), cujo desenvolvimento resultou na destruição dos aparelhos vulcânicos e a exposição de diques e outras estruturas subvulcânicas (ALMEIDA 1986).

No quadro a seguir está representada a coluna litoestratigráfica da Bacia do Paraná na área do Município de Cássia dos Coqueiros.

GRUPO	FORMAÇÃO	TIPOS DE ROCHAS
SÃO BENTO	Serra Geral	Rochas vulcânicas toleíticas dispostas em derrames basálticos, com coloração cinza a negra, textura afanítica, com intercalações de arenitos intertrapeanos, finos a médios, apresentando estratificação cruzada tangencial. Ocorrem esparsos níveis vitrofíricos não individualizados.
	Botucatu	Arenitos eólicos avermelhados de granulação fina a média, com estratificações cruzadas de médio a grande porte. Ocorrem restritamente depósitos fluviais de natureza areno-conglomerática e camadas localizadas de siltitos e argilitos lacustres.
	Pirambóia	Depósitos de arenitos finos a médios, avermelhados, siltico-argilosos, com estratificação cruzada ou plano-paralela, com níveis de folhelhos e arenitos argilosos variegados e raras intercalações de natureza areno-argilosa.

Fonte IPT 1981b.

A distribuição das principais unidades geológica, presentes na área territorial de Cássia dos Coqueiros estão, tematicamente, representadas na figura a seguir.



■ Grupo São Bento – Formação Serra Geral

■ Grupo São Bento – Formações Botucatu - Pirambóia

11.2 GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia do município está contida na província denominada Depressão Periférica. Esta se encontra associada às rochas sedimentares Paleo-Mesozóicas da Bacia do Paraná (arenitos finos, arcóseos, argilitos, siltitos, calcários e folhelhos).

De acordo com IPT (1981) esta província se caracteriza por apresentar formas suavizadas, levemente onduladas, constituídas por: Colinas Amplas, Morros Amplos; Colinas Médias e Morrotes Alongados e Espigões, sendo que na área do município prevalecem estes últimos, bem como verifica-se a presença de Escarpas com Espigões.

11.3 ASPECTOS GEOAMBIENTAIS

Substrato Rochoso, Solos, Sistema de Relevo e Drenagem.

Com base nos Domínios (conotação geológica – unidade geotectônica e cronologia de origem das rochas de sustentação) e Subdomínios (particularidades geomorfológicas) Geoambientais, discriminados no Zoneamento Geoambiental do Médio Pardo (SMA/MMA/CPRN, 1998), elaborado pelo método foto interpretativo da análise lógica dos sistemas de relevo e drenagem de M. GUY (1966) e J.P. RIVERAU (1972), adaptado por A. THEODOROVICZ (1994) com o propósito de gerar informações para subsidiar o planejamento territorial e a gestão ambiental, podemos dizer que no município de Cássia dos Coqueiros diferenciam-se dois grandes domínios geoambientais:

- 1) Aquele que corresponde aos terrenos sustentados por rochas magmáticas básicas intrusivas, que ocorrem como sills de diabásio intrudidos nos arenitos das formações Botucatu e Pirambóia, e
- 2) Outro que corresponde aos terrenos sustentados por arenitos correlacionados à Formação Pirambóia.

Ilustram esse dois domínios as Figuras 10.1 e 10.2, e as suas especificações constantes dos Quadros 1 e 2 , todos adaptados do trabalho de Zoneamento Geoambiental citado, como também nos Anexos cópias integrais do mesmo.

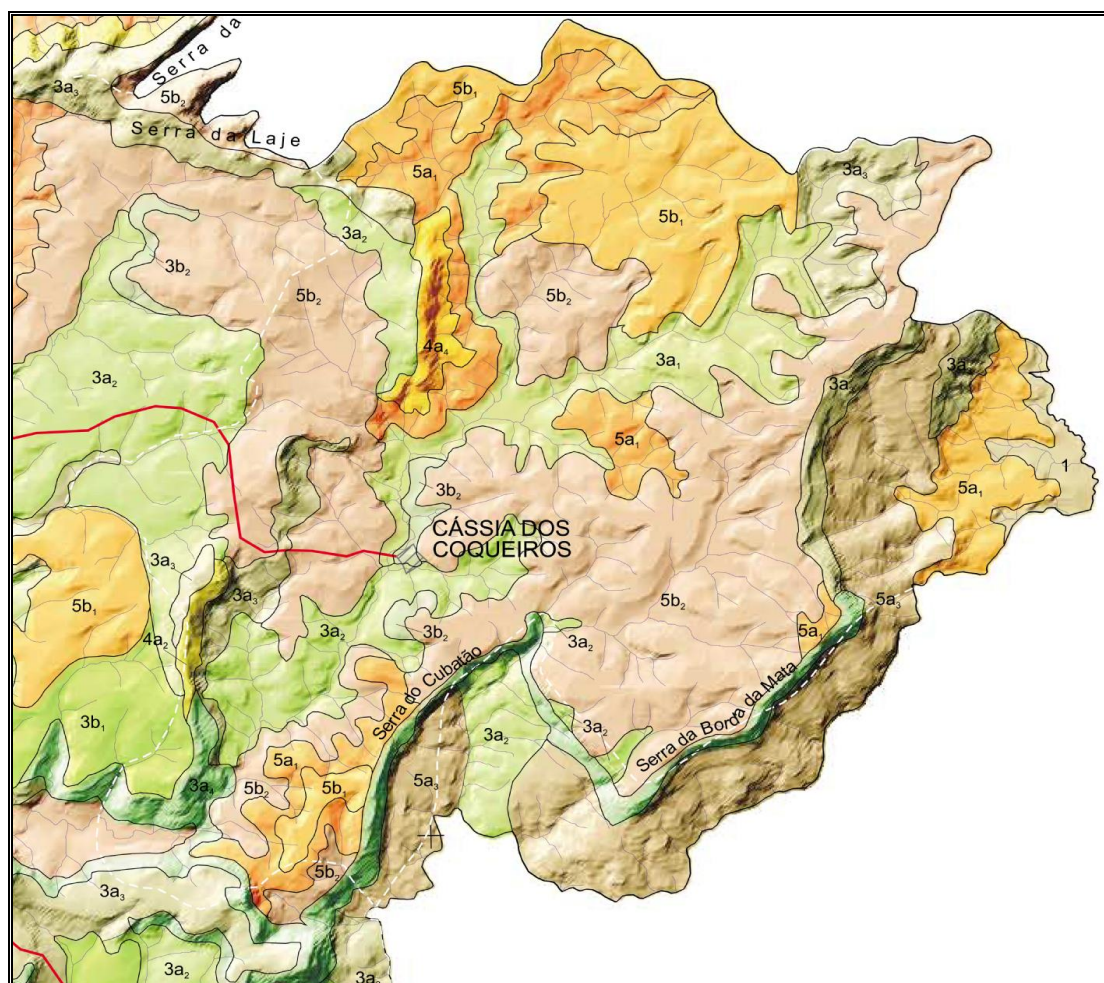


Figura 11.1 – Domínios geoambientais no município.



Figura 11.2 – Detalhe dos domínios geoambientais.

QUADRO I - DOMÍNIO GEO AMBIENTAL 3

Corresponde aos terrenos sustentados por rochas magmáticas básicas intrusivas, que ocorrem como sills de diabásio intrudidos nos arenitos das formações Botucatu e Pirambóia.

SUB-DOMÍNIOS E ESPECIFICIDADES				Características importantes Para o uso e ocupação do solo	Particularidades Positivas Negativas
a	Setores onde há maior possibilidade de serem encontrados diabásios frescos aflorantes e/ou situados próximos da superfície.	a1	Terrenos onde, em geral, sills de diabásios estão recobertos por material arenoso inconsolidado e afloram de forma muito irregular e isolada somente nos fundos de vale.	Terrenos com muitas nascentes e cursos d'água; boa disponibilidade hídrica superficial; portadores de muitos locais onde o lençol freático está situado a baixas profundidades e/ou aflora nas vertentes dos vales; moderada a alta densidade de drenagem; deflúvio rápido e sujeito a formar enxurradas altamente erosivas; alta erosão fluvial; manto de intemperismo com evolução pedogenética heterogênea; é difícil prever em que profundidade se encontra o substrato rochoso endurecido; o subdomínio 3a está situado em posição frontal a	Positivas - na maior parte da área o manto de intemperismo é favorável à implantação de fundações e infra-estrutura subterrânea e apresenta boa estabilidade quando escavado e exposto em taludes de corte. Negativas - existência de pequenas e isoladas exposições de rochas duras indica que a profundidade do substrato rochoso é irregular; em alguns setores a alta densidade de drenagens e os declives acentuados são desfavoráveis loteamentos e
		a2	Setores com relevo suave ondulado a ondulado e com raros e isolados pequenos afloramentos de rochas bem preservadas do intemperismo.		
		a3	Setores com relevo ondulado a forte ondulado e com muitos afloramentos de rochas bem preservadas do intemperismo.	Terrenos montanhosos e escarpados, com afloramentos rochosos ao longo de quase toda a superfície; no sopé das escarpas existem muitas nascentes d'água (áreas de descarga de aquíferos); topografia com beleza cênica; existem muitas manchas de cobertura vegetal natural que se constituem em refúgio para diversos tipos de animais.	Negativas - frentes erosivas montanhosas e escarpadas em franco e acelerado processo de dissecação; sujeitas a sofrerem grandes rápidos movimentos naturais de massas (escorregamentos e desprendimentos de blocos); substrato rochoso endurecido aflorante e/ou situado a baixas profundidades ao longo de quase toda a superfície.
		a4	Setores com relevo escarpado e/ou montanhoso com exposições quase que contínuas de rochas frescas.		
b	Setores onde os diabásios encontram-se profundamente intemperizados e recobertos por espesso manto de solo.	b2	Setores com relevo suave ondulado e com solos argiloarenosos	Terrenos com relevo bastante suavizado e estabilizado; baixa densidade de canais de drenagens; baixo deflúvio; baixa erosão fluvial; manto de intemperismo bastante profundo, de baixa erodibilidade natural, baixa resistência ao corte e à penetração e com textura, espessura e permeabilidade favoráveis para reter e eliminar poluentes; a maior parte das drenagens é desprovida d'água, encontra-se em franco processo de ssoreamento e apresenta forte tendência ao secamento em curto prazo de tempo.	Positivas - baixo potencial para ocorrências de movimentos naturais de massas; topografia adequada para implantar todos os modelos de loteamentos e arruamentos; manto de intemperismo de fácil escavabilidade até altas profundidades, de boa estabilidade quando exposto em taludes de corte, e por isso, favorável à implantação de fundações e infra-estrutura subterrânea.

Código 119 GEO AMBIENTAL 5 119 GEO AMBIENTAL 5 65/139					
Corresponde aos terrenos sustentados por arenitos correlacionados à Formação Pirambóia.					
SUB-DOMÍNIOS E ESPECIFICIDADES			Características importantes		Particularidades Positivas Negativas
a	Terrenos onde o grau de intemperismo varia muito, de nulo a profundo, por isso em alguns subdomínios os arenitos encontram-se totalmente intemperizados e transformados em solos muito profundos e noutros podem aflorar em vários locais como rochas frescas bastante endurecidas.	a ₁	Relevo ondulado; manto de intemperismo não muito profundo e com pedogênese que varia, de local para local, de incipiente a acentuada; afloramentos de arenitos frescos são raros e irregularmente distribuídos.	Áreas arenosas com muitos setores com relevo bastante movimentado e com sistema de drenagem em franco processo de dissecação; extremamente susceptível à erosão natural; portadoras de muitas pequenas e isoladas manchas de cerrado.	Positivas - baixo potencial para ocorrências de movimentos de massas; na maior parte da área o manto de intemperismo é favorável para implantar todos tipos de loteamentos e arruamentos e infraestrutura subterrânea. Negativas - alguns setores com topografia inadequada para implantar modelos de loteamentos e arruamentos quadriculados; existência de afloramentos rochosos irregularmente distribuídos indica que a profundidade do substrato rochoso é muito
	b	b ₁	Nesse subdomínio o manto de intemperismo é muito espesso e apresenta pedogênese avançada e homogênea; o relevo é suave ondulado a ondulado.	Terrenos bastante dissecados e estabilizados; baixa densidade de drenagens, maior parte seca e/ou com vazão muito baixa e, devido ao intenso assoreamento com forte tendência ao secamento em curto prazo; baixa erosão fluvial.	Positivas- baixo potencial para ocorrência de movimentos naturais de massas; na maior parte da área a topografia e o manto de intemperismo são favoráveis à implantação de todos os modelos de loteamentos e arruamentos, fundações e infraestrutura subterrânea. Negativas - maior parte das drenagens em franco e acelerado processo de assoreamento e com potencial para encharcamentos
		b ₂	Subdomínio com relevo ondulado a, localmente, forte ondulado. Setores onde o grau de intemperismo varia muito de local para local, de acentuado a incipiente.	Áreas arenosas com moderada a alta densidade de drenagens; a maior parte com vales relativamente profundos e com águas correntes de alta capacidade de transporte de sedimentos; alta erosão fluvial; relevo estabilizado mas naturalmente muito erosivo; manto de intemperismo de baixa resistência ao corte e à penetração até altas profundidades; deflúvio relativamente rápido; quando chove infiltra-se pouca água no subsolo; sistema de drenagens com vazão muito influenciada pela periodicidade climática e sujeita a sofrer grandes e bruscas variações; a maior parte das drenagens secundárias é seca e/ou apresenta vazão muito baixa na maior parte do ano; pouca disponibilidade hídrica superficial; existência de muitas pequenas parcelas de de cerrado.	Positivas - maior parte da topografia é favorável à implantação de todos modelos de loteamentos e arruamentos; o manto de intemperismo é de fácil escavabilidade até altas profundidades. Negativas - manto de intemperismo com grau de alteração e de comportamento geotécnico muito heterogêneos, por isso extremamente instável e erosivo quando exposto em taludes de corte e em obras terraplenadas.

Para os **subdomínios 3a**, por serem particularmente importantes para o presente estudo, pois a eles pertence parte da área urbana do município, discorreremos a seguir sobre as suas características de solo:

“Na maior parte desses terrenos os diabásios encontram-se bastante intemperizados e recobertos por solos profundos, porém de forma muito isolada e irregularmente distribuídos, existem alguns afloramentos de rochas frescas, tanto sob a forma de pequenos lajeados como de pequenos blocos e matacões mergulhados em meio a solos bem evoluídos e espessos. Isso indica que são terrenos de comportamento geotécnico mais homogêneo e que, na maior parte deles, o substrato rochoso endurecido deve estar situado a profundidades relativamente altas, portanto, exceto nos locais e nas proximidades onde existem afloramentos rochosos, apresentam características bastante positivas para executar escavações e perfurações e o risco de contaminação dos lençóis freático e subterrâneo é baixo.”

E para o **Subdomínio 3b** pelas mesmas razões:

“Nos subdomínios diferenciados com a letra “b” o substrato rochoso encontra-se profundamente intemperizado e recoberto por espesso manto de solo argiloso (mais de 10m de espessura), por isso não existem e/ou são muito raras as ocorrências de rochas frescas aflorantes e/ou situadas próximas da superfície. Isso indica que o substrato rochoso endurecido deve manter-se a altas profundidades por toda a área de definição desses subdomínios. Conseqüentemente, são terrenos de comportamento geotécnico bastante homogêneo, tanto lateral como verticalmente, facilmente escaváveis e perfuráveis até pelo menos 10m de profundidade e de baixo risco de contaminação dos lençóis freático e subterrâneo.”

11.4 PEDOLOGIA

A Figura 11.3 a seguir, e sua legenda, apresentam os tipos de solo do município, a partir de Oliveira et. al (1999).

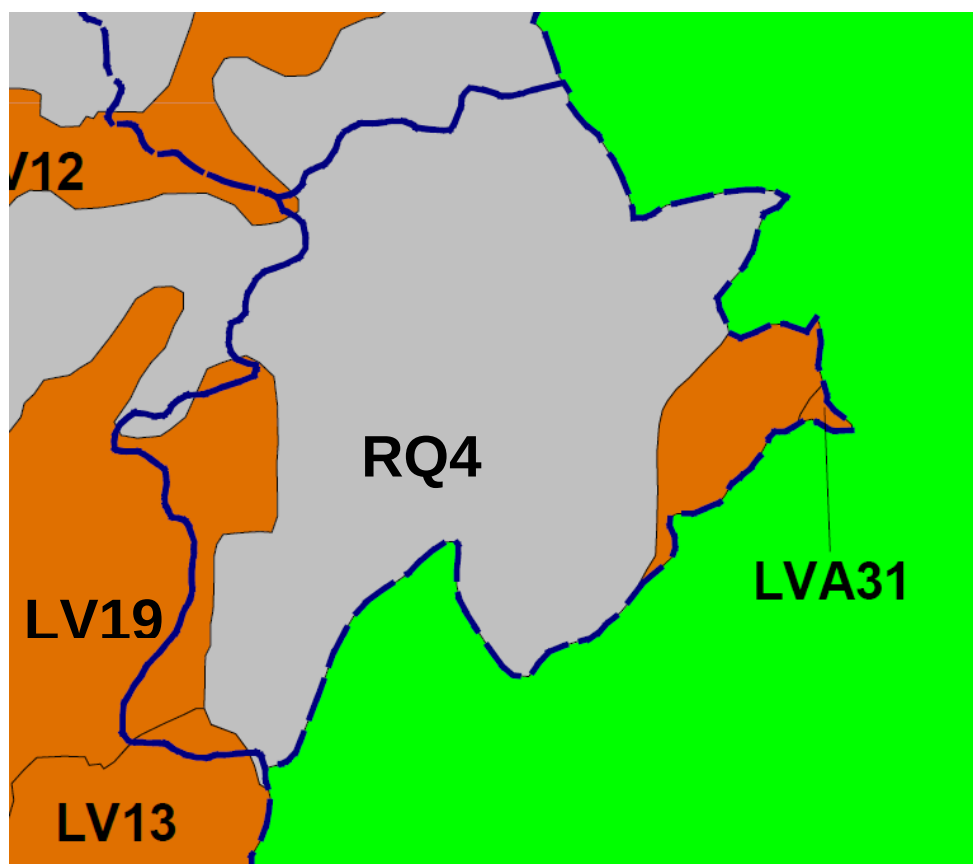


Figura 11.3 – Mapa pedológico do município.

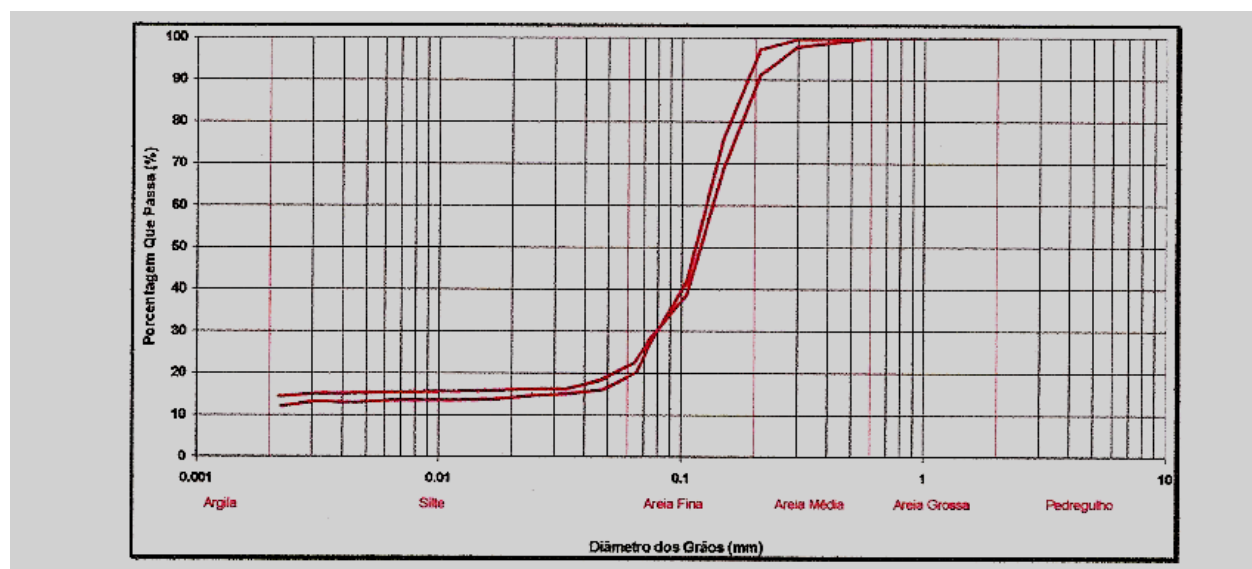
Unidade	Legenda Expandida	Denominação anterior
RQ4	NEOSSOLOS QUARZARÊNICOS Órticos A fraco e moderado + LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELO A moderado textura Média ambos Distróficos	Areias Quartzosas, Areias Quartzosas Hidromórficas
LV19	LATOSSOLOS VERMELHOS Distroféricos text.argilosa e distróficos text. média ambos A moderado	Latossolos Roxos + Latossolos Vermelho-Escuros
LV13	LATOSSOLOS VERMELHOS Distroféricos A moderado Textura argilosa	Latossolos Roxos + Latossolos Vermelho-Escuros
LVA31	LATOSSOLOS VERMELHOS - AMARELOS Distróficos A moderado e proeminente textura média + LATOSSOLOS VERMELHOS distróficos A moderado textura média e argilosa	Latossolos Vermelho-Amarelos+ Latossolos Roxos

Já Silveira (L.L.Lyrio) em seu trabalho de elaboração da Carta de Suscetibilidade à Erosão das Bacias dos Rios Araraquara e Cubatão (2002), apresentou a seguinte análise para os solos da cidade de Cássia dos Coqueiros:

“As sondagens realizadas nesta unidade mostraram que o pacote inconsolidado não ultrapassa os 3 metros de profundidade. O arenito da Formação Pirambóia apresenta-se pouco alterado, ocorrendo também, nas porções mais baixas do relevo, rocha básica intrusiva. Os valores limite obtidos para os diferentes ensaios realizados com estes materiais foram os seguintes:

- CTC (cmol/kg): 1,0 – 2,0
- Acb (g/100 g argila): 2,64 – 4,59
- ρ_d (g/cm³): 1,442 – 1,522
- ρ_s (g/cm³): 2,621 – 2,655
- Índice E: > 1 (baixa erodibilidade).

As curvas granulométricas das amostras coletadas na unidade.



12 BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS

Biodiversidade é a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo a totalidade de genes, espécies, ecossistemas e complexos ecológicos. Dentro de um enfoque sistêmico, inclui-se também as populações humanas e sua diversidade cultural (SMA 1997b).

No conceito ora adotado, as populações humanas serão consideradas apenas tangencialmente, nas suas possíveis relações com o meio biótico local.

A inexistência de levantamentos biológicos sistemáticos traduz-se na impossibilidade de apresentação, em maiores detalhes, da distribuição composicional, quantitativa e espacializada das espécies ocorrentes no município.

Assim sendo, a análise possível é aquela das associações biológicas naturais em biomas, sendo estes conceituados como *“conjuntos de vida (vegetal e animal) constituídos pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria”* (IBGE).

12.1 VEGETAÇÃO – FLORA

Segundo a Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE, 1998), a cobertura vegetal é a defesa natural mais eficiente contra os efeitos que causam a erosão, dentre os quais se destacam o impacto direto das águas meteóricas, o escoamento superficial e o aumento da infiltração no solo. Além disso, o ecossistema florestal contribui com o processo de fertilização, trazendo nutrientes do subsolo para a superfície, e também com a formação de húmus, resultado da queda de folhas e galhos que apodrecem com a ajuda da micro-fauna do solo.

Outra função fundamental da cobertura vegetal está na conservação e manutenção das nascentes e rios, fazendo com que as águas das chuvas cheguem lentamente ao solo e, depois, ao lençol freático, sendo que este abastecerá as nascentes e os rios sem levar materiais que poderão causar assoreamento. (IPT 2006);

“Se bem manejados, os ciclos produtivos de bens naturais podem representar uma fonte de renda sustentável e significativa para grande parte da sociedade local. O mercado de serviços a ser desenvolvido em áreas de remanescentes florestais, como o ecoturismo e as pesquisas científicas, representam também um enorme potencial que está apenas começando a ser aproveitado. Nesse caso também, os devidos cuidados terão de ser tomados de forma a não comprometer os recursos que nos oferecem tantas e futuras oportunidades”, segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA, 2004).

Nota-se que o cumprimento do papel que a vegetação possui para a proteção do meio físico é essencial, tendo em vista a ação dos aspectos ambientais que interagem para a alteração de sua qualidade, gerando impactos ambientais.

Por outro lado, o IBGE situa o mapeamento brasileiro de vegetação e suas principais características da seguinte forma:

Os Mapas de Vegetação reconstituem a situação da vegetação no território brasileiro na época do descobrimento e mostram que no país ocorrem dois grandes conjuntos vegetacionais: um florestal, que ocupa mais de 60% do território nacional, e outro campestre.

As formações florestais são constituídas pelas florestas ombrófilas (em que não falta umidade durante o ano) e estacionais (em que falta umidade num período do ano) situadas tanto na região amazônica quanto nas áreas extra-amazônicas, mais precisamente na Mata Atlântica.

Na Amazônia, predominam as florestas ombrófilas densas e abertas, com árvores de médio e grande porte, com ocorrência de cipós, bromélias e orquídeas.

As florestas extra-amazônicas coincidem com as formações florestais que compõem a Mata Atlântica, onde predominam as florestas estacionais semidecíduais (em que 20 a 50 % das árvores perdem as folhas no período seco do ano), e as florestas ombrófilas densas e mistas (com araucária).

Em ambos os conjuntos florestais ocorrem, em menor proporção, as florestas estacionais decíduais (em que mais de 50% das árvores perdem folhas no período seco).

As formações campestres são constituídas pelas tipologias de vegetação abertas, mapeadas como: savana, correspondente ao Cerrado que predomina no Brasil central, ocorrendo também em pequenas áreas em outras regiões do país, inclusive na Amazônia; savana estépica que inclui a caatinga nordestina, os campos de Roraima, o Pantanal mato-grossense e uma pequena ocorrência no extremo oeste do Rio Grande do Sul; estepe que corresponde aos campos, do planalto e da campanha, do extremo sul do Brasil; e a campinarana, um tipo de vegetação decorrente da falta de nutrientes minerais no solo e que ocorre na Amazônia, na bacia do rio Negro.

Os mapas trazem ainda a indicação das áreas das formações pioneiras, que abrigam a vegetação das restingas, dos manguezais e dos alagados, além das áreas de tensão ecológica, onde ocorrem os contatos entre tipos de vegetação, e os chamados refúgios vegetacionais onde a vegetação em geral é constituída por comunidades relíquias.

As formações remanescentes, que correspondem à vegetação que permanece preservada ou pouco alterada, e os antropismos, ou seja, as áreas afetadas pelas atividades humanas. Estas, mapeadas como vegetação secundária e atividades

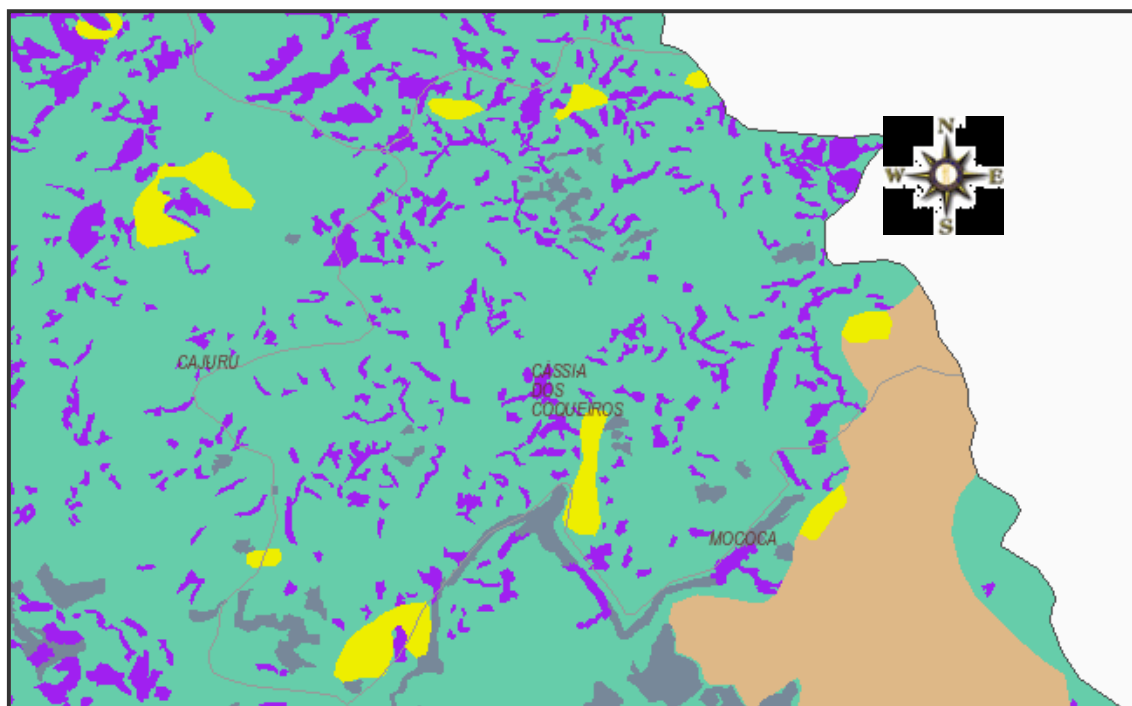
agrárias, estão representadas no mapa por um pontilhado que recobre as cores que representam os tipos de vegetação original.

Os mapas temáticos apresentados a seguir seguirão esses conceitos e definições.

Já a Flora constitui o conjunto das espécies vegetais que ocorre numa determinada localidade.

No município são predominantes as plantas da divisão Spermatophyta ou Fanerógamas, que é o grupo identificado pela presença de flores e produção de sementes dentro de uma estrutura fechada chamada carpelo, além de possuir outras características reprodutivas (fertilização dupla, com formação de endosperma) e anatômicas (presença de vasos no xilema da maioria). Variam em hábito, desde pequenas ervas aquáticas, com alguns milímetros de diâmetro, até árvores de 50m ou mais de altura; e mostram uma enorme diversidade de estruturas vegetativa e floral. O grupo inclui formas parasíticas e saprofíticas, além de plantas carnívoras.

Já o projeto Biota/FATESP, que é o Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo, em seu banco de dados Sinbiota – Sistema de Informação Ambiental, apresenta em seu site: <http://sinbiota.cria.org.br/>, o mapa a seguir para os grandes conjuntos vegetacionais originais do município de Cássia dos Coqueiros.



Legenda

■ Biota - Agrupamento: Floresta Estacional Semidecidual

■ Biota - Floresta Estacional Semidecidual

■ Biota - Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual

■ Biota - Agrupamento: Savana (Cerrado)

■ Contato Savana/Floresta Estacional Semidecidual

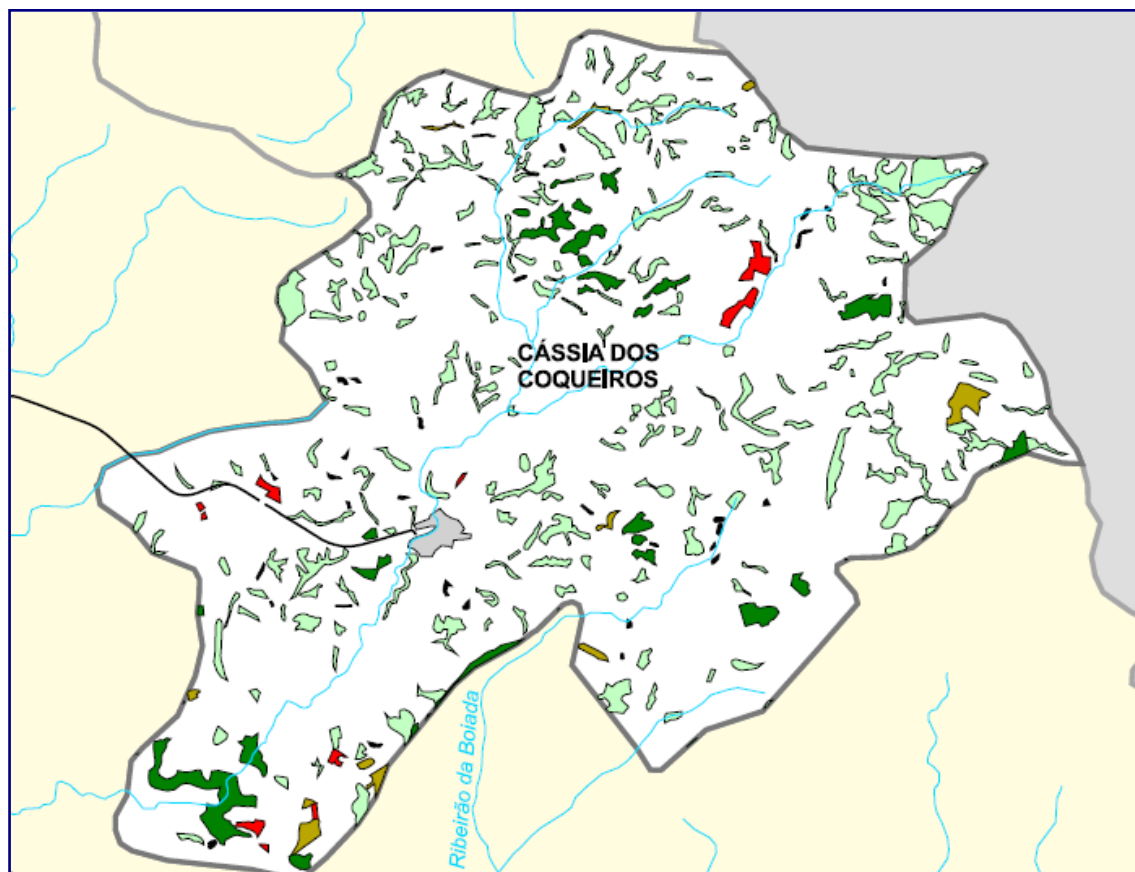
© 2005, Centro de Referência em Informação Ambiental, CRIA, mapcria web service

Nota-se claramente a quase total predominância do Agrupamento Floresta Estacional Semidecidual e secundariamente do Agrupamento Savana (Cerrado), e uma área de tensão ecológica a de Contato Savana/Floresta Estacional Semidecidual.

Apenas para registro, a Vegetação Secundária da Floresta Semidecidual é aquela que sucede à derrubada das florestas, constituídas principalmente por indivíduos lenhosos, de segundo ciclo de crescimento, a partir da floresta primária, e por espécies espontâneas, que invadem as áreas devastadas, e que exibem porte variável, desde

arbustivos até arbóreos, com árvores finas e compactamente disposta, conforme enunciado por KRONKA *et al.* (1998)

O Mapa Florestal dos Municípios – Cássia dos Coqueiros – Inventário Florestal 2009, do Instituto Florestal / Governo do Estado de São Paulo, apresenta os seguintes áreas vegetais remanescentes no município.



cobertura vegetal

- mata
- capoeira
- cerrado
- cerrado
- campo cerrado
- campo
- vegetação de várzea
- mangue
- restinga
- vegetação não identificada
- reflorestamento

- curso d'água
- represa
- limite municipal
- vias de circulação
- área urbana
- Unidade de Conservação

Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	433,64	2,22
capoeira	1.623,20	8,32
cerrado	110,25	0,57
vegetação não classificada	42,02	0,22
TOTAL	2.209,11	11,33
reflorestamento	78,95	0,40

* (em relação a área do município)

área do município: 19.500 ha

Pelo exposto centraremos nossa situação nos dois grandes grupos, que ocupavam e ainda remanescem na área territorial do município: a Mata Semidecídua e o Cerrado.

12.1.1 MATA SEMIDECÍDUA

A mata semidecídua, ou seja, mata em que parte de sua comunidade lenhosa (20 a 50%) perde todas as folhas ou parte delas, em períodos desfavoráveis. Trata-se, portanto, de matas caracteristicamente sazonais, com um período de perda de folhas, correspondentes à época mais fria e seca do ano, que geralmente vai de abril a setembro. São matas de diversidade florística alta, com algumas famílias bem representadas, a saber: Leguminosae (sensu amplo), Rutaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae. Estas famílias sempre apresentam um considerável número de espécies, ocupando as primeiras posições no que se refere à riqueza específica e número de indivíduos. Várias outras famílias apresentam poucas espécies, de forma muito freqüente, tais como Anacardiaceae, Lecythidaceae e Myrsinaceae.

Além das fisionomias características das áreas bem preservadas, existem áreas extensas que exibem fisionomias bem diferentes em função, principalmente, da ocorrência esporádica das queimadas. Estas áreas apresentam estágios variados de sucessão, que vão desde queimadas recentes, quando a fisionomia da vegetação mostra abundância de plantas herbáceas, gramíneas, um considerável elenco de lianas, algumas árvores que resistiram à ação do fogo e algumas espécies arbóreas com características de pioneirismo (vegetal que coloniza ou recoloniza uma determinada área, dando início a uma nova sucessão), tais como: *Trema micrantha*, *Cecropia pachystachia*, *Piptadenia gonoacnatha*, *Tibouchina sellowiana*, *Piper amalago*, *Sessea brasiliensis*, *Solanum inaequale*, *Solanum swartzianum*, *Celtis iguanae* e *Aegiphila sellowiana*.

12.1.2 CERRADOS

Sabe-se que o cerrado caracteriza-se como um complexo de formações vegetais com fisionomia e composição florística variáveis: campestres (campo limpo), savânicas (campo sujo, campo cerrado e cerrado stricto sensu) e florestais (cerradão), formando um mosaico ecológico. IPT 2000. Pode ser definido da seguinte maneira: “o cerrado é uma mistura de árvores baixas e um bem desenvolvido estrato herbáceo reateiro” (segundo GOOLAND & FERRI 1978, apud SMA 1997b).

Em termos nacionais, encontra-se quase totalmente sob clima tropical; somente na sua borda sul, em altitudes moderadas de São Paulo, especialmente no sudeste deste Estado, e em altitudes maiores (1000-1700m), no sul de Minas Gerais, sofre o efeito de leves geadas em algumas noites de inverno (EITEN 1993, apud SMA 1997b).

Apesar de constituírem a segunda maior formação vegetal brasileira, depois da Floresta Amazônica, os cerrados não foram incluídos no Capítulo 6º Meio Ambiente, artigo 225, parágrafo 4º, da Constituição Brasileira, que protege os grandes biomas, transformando-os em Patrimônio Nacional, ficando assim fragilizado frente à legislação, só sendo protegido pelo Código Florestal (Lei Federal Nº 7803/89).

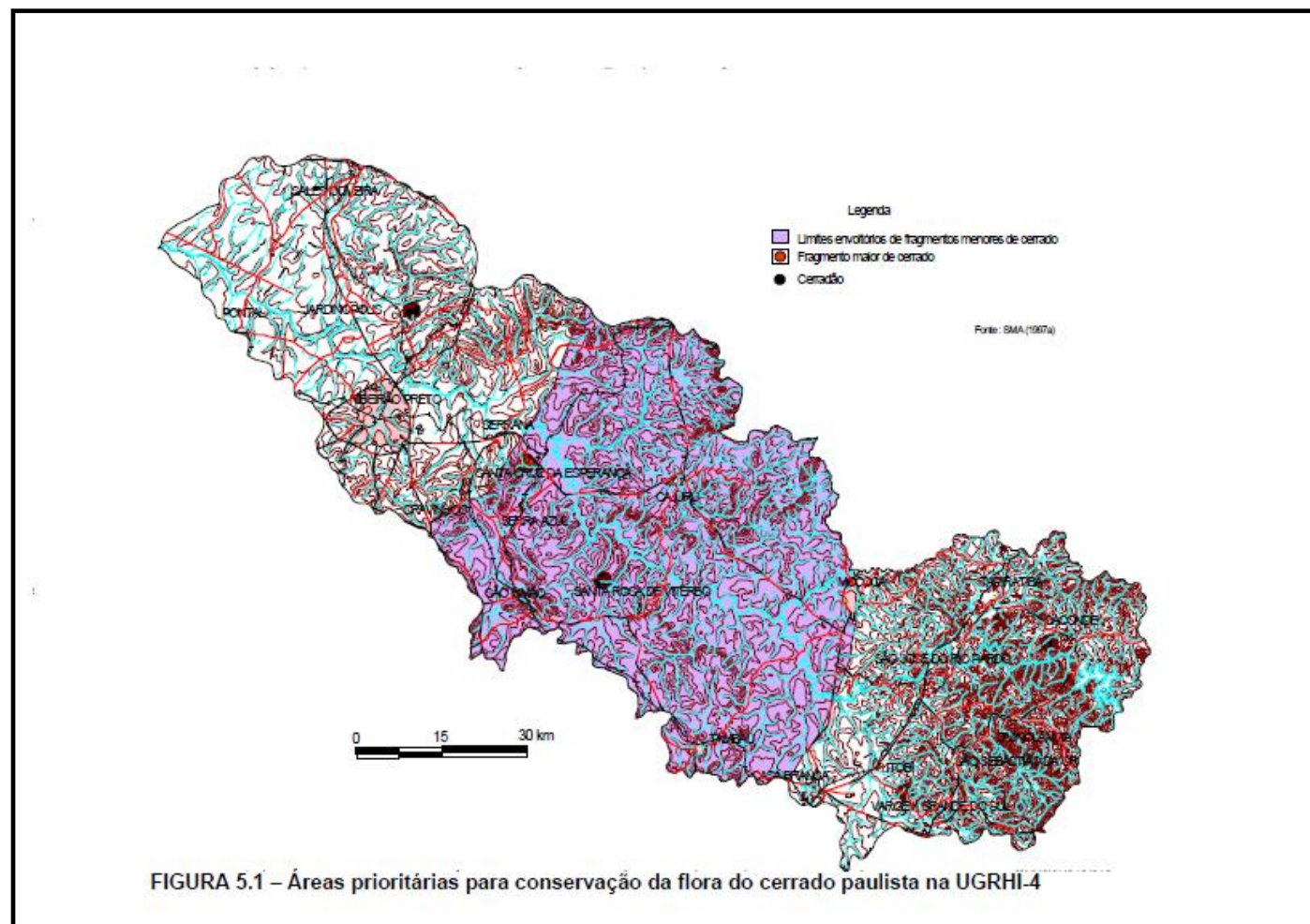
A flora do cerrado também não é ainda completamente conhecida, embora grande número de espécies já tenha sido descrito. Estima-se que a sua biodiversidade florística possa alcançar entre 4 e 10 espécies vasculares, superior à grande parte de outras floras mundiais (SMA 1997b, p.12).

Com base nos dados apresentados pela SMA (1997b), as espécies mais comuns encontradas no Estado de São Paulo são mostradas no Quadro 1 do Anexo Biodiversidade.

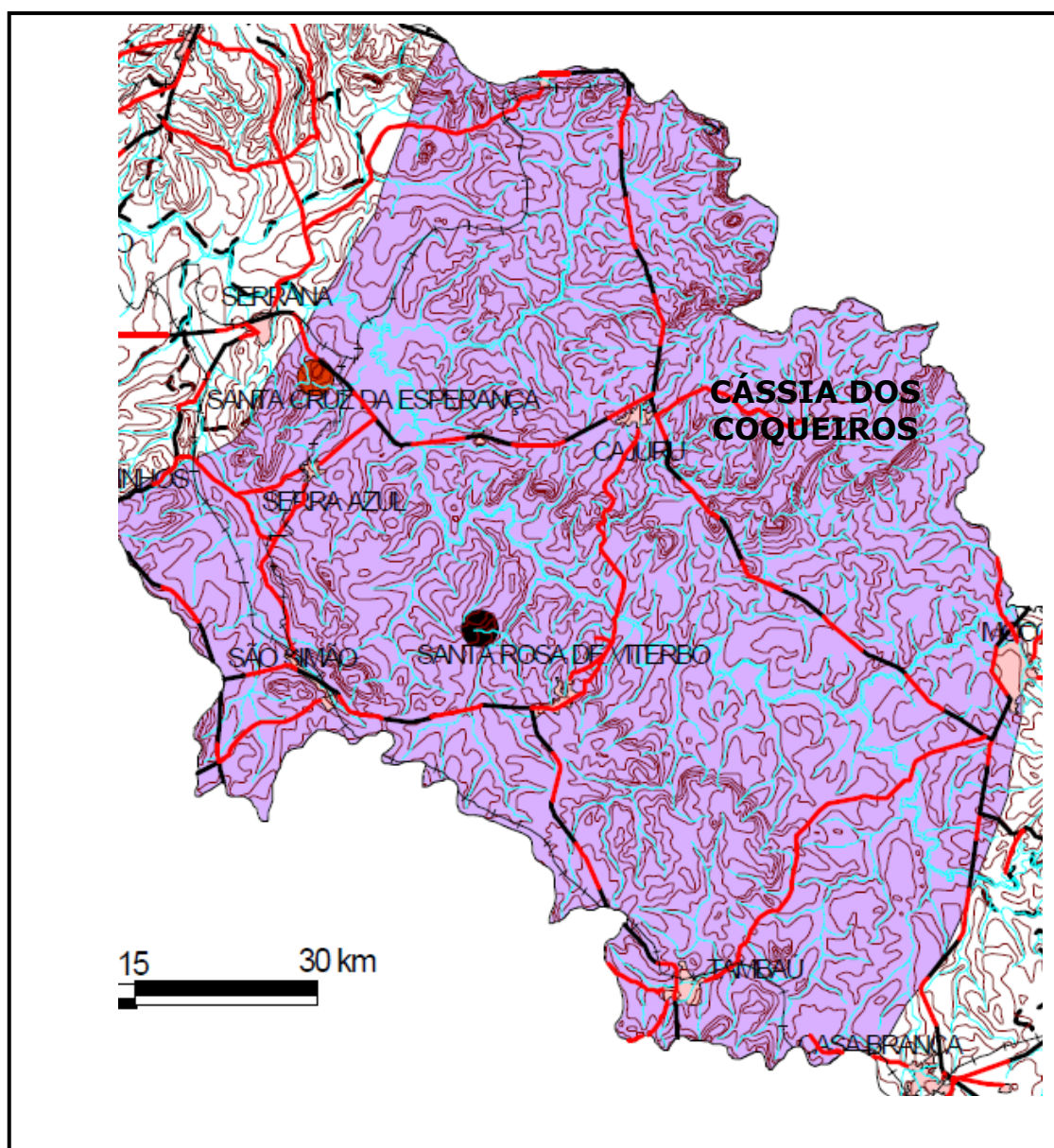
O outro aspecto a destacar refere-se às plantas nativas dos cerrados com potencial econômico, conforme ilustrado no Quadro 2 do Anexo Biodiversidade. Tal potencialidade econômica destaca-se especialmente nas áreas de: alimentos, produção de fibras, produção de cortiça, produção de tanino, produção de gomas, resinas, bálsamo e látex, produção de óleos e gorduras, uso medicinal, para artesanato, plantas apícolas.

É importante destacar a importância da ocorrência remanescente dos cerrados na área territorial do município, uma vez que tal cobertura vegetal vem sendo sistematicamente descaracterizada em todo o território brasileiro, cedendo lugar às atividades agropecuárias, principalmente cana de açúcar, citricultura e gado bovino, bem como aos reflorestamentos incentivados de *Eucalyptus* sp.

O mapa temático a seguir da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, Relatório Zero, 2000 IPT, demonstra a importância na conservação dos remanescentes desse bioma no município.



Ampliando-se a área dos limites envoltórios das áreas prioritárias dos fragmentos de cerrado na UGRHI 04, verifica-se que a área do município de Cássia dos Coqueiros está totalmente incluída na mesma, daí a importância deste bioma na biodiversidade local.



12.1.3 OUTROS VEGETAIS

As briófitas (sensu lato) têm grande importância na flora brasileira. Constituem um grupo taxonômico relativamente grande, ocorrendo com maior diversidade em regiões

de matas úmidas, em matas secas (em porcentagem significativamente menor), e nas regiões de cerrado. As pteridófitas também podem ocorrer, em pequenas proporções, nas áreas de cerrado. Têm utilização comercial como plantas ornamentais, fonte de alimento, substrato para cultivo de outras espécies de plantas, especialmente as orquídeas, e medicinal.

12.2 FAUNA

Para a fauna os dados são ainda mais escassos, frente aos restritos estudos existentes na literatura disponível, concentrados principalmente nos vertebrados. Assim sendo, concentraremos esta exposição na fauna associada à flora ainda existente no município, entendendo-se por fauna o conjunto das espécies de animais de um determinado habitat, região ou época. Houve-se por bem adotar a explanação mais contemporânea sobre o assunto que é aquela realizada pelo IPT no Relatório Um de Situação da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo realizada em 2006, da qual passamos a reproduzir alguns trechos, com ênfase nos capítulos voltados às espécies associadas aos biomas da floresta semidecidual e ao cerrado, além da ictiofauna cuja existência está mais relacionada com os conjuntos de corpos d'água.

• Ictiofauna dulcícola

“O Estado de São Paulo abriga aproximadamente 30% da ictiofauna conhecida do país, totalizando 782 espécies, sendo 512 (65%) marinhas e 261 (35%) dulcícolas (Castro & Menezes, 1998). De acordo com os principais trabalhos e publicações referentes à diversidade de peixes de água doce do Estado de São Paulo, essa ictiofauna está distribuída entre quatro conjuntos de corpos d'água: as porções superiores das bacias hidrográficas do sistema do Alto rio Paraná e do rio Paraíba do Sul; a grande parte da bacia de drenagem do rio Ribeira de Iguape; e todo o conjunto de cursos d'água com drenagens atlânticas independentes, que na grande maioria correm em área de ocorrência da Floresta Atlântica Costeira, denominados Rios Litorâneos.

Os estudos sobre o tema, ainda incipientes, revelam para o conjunto dulcícola do Alto Paraná, a presença de 22 famílias e 166 espécies, ocupando o 1º lugar em diversidade biológica no Estado de São Paulo, segundo dados apresentados por Castro & Menezes (1998).

No geral, a bacia do Alto Paraná exhibe, em seus canais fluviais principais, o predomínio de espécies de peixes de porte médio a grande como os curimatás, piaparas, pintados e jaús, geralmente com ampla distribuição geográfica e significativa importância na pesca comercial e de subsistência. Associadas a esses cursos de água existem inúmeras cabeceiras hidrográficas, habitadas principalmente por espécies de pequeno porte, com distribuição geográfica restrita, apresentando pouco ou nenhum valor comercial e, dependentes da vegetação ripária (vivente nas margens dos rios) para alimentação, reprodução e abrigo.

Outrossim, é válido ressaltar que a ação humana, materializada na área pelo desmatamento e uso extensivo de fertilizantes e pesticidas associados à agropecuária mecanizada extensiva e à construção de barragens hidrelétricas, transformou as bacias hidrográficas regionais em uma sucessão interconectada de grandes lagos artificiais. Segundo Castro & Menezes (1998), tal fato tem acarretado inúmeras quebras na diversidade biológica ictiofaunística regional; como exemplo, pode ser citado o caso das diversas espécies de piracema, que estariam provavelmente extintas em nível local, não fossem as contínuas introduções de larvas artificialmente produzidas pelas companhias geradoras de energia elétrica.

• Anfíbios

Agrupados em três ordens: Caudata (salamandras); Gymnophiona (cobras-cegas) e Anura (sapos, rãs e pererecas), a população de anfíbios está estimada em 4.200 espécies no mundo, sendo a segunda maior diversidade no planeta.

No Brasil, segundo Haddad (1988), a estimativa chega a 600 espécies conhecidas e, para o Estado de São Paulo, a classe dos anfíbios está representada pelas ordens Anura e Gymnophiona, e atualmente são conhecidas 180 espécies de anfíbios anuros, o que corresponde a aproximadamente 35% das espécies conhecidas no Brasil e cerca de 5% da diversidade mundial.

O bioma do cerrado abriga aproximadamente 150 espécies de anfíbios, dentre os quais 32 são endêmicas e três estão ameaçadas de extinção, conforme o Ministério do Meio Ambiente (2004). A anurofauna do cerrado paulista é naturalmente a mais empobrecida em relação aos ecossistemas anteriores, pois os ambientes abertos desse ecossistema permitem poucas especializações reprodutivas aos anuros, restringindo o número de grupos filogenéticos que podem ocupar essa formação vegetal.

Nas áreas de matas semidecíduas, localizadas, principalmente, nas sub-bacias 3 (Médio Pardo) e 6 (Alto Pardo), é de se esperar uma maior biodiversidade de anuros, devido à existência de ambientes úmidos, apresentando diversos micro-ambientes que são explorados pelos anfíbios.

• Répteis

Conforme salientado por Marques et al. (1998), embora existam vários estudos taxonômicos sobre répteis do Estado de São Paulo, pouco se conhece sobre os padrões de diversidade do grupo, tanto em nível de localidades, como em nível de associações biológicas.

Segundo os autores anteriormente citados, considerando-se a área do Estado em relação a do país, a riqueza de espécies paulistas é elevada. Tal fato pode ser explicado pela grande diversidade de ecossistemas, sendo os mais ricos em répteis os seguintes: as florestas ombrófilas densas, as florestas estacionais semidecíduais e os cerrados.

Segundo Marques et al. (1998), algumas espécies do interior do Estado são típicas de áreas abertas e ocorrem em algumas fisionomias do cerrado, por exemplo, os lagartos *Micrablepharus atticolus* e *Tropidurus itambere* e as serpentes *Waglerophis merremi* e *Crotalus durissus* (cascavel), ao passo que outras espécies dependem de formações mais densas, como cerradões e florestas estacionais semidecíduais, como o lagarto *Urostrophus vautierii* e a serpente *Taeniophallus occipitalis*.

O projeto “Áreas Especialmente Protegidas no Estado de São Paulo: Levantamento e Definição de Parâmetros para Administração e Manejo”, segundo o Sistema de Informação Ambiental do Biota (Sinbiota, 2006), identificou no município de Tapiratiba as espécies *Hydromedusa tectifera* (cágado-de-pescoço-comprido) e *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo) e no município de Cajuru a espécie *Bothrops alternatus* (urutu), todas estão inseridas na Lista de “Fauna Ameaçada no Estado de São Paulo” (Decreto Estadual N° 42.838, de 04 de fevereiro de 1998), sendo o cágado-de-pescoço-comprido classificado como “provavelmente ameaçado”, e o jacaré-de-papo-amarelo e a urutu como “vulnerável”.

• Aves

Segundo Silva (1998), as aves são tradicionalmente um dos grupos mais bem estudados de vertebrados, em função principalmente de seus hábitos diurnos e conspicuos, comunicação sonora e ocupação de habitats variados. A diversidade ambiental do Estado de São Paulo, com relevo e tipologias de vegetação distintas, é a responsável por aproximadamente 750 espécies de aves registradas em território paulista, que representam 45% das espécies da avifauna brasileira.

Nas áreas remanescentes das matas semidecíduais, os estudos vêm demonstrando que não existe um padrão uniforme na composição específica da avifauna devido, talvez, à ação conjunta de fatores históricos, climáticos e de processos estocásticos (cálculo das probabilidades aos números obtidos pela estatística), que levaram à fixação de algumas espécies e à eliminação de outras. O efeito da fragmentação desse ecossistema sobre a sua avifauna pode também refletir-se nas associações ornitológicas presentes. Sabe-se hoje que, nessas áreas, o número aproximado de espécies é de 248, representando cerca de 33,6% do total geral paulista, de acordo com Silva (1998).

Ambientes como as matas ciliares, no entanto, não apresentam uma estrutura de vegetação ou composição florística definidas para permitir o enquadramento de uma avifauna peculiar. Pelo contrário, no Estado de São Paulo a avifauna é caracterizada por espécies oportunistas, de ampla distribuição geográfica, que freqüentam a vegetação secundária e bordas de mata. Estudos demonstram que essa formação vegetal abriga cerca de 79 espécies, representando 10,7% da avifauna de São Paulo.

A heterogeneidade espacial e fisionômica do cerrado em São Paulo é responsável pelo caráter relativamente diversificado de sua avifauna. Aproximadamente 30% das aves paulistas podem ser encontradas em cerradão ou em outro tipo de cerrado.

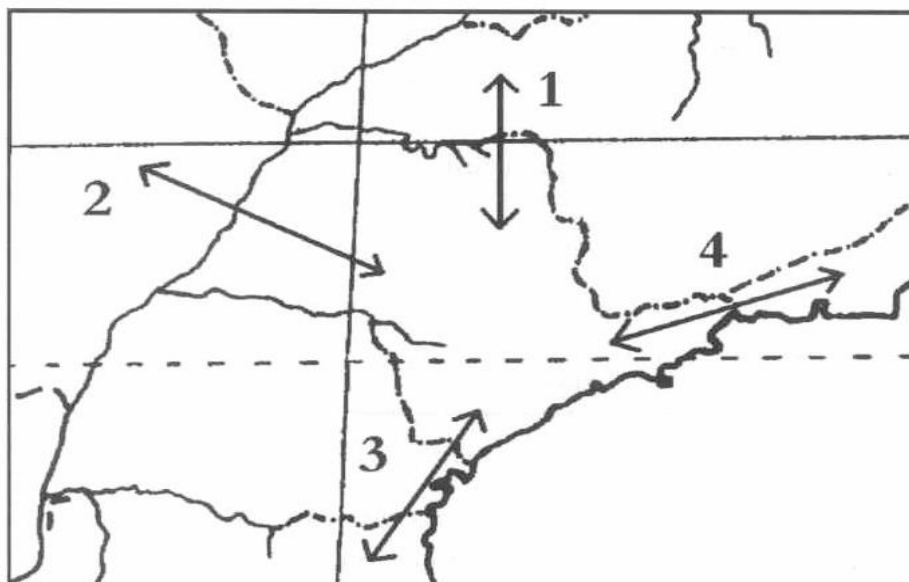
Nos cerradões (savana florestada), o número registrado é de 86 espécies, refletindo 11,6% do total de avifauna presente no Estado de São Paulo, enquanto os cerrados exibem cerca de 150 espécies, representando 20,3% do total. Embora muitas espécies sejam freqüentes em outros ambientes, cerca de 30 são restritas ao cerrado stricto sensu (savana típica) e ao campo cerrado (savana estépica).

Surpreendentemente, quase um quarto da avifauna paulista ocorre também em ambientes profundamente modificados pelo homem, como áreas de uso agropecuário, reflorestamentos, represamentos ou mesmo na área urbana.

Outro aspecto a ser destacado nos estudos ornitológicos refere-se ao conjunto de táxons “provavelmente extintos” ou “criticamente em perigo”; a maior parte dessas espécies ocorre em hábitos “interioranos”, tais como matas, cerrados e cerradões, ambientes presentes na bacia hidrográfica ora estudada. Segundo a lista oficial de Fauna Ameaçada no Estado de São Paulo (Decreto Estadual N° 42.838/98), animais como o pavão-do-mato (*Pyroderus scutatus*), o sabiá-do-banhado (*Embernagra platensis*) e o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), estão classificados como “Em perigo”, enquanto o caminheiro-de-barriga-acanelada (*Anthus hellmayri*), o caminheiro-grande (*Anthus nattereri*) e o carapé (*Taoniscus nanus*), estão classificados como “Criticamente em perigo”. Vale ressaltar que essas seis espécies foram amostradas nos municípios de Divinolândia, São Sebastião da Gramma e Tapiratiba.

• Mamíferos

A Figura a seguir mostra a fauna de mamíferos do Estado de São Paulo que contém frações de diversas outras mastofaunas distintas do Brasil. Na região estudada, ocorre o predomínio de componentes faunísticos próprios do Brasil central – componente 1, incluindo, por exemplo, *Callithrix penicillata* (sagüi), *Alouatta caraya* (macaco bugio), *Chrysocyon brachyurus* (guará, lobo-guará) e *Clyomys* (rato de espinhos).



O Estado de São Paulo e os quatro principais componentes mastofaunísticos

Fonte: Vivo (1998). Obs.: Setas indicam padrões de distribuição predominantes.

Os sagüis representam primatas de distribuição restrita aos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. São animais mais ativos nas primeiras horas da manhã e no final da tarde e alimentam-se principalmente de frutos, insetos e goma obtida pela perfuração da casca de árvores. As espécies *Callithrix aurita* (sagüi-da-serra-escuro) e *Callithrix penicilata* (sagüi-de-tufo-preto) foram observadas nos municípios de Divinolândia, São Sebastião da Gramma e Tapiratiba, e vale ressaltar que essas espécies estão inseridas na lista de Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo (Decreto Estadual N° 42.838/98), classificadas como “em perigo” e “vulnerável”, respectivamente.

Os bugios, por sua vez, estão entre os maiores primatas neotropicais, podendo atingir até 9 kg de peso. De hábitos arborícolas, locomovem-se lentamente com auxílio de sua cauda preênsil, nos ramos mais altos das árvores, raramente descendo ao solo. Vivem em pequenos grupos sociais de indivíduos de ambos os sexos e várias idades, chefiados por um macho adulto. Estão mais ativos ao crepúsculo e durante as primeiras horas da manhã. Emitem vocalizações muito potentes, que podem ser assustadoras, para quem não as conhece, e que são ouvidas a longas distâncias. Alimentam-se basicamente de folhas e frutos verdes ou maduros. A espécie classificada como “em perigo”, *Alouatta caraya*, foi observada nos municípios de Cajuru e Ribeirão Preto.

*Segundo o projeto intitulado “Áreas Especialmente Protegidas no Estado de São Paulo: Levantamento e Definição de Parâmetros para Administração e Manejo” do Programa Biota-Fapesp, também podem ser observados na região da Bacia do Rio Pardo, animais ameaçados de extinção como cateto (*Pecari tajacu*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), onça-parda (*Puma concolor*), sauá (*Callicebus personatus*), paca (*Agouti paca*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e lontra (*Lutra longicaudis*), todos classificados como “vulnerável”. Também podem ser encontradas espécies classificadas como “em perigo”, como a raposinha-do-campo (*Pseudalopex vetulus*), e espécies “provavelmente ameaçadas”, como o gato-mourisco (*Herpailurus yaguarondi*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e mão-pelada (*Procyon cancrivorus*).*

12.3 ÁREAS PROTEGIDAS

Durante do processo de ocupação e desenvolvimento econômico do território paulista observou-se intensa devastação florestal, que provocou uma redução de inúmeras formações vegetais a pequenos fragmentos dispersos.. Os efeitos da devastação das florestas nativas podem ser observados tanto na redução da biodiversidade quanto no comprometimento da qualidade das águas, no empobrecimento do solo, na intensificação do processo de erosão, entre outros.

Na tentativa de manutenção das áreas naturais remanescentes o Poder Público vem adotando medidas e restrições legais, das quais se destaca a criação das Unidades de Conservação Ambiental, que “são áreas definidas pelo Poder Público, visando à proteção e à preservação de ecossistemas no estado natural e primitivo, onde os recursos naturais são passíveis de um uso indireto sem consumo” (SILVA & FORNASARI FILHO, 1992).

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de junho de 2000, institui o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação e segundo o Art. 1º, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação (BRASIL, 2000).

De acordo com o Inciso I, do Art. 2º dessa Lei, as Unidades de Conservação, então definidas como “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

Segundo o Artigo 4º da Lei Federal nº 9.985 (BRASIL, 2000), o SNUC tem os seguintes objetivos:

- contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;

- contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- proteger e recuperar os recursos hídricos;
- recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico; e
- proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

As Unidades de Conservação estão classificadas em diferentes categorias de manejo, com diferentes níveis de restrições. Esta classificação também varia de acordo com o contexto institucional (níveis federal, estadual ou municipal). Segundo a Lei Federal nº 9.985 (BRASIL, 2000), as Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em Unidade de Proteção Integral e Unidade de Uso Sustentável, com características específicas, ou seja:

• **Unidade de Proteção Integral:** seu objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei. O grupo é composto pelas seguintes categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre; e

• **Unidade de Uso Sustentável:** seu objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais. Compõem este grupo as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Não há registro institucionalizado de nenhum dos tipos das áreas protegidas citadas no município de Cássia dos Coqueiros.

Áreas Especialmente Protegidas – Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal (IPT_2006).

“As Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas cobertas ou não por vegetação nativa com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade e a fertilidade do solo, a biodiversidade, assim como de proteger a fauna e a flora e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Toda extensão da APP é intocável e a supressão parcial ou total da sua vegetação só será autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social. E quando da presença da APP em propriedade rural, a supressão de sua vegetação dependerá de autorização do órgão competente.

Reserva Legal é a área particular equivalente a 20%, no mínimo, do total da propriedade ou posse rural, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, visando à conservação da biodiversidade e o abrigo e a proteção da fauna e flora nativas e reabilitação dos processos ecológicos. A vegetação da Reserva Legal não pode ser suprimida, podendo ser utilizada quando aprovado pelo DEPRN – Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais, o plano de manejo florestal sustentável.

No processo de licenciamento ambiental, dos pedidos de supressão de vegetação nativa, a dimensão e a localização da Reserva Legal devem ser aprovadas pelo DEPRN, após a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP). Existindo vegetação nativa ou condições que propiciem a sua regeneração, seja naturalmente ou através da implantação de projeto técnico de recomposição florestal, haverá possibilidade de estabelecimento da Reserva Legal.

São considerados pelo DEPRN os seguintes aspectos para a definição da localização e dimensão da área de Reserva Legal: presença de vegetação; clímax vegetacional; vegetação que exerça função de proteção de mananciais; vegetação que exerça função de prevenção e controle de erosão; classe de capacidade de uso do solo; conectividade com APPs ou outras áreas de Reserva Legal; conectividade com outros maciços de vegetação; abrigo de flora e fauna ameaçadas de extinção; proteção de várzea com fitofisionomia florestal, arbustiva ou herbácea; sopé e bordadura de cuesta; plano de bacia hidrográfica; plano diretor do município; zoneamento ambiental; proximidade com Unidades de Conservação (UC) e outros espaços territoriais especialmente protegidos; áreas de excepcional valor paisagístico ou protegidas por legislação municipal.

Segundo a CETESB (2006), será admitida a inclusão das Áreas de Preservação Permanente no cômputo da Reserva Legal, desde que não implique na supressão da vegetação nativa de outras áreas da propriedade e quando a soma das Áreas de

Preservação Permanente e do percentual equivalente ao mínimo de 20% da área da propriedade, correspondente à Reserva Legal, exceder a: 25% da propriedade ou posse rural com área menor igual a 30 ha; 50% da propriedade rural com área maior que 30 ha.

Legislação Incidente

Para as Áreas de Preservação Permanente, destaca-se a legislação ambiental nos níveis federal e estadual, que conceitua, regulamenta e estabelece diretrizes de uso e ocupação, e garante preservação a estas áreas de interesse ambiental, que passam a ser consideradas Reservas Ecológicas ou Áreas de Preservação Permanente, conforme descrito a seguir.

• Código Florestal Brasileiro – Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, já alterada pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989.

Art 1^o *“As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem”.*

Art. 2^o *“Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas”:*

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

- de 30 metros para os cursos d’água de menos de dez metros de largura;*
- de 50 metros para os cursos d’água que tenham de dez a 50 metros de largura;*
- de 100 metros para os cursos d’água que tenham de dez a 50 metros de largura;*

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d’água naturais ou artificiais; nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d’água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura;

c) no topo de morros, montes, montanhas e serras; d) nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive.

Art. 16 “As florestas e as outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de supressão, desde que sejam mantidas, a título de **reserva legal**, no mínimo” (grifo nosso).

- **Inciso III** – vinte por cento, na propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do país.
- **Inciso IV** – vinte por cento, na propriedade rural em área de campos gerais localizada em qualquer região do país.

Parágrafo 2º “A vegetação da **reserva legal** não pode ser suprimida, podendo apenas ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável, de acordo com princípios e critérios técnicos e científicos estabelecidos no regulamento, ressalvadas as hipóteses previstas no § 3º deste artigo, sem prejuízo das demais legislações específicas” (grifo nosso).

Parágrafo 4º “A localização da **reserva legal** deve ser aprovada pelo órgão ambiental estadual competente ou, mediante convênio, pelo órgão municipal ou outras instituição devidamente habilitada, devendo ser considerados, no processo de aprovação, a função social da propriedade, e os seguintes critérios e instrumentos, quando houver” (grifo nosso).

Inciso I – o plano de bacia hidrográfica;

Inciso II – o plano direto municipal

Inciso III – o zoneamento ecológico-econômico;

Inciso IV – outras categorias de zoneamento ambiental; e

Inciso V – a proximidade com outra Reserva Legal, Área de Preservação Permanente, Unidade de Conservação ou outra área legalmente protegida.

• **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.

Art. 18 “São transformadas em **reservas ou estações ecológicas**, sob responsabilidade do Ibama, **as florestas e as demais formas de vegetação natural de preservação permanente**, relacionado no Art. 2º da lei Federal nº 4.771, de 1965” (grifo nosso).

• **Decreto Federal nº 750 de 10 de fevereiro de 1993.** Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências.

Art. 3º “Para efeitos deste Decreto, considera-se Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados inseridos no domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE 1988: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual,

Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, campo de altitude, brejo, interiorano e encraves florestais no Nordeste”.

• **Resolução Conama nº 001, de 31 de janeiro de 1994.** Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica.

• **Resolução Conjunta SMA Ibama/SP nº 001, de 17 de fevereiro de 1994.** Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração. • **Resolução Conama nº 004 de 18 de setembro de 1985.** Define e regulamenta Áreas de Preservação Permanente.

Art. 1º “São consideradas Reservas Ecológicas as formações florísticas e as áreas de florestas de preservação permanente mencionadas no Artigo 18 da Lei nº 6.938/81, bem como as que estabelecidas pelo Poder Público, de acordo com o que preceitua o Artigo 1º do Decreto nº 89.336/84”.

• **Resolução Conama nº 009 de 24 de outubro de 1996.** Define corredores entre remanescentes, assim como estabelece parâmetros e procedimentos para sua identificação e proteção.

Parágrafo Único – os corredores entre remanescentes constituem-se:

a) pelas matas ciliares em toda sua extensão e pelas faixas marginais definidas por lei.

• **Resolução Conama nº 302 e 303, de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

De acordo com a Resolução Conama nº 302, constitui APP a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno de reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

- 30 metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e dez metros para áreas rurais;
- 15 metros, no mínimo, para os reservatórios de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;
- 15 metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até dois metros de superfície e localizados em área rural.

As demais áreas de vegetação localizadas ao redor de nascentes, lagos e lagoas naturais, também são consideradas Áreas de Preservação Permanente. Além disso, os córregos que possuem largura menos de dez metros e até 50 metros devem apresentar as matas ciliares preservadas, sendo que estas devem estar situadas em faixas marginais além do leito maior sazonal medidas horizontalmente, com largura mínima de 30 e 50 metros, respectivamente.

• **Resolução SMA Nº 21 de 21 de novembro de 2001.** Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas.

Art. 1º “Com a finalidade de ser promovido o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas, especialmente nas matas ciliares, o Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN, da pasta, observando o rigoroso cumprimento do disposto no Decreto nº 46.113, de 21 de setembro de 2001, verificará a possibilidade, consideradas as peculiaridades locais e regionais e tanto quanto possível, do uso de espécies nativas, constantes do Anexo a esta resolução”.

• **Resolução SMA Nº 47 de 26 de novembro de 2003.** Altera e amplia a Resolução SMA 21, de 21 de novembro de 2001; fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas.

Art. 1^o *“A recuperação de áreas degradadas exige elevada diversidade, que pode ser obtida com o plantio de mudas e/ou outras técnicas tais como semeadura direta, indução e/ou condução da regeneração natural”.*

- **Resolução Conama Nº 369, de 28 de março de 2006.** *Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente.*

Reserva Legal no Município de Cássia dos Coqueiros

A partir da área total (ha) do município foi calculada a estimativa da reserva legal, sendo considerado 20% da superfície do mesmo, conforme citado na Lei Federal nº 4.771.

*Para o município como um todo, 19.916 hectares, a área com vegetação natural é de 2.209 hectares (ver página 65) portanto igual a **11,09 %**, apresentando um déficit de reserva legal de **8,91%**.*

Portanto, a revegetação das áreas de Reserva Legal se faz urgente e necessária, considerando a importância da reserva legal na preservação dos ecossistemas e de sua biodiversidade.

13 ÁREAS DEGRADADAS

As áreas degradadas foram analisadas sob dois aspectos impactantes dos recursos hídricos do Município que são: os processos erosivos lineares (ravinas e boçorocas), suas causas e impactos como o assoreamento e as inundações e os processos e alterações provocados pela mineração, seguindo-se assim a metodologia do IPT em análises de mesmo escopo para diversas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.

Os dados são apresentados de forma quantitativa, tanto para a erosão como para as minerações.

Os dados, para comparação temporal, foram inicialmente recuperados do questionário aplicado junto a Prefeitura pelo IPT em 2005, com diversas questões sobre o meio físico, problemas erosivos, além dos dados sobre mineração e sua alteração na paisagem e, secundariamente, pelo questionário aplicado ao Grupo de Acompanhamento Local e por constatação de campo realizada para execução deste trabalho.

13.1 EROSÃO

As erosões lineares do tipo ravinas e boçorocas representam processos de degradação do meio físico que mobilizam milhões de metros cúbicos de solo, destruindo as terras agricultáveis, equipamentos urbanos e obras civis, sendo, dessa forma, necessária sua identificação para intervenção, controle e possível recuperação.

O município apresenta alguns problemas erosivos, em diferentes estágios, tanto em sua área periurbana quanto na área rural, tendo como causa principal a concentração das águas pluviais, a falta de um escoamento eficiente dessas águas e, portanto, a concentração de fluxo e as condições geológicas e morfológicas características de processos erosivos, e ainda o desmatamento, principalmente a retirada da mata ciliar e o manejo inadequado das terras para fins agrícolas.

Em 2005, quando do questionário do IPT, a resposta do Município foi de que não havia ocorrência de erosões rurais ou urbanas (página 228).

Quando de visitas no município constata-se a existência de uma erosão na região periurbana de razoáveis dimensões aproximadas de 150 metros de comprimento por 50 metros de largura, localizada na área de contribuição da micro-bacia hidrográfica do Córrego Tamanduá, próximo ao Parque Municipal de Exposições, como ilustra a foto a seguir.



Figura 12.1 – Erosão localizada na Bacia do Tamanduá.

A suscetibilidade dos solos existentes no município de Cássia dos Coqueiros ao desenvolvimento de processos erosivos, vinculados com a quase total ausência de mata ciliar em certos locais, é fator decisivo ao desenvolvimento de voçorocas de dimensões expressivas, sendo que esse foco erosivo está no momento caracterizado como ativo.

O IPT_2000, no Relatório Zero da UGRHI-04, utilizando-se ainda da anterior classificação de solos, página 52, diz:

“A Areia Quartzosa associada ao Latossolo Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro, de textura média, ocorrem na sub-bacia do Médio Pardo e correspondem às rochas dos arenitos Botucatu e Pirambóia, abrangendo os municípios de Altinópolis, Cajuru, Cássia dos Coqueiros e Santa Rosa de Viterbo. São solos muito suscetíveis ao desenvolvimento de ravinas e boçorocas em condições de escoamento superficial concentrado”.

A ocorrência da superposição de um nível mais permeável (arenoso) sobre um menos permeável, aliada à atuação de um regime pluviométrico a duas estações, isto é, um período chuvoso concentrado entre os meses de outubro a março e, um período seco entre os meses de abril e setembro, predispõe ao surgimento de formas de erosão linear acelerada que, quando no seu estágio mais avançado, são conhecidas como voçorocas ou boçorocas.

Tais formas se desenvolvem a partir de três fases distintas: inicialmente ocorre um entalhamento, de largura reduzida, na superfície do terreno. Nesse estágio recebe a denominação de ravina. Continuando o processo de entalhe do terreno, ocorre a exumação do lençol freático, estabelecendo-se a voçoroca, que tem sua dinâmica associada à ação conjunta do escoamento superficial e subsuperficial. Nela, a retirada de sedimentos ocorre de forma rápida, não permitindo o estabelecimento de cobertura vegetal que viria a conter o processo erosivo. Trata-se de uma forma complexa, cuja recuperação exige a ação concomitante de aplicação e monitoramento de técnicas ao longo de um período expressivo de tempo.

Fica mais claro ainda a fase de degradação dessa área, apresentada na foto a seguir.



Figura 12.3 – Detalhe da erosão localizada na Bacia do Tamandua.

Além das condições lito-estruturais e climáticas já mencionadas, constata-se alguns fatores de origem antrópica que predisõem a área à ocorrência de formas de erosão linear acelerada.

O traçado perpendicular aos cursos d'água da maioria das ruas, propicia a ocorrência de um escoamento pluvial de grande energia, provocando o desbarrancamento dos taludes dos canais fluviais e dinamizando a ação da vaga de erosão regressiva, desencadeando assim, a esculturação de formas de erosão linear acelerada.

Existem outros pontos menores de erosão todos na mesma região que foram devidamente cadastrados e registrados como demonstra a **Figura 12.5** a seguir.

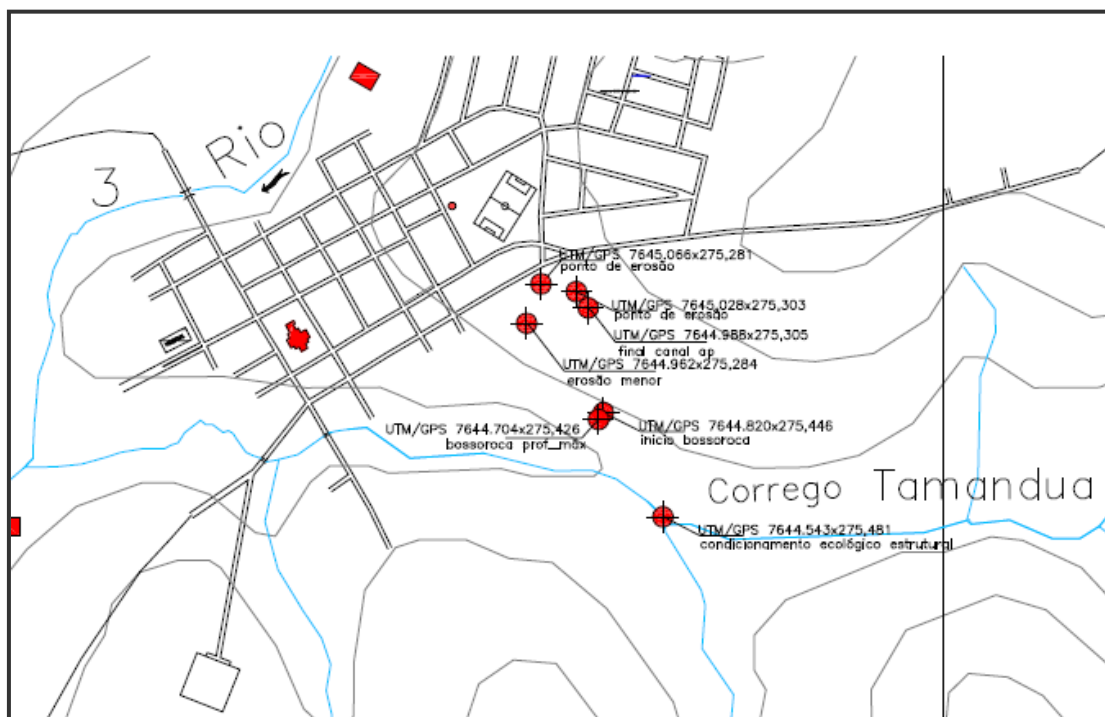


Figura 12.5 – Localização dos pontos de erosão.

O sistema de macro e micro-drenagem urbana ineficiente, além do maior volume de escoamento, ou deflúvio, superficial (*runoff*), pode propiciar também a ocorrência de erosão sub-superficial. Essa água que escoar sub-superficialmente vai aflorar nos taludes dos canais fluviais, que se constituem em níveis de base locais, propiciando o estabelecimento do *piping* que esculpem micro-cavernas em tais taludes, iniciando o processo que origina as voçorocas.

Convém ressaltar que as características pedológicas observadas na referida bacia são similares às aquelas relativas a boa parte da área urbana de Cássia dos Coqueiros.

13.2 INUNDAÇÃO

Entende-se como inundação, para este trabalho: *"a invasão pelas águas em determinados locais, além de ruas e avenidas"*. Sob esta ótica não foram anotados, pelo Município, nos questionários que tratam do apontamento de locais de inundação, a existência das mesmas quer seja nas áreas urbanas, periurbanas ou as rurais.

No entanto, foi anotado um ponto com enchente com transbordamento, entendendo-se como tal o local *onde os rios ou canais não conseguem dar vazão às águas e, estas, passam por cima das bordas daqueles, invadindo ruas e avenidas*.

No Município existe um local com essas características, especificamente no Córrego Taquaral, no ponto onde suas águas fluem sob a Rua Clara Maria de Jesus, início da Estrada Vicinal pavimentada com destino a Santo Antônio da Alegria, através de uma tubulação de concreto, onde é claro, mesmo por constatação visual, o subdimensionamento dessa obra de arte.

A figura e foto que seguem ilustram o local em questão.

Local com transbordamentos



Figura 12.6 – Adaptado de IBGE 1:50.000 Folha SF-23-V-C-II-4 Mococa.



Figura 12.7 – Ponto de enchente na Rua Clara Maria de Jesus (Córrego Taquaral).

Esse estrangulamento, provocado pelo mau dimensionamento da tubulação de vazão, reverbera em outro transbordamento sobre a mesma estrada, a cerca 150 metros a montante do local anteriormente indicado.

Por aí passa outra tubulação de concreto de $\varnothing=40$ cm, para vazão das águas de um canal de origem antrópica, que tem como objetivo a transposição de parte das águas do Córrego Taquaral para uso em propriedade particular.

Com o estrangulamento existente a jusante, a bacia obviamente se represa extravasando suas águas também por cima do pavimento da estrada, aumentando, assim, a extensão desse alagamento neste importante eixo de comunicação terrestre do município.

A foto a seguir ilustra o ponto a montante.



Figura 12.9 – Tubo de escoamento do curso das águas transpostas, do Córrego Santa Rita, sob a estrada a Santo Antonio da Alegria.

13.3 ASSOREAMENTO

O assoreamento dos cursos d'água está associado aos processos erosivos. Ocorre com a deposição do material sedimentar resultando no aterramento ou entulhamento das áreas mais baixas.

No município ocorre em diversos corpos d'água, sendo suas principais causas na área rural: o uso inadequado do solo nas áreas agrícolas e de pastagens e a retirada da mata ciliar.

Já nas áreas urbanas e periurbanas, soma-se a esses fatores, a baixa eficiência da drenagem urbana que atinge principalmente o Córrego Tamanduá, desde suas nascentes até sua confluência com o Córrego do Antônio Carmo de Lima, ponto este que se tem condicionamento ecológico-estrutural, pois aí aflora rocha, passando o Córrego a fluir sobre a mesma. As fotos a seguir ilustram essa realidade.



Figura 12.11 – Assoreamento ao longo do Córrego Tamanduá.



Figura 12.17 – Assoreamento ao longo do Córrego Tamanduá (trecho canalizado).

Por outro lado, de modo geral, no município não ocorre problema de assoreamento que possa comprometer o abastecimento público de água, pois a captação é feita no Rio

Cubatão, e este corre em boa parte sobre rocha básica intrusiva (diabásio), tendo facilitada a condução de sedimentos recebidos.

13.4 MINERAÇÃO

“As áreas de mineração são vistas como áreas possivelmente degradadas, uma vez que suas atividades resultam na modificação da paisagem e são potencialmente causadoras de impactos ambientais negativos” (IPT_2005).

Para o presente Relatório foi pesquisada a Prefeitura, bem como os dados do Cadastro Mineiro do Departamento Nacional de Produção Mineral/DNPM, de livre acesso a partir do site www.dnpm.gov.br, não tendo sido apontada a existência de área degradada por mineração bem como a existência de Portarias de Lavra para o município.

13.5 ÁREAS CONTAMINADAS

Áreas Contaminadas, de acordo com a CETESB:

“Uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.

Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, como por exemplo no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções.

Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores.”

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), são considerados bens a proteger:

- a saúde e o bem-estar da população;
- a fauna e a flora;
- a qualidade do solo, das águas e do ar;

- os interesses de proteção à natureza/paisagem;
- a ordenação territorial e planejamento regional e urbano;
- a segurança e ordem pública.

Segundo a mesma CETESB não consta nenhuma área contaminada no município de Cássia dos Coqueiros, conforme consulta realizada em maio/2011, acessível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/publicacoes.asp>.

14 CLIMA

As características atmosféricas de um determinado local são influenciadas pela combinação de algumas grandezas físicas denominadas elementos climáticos. Tais condições são chamadas de tempo meteorológico, ou, popularmente, “condições do tempo”. O clima é, em síntese, a generalização das diferentes condições de tempo prevaescentes nesse lugar, e considera um número bem maior de dados, como a frequência de ocorrência de alguns fenômenos meteorológicos mais comuns no local, além das condições médias de tempo.

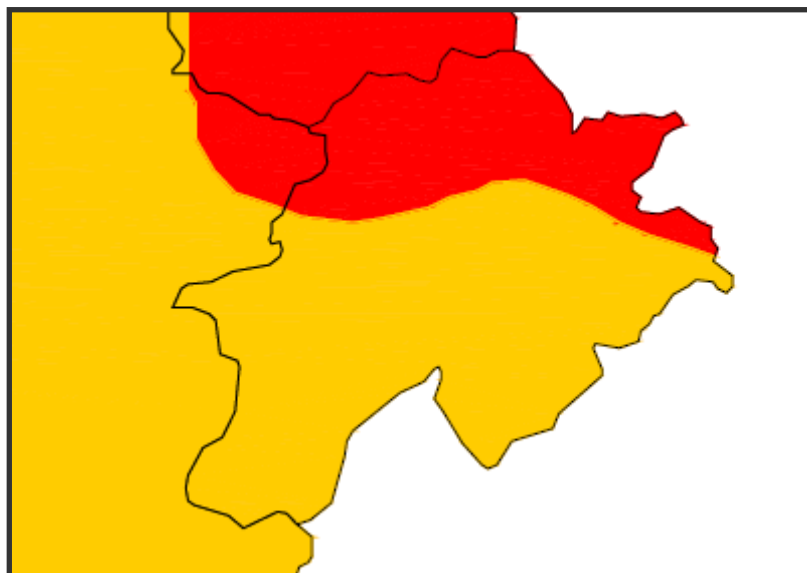
O clima varia de um local para outro, principalmente devido às variações da intensidade, quantidade e distribuição dos elementos climáticos entre os quais, os mais simples de serem obtidos e, mais importantes, são a temperatura e a precipitação.

As temperaturas médias e as médias mínimas e máximas, mensais e anuais, bem como as precipitações médias mensais, e a acumulada anual, estão explicitadas no quadro a seguir.

MÊS	TEMPERATURA DO AR (°C)			CHUVA (mm)
	Mínima média	Máxima média	Média	
JAN	17.2	28.0	22.6	279.1
FEV	17.4	27.9	22.6	186.9
MAR	16.7	27.8	22.2	194.6
ABR	14.2	26.7	20.4	104.1
MAI	11.6	25.0	18.3	66.7
JUN	10.2	24.1	17.2	24.8
JUL	9.7	24.4	17.0	27.7
AGO	11.2	26.6	18.9	30.4
SET	13.2	28.1	20.7	89.9
OUT	15.1	28.0	21.5	138.2
NOV	15.7	27.8	21.8	192.5
DEZ	16.7	27.5	22.1	263.1
Anual	14.1	26.8	20.4	1598.0
Mínimas	9.7	24.1	17.0	24.8
Máxima	17.4	28.1	22.6	279.1

Fonte: http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_125.html (Acesso em Maio/2010)

Pela classificação climática de Köppen temos dois tipos de clima no município: o Cwa e o Cwb, como ilustra a próxima figura adaptada de IPT (Base de dados Geo Ambientais em CD, 1999).



Legenda:



Cwa



Cwb

- a) **Cwa**: clima mesotérmico de inverno seco em que a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C e a do mês mais quente ultrapassa 22°C. O total das chuvas do mês mais seco não ultrapassa 30 mm. O índice pluviométrico desse tipo climático varia entre 1100 e 1700 mm, diminuindo a precipitação de leste para oeste. A estação seca nessa região ocorre nos meses de abril a setembro, sendo julho o mês em que atinge a máxima intensidade. O mês mais chuvoso oscila entre janeiro e fevereiro. A temperatura do mês mais quente oscila entre 22 a 24°C. A sede do município está inclusa nesta classificação.
- b) **Cwb**: clima mesotérmico de inverno seco em que a temperatura do mês mais quente não atinge 22°. O índice pluviométrico desse tipo climático varia entre 1300 a 1700 mm. O mês mais seco ainda continua sendo julho, que é, em geral, também o mês mais frio com temperaturas médias em torno de 16,5°C. A estação seca vai de maio a setembro, sendo, no entanto, a evaporação relativamente pequena devido ao abrandamento da temperatura nos meses de inverno. O mês mais

chuvoso é, em geral, janeiro, atingindo um total de chuvas de mais de 10 vezes o valor do mês de julho.

Já pela classificação climática de Thornthwaite, o clima do município é tipificado como B_1 e B_4 a', que corresponde ao *Tipo Climático Mesotérmico Úmido*.

O CIIAGRO – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas, http://www.ciiagro.sp.gov.br/climasp/cartas_climaticas.html, utiliza para a elaboração de suas Cartas Climáticas além das temperaturas as grandezas da evapotranspiração potencial anual, o índice hídrico de Thornthwaite e ainda umidade relativa anual. Esses elementos, disponíveis no mesmo endereço eletrônico citado anteriormente, apresentam para o município de Cássia dos Coqueiros os seguintes valores:

Evapotranspiração Potencial Anual	de 900 a 1000 mm
Índice Hídrico de Thornthwaite	de 60 a 100 (úmido)
Umidade Relativa Anual	de 70 a 75%

15 HIDROMETEREOLOGIA

A hidrometeorologia é o ramo das ciências atmosféricas (*meteorologia*) e da hidrologia que estuda a transferência de água e energia entre a superfície e a atmosfera. Entre os seus objetos de estudo encontram-se a análise objetiva dos campos de precipitação medidos por pluviômetros.

Especificamente no Município de Cássia dos Coqueiros temos instalado o pluviômetro C4-102 DAEE, cuja localização e séries históricas constam nos Quadros abaixo, bem como o Pluviograma Médio Mensal Acumulado de 1971 à 2004, dados esses provenientes do Banco de Dados Hidrológicos do DAEE/Hidrometeorologia, disponíveis em <http://www.daee.sp.gov.br/>.

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Latitude	Longitude	Bacia
Cássia dos Coqueiros	C4-102	Cássia dos Coqueiros	890 m	21°17'	47°10'	Cubatão

CHUVA MÁXIMA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1971	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1972	50,0	68,0	38,0	18,0	54,0	0,8	53,0	41,2	18,5	78,2	61,2	75,1
1973	51,2	64,8	43,9	43,1	15,8	14,1	6,3	3,3	53,9	46,2	44,9	67,2
1974	76,5	13,0	39,8	52,4	4,8	33,4	0,0	1,7	23,5	52,4	34,6	66,3
1975	62,8	60,3	46,8	61,3	3,0	2,6	16,7	0,0	106,5	25,9	64,2	42,8
1976	45,1	58,4	45,3	75,1	54,1	24,4	50,8	43,1	56,2	55,2	81,8	63,5
1977	59,1	9,0	63,7	42,6	6,7	17,4	0,0	19,0	36,0	37,7	43,0	31,9
1978	55,0	35,2	27,0	7,7	27,2	34,3	37,6	0,3	27,0	35,6	51,0	39,8
1979	27,4	54,5	31,9	34,4	60,8	0,0	24,8	16,7	59,2	29,1	40,3	44,8
1980	---	57,2	23,0	46,2	10,5	72,0	0,3	2,2	33,6	43,0	---	91,4
1981	105,2	26,9	69,5	39,1	18,2	29,6	1,2	1,3	54,6	138,3	46,2	73,9
1982	51,7	46,2	94,9	27,4	39,6	8,2	22,3	21,0	24,7	58,4	60,5	71,8
1983	87,6	169,4	66,9	32,4	65,5	17,5	22,2	0,0	68,2	70,7	35,6	47,1
1984	36,2	29,4	42,5	37,3	13,8	0,0	0,0	---	36,3	29,2	31,3	48,3
1985	49,0	15,6	56,0	25,6	0,9	2,7	1,2	5,8	23,3	53,3	45,2	45,2
1986	56,0	61,3	36,8	37,6	61,1	0,8	37,6	52,3	24,2	41,2	37,6	63,5
1987	32,7	32,7	31,2	45,7	26,1	14,7	24,8	11,8	31,8	53,8	62,5	62,5
1988	40,0	68,8	38,6	25,6	28,3	25,8	2,8	0,0	5,8	43,8	25,6	42,3
1989	28,6	36,8	32,8	28,6	25,8	12,8	42,8	15,8	32,5	38,6	65,8	32,6
1990	42,3	25,8	45,2	25,3	18,5	0,0	12,3	32,8	22,3	25,8	48,5	25,8
1991	52,8	28,5	36,5	28,5	12,6	0,0	28,3	0,0	20,8	68,7	32,5	46,8
1992	48,5	42,3	38,2	22,5	18,5	0,3	12,3	8,5	28,5	122,0	35,5	52,3
1993	25,3	22,8	16,5	12,8	25,3	8,3	6,8	13,5	13,8	17,6	15,2	22,3
1994	28,5	13,2	28,5	12,3	25,8	12,2	6,5	0,3	0,0	18,5	18,5	22,5
1995	22,5	22,2	13,6	25,7	13,5	8,5	8,3	2,5	12,5	25,2	25,3	22,5
1996	25,7	13,6	25,7	22,3	22,5	12,8	5,2	12,3	22,5	13,5	35,7	22,5
1997	38,5	12,5	22,2	12,5	12,5	15,8	5,8	0,3	22,3	12,5	12,8	22,2
1998	12,3	22,5	12,2	15,2	15,8	5,8	2,5	6,5	12,5	22,2	12,5	12,8
1999	12,8	25,2	22,2	24,6	22,6	21,1	8,4	0,0	26,8	10,5	75,1	49,2
2000	52,3	65,8	34,2	28,1	10,8	0,0	23,4	6,0	9,0	8,0	18,0	16,0
2001	65,9	28,5	39,4	39,7	49,5	0,8	10,8	36,5	41,5	46,1	52,6	64,3
2002	69,2	49,6	42,6	30,7	31,0	0,0	0,0	10,0	36,7	23,2	58,2	51,2
2003	55,3	26,4	26,4	56,7	36,8	0,0	8,5	7,2	14,5	18,6	39,2	52,1
2004	44,7	56,6	46,9	52,7	26,5	19,1	31,6	0,0	21,5	---	---	---

Série Histórica (1971 até 2004)

CHUVA MENSAL (mm)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1971	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1972	264,2	320,0	276,9	70,1	66,0	0,8	114,6	73,1	96,7	191,9	360,7	291,7
1973	254,0	223,9	179,5	174,3	40,4	24,8	17,6	6,4	74,7	108,4	134,7	379,5
1974	390,1	77,0	273,1	123,4	7,2	83,4	0,0	1,7	31,5	174,7	134,0	438,7
1975	202,5	307,0	115,2	201,7	4,2	2,6	20,0	0,0	144,6	93,0	380,6	229,1
1976	246,1	352,4	307,2	174,0	117,1	26,2	96,8	134,6	176,6	160,2	341,3	223,0
1977	304,3	20,6	251,3	169,7	9,9	44,8	0,0	30,8	134,2	83,9	230,0	186,4
1978	298,1	86,1	85,2	21,4	112,1	35,1	65,7	0,3	53,7	128,6	293,3	235,1
1979	149,4	222,5	125,5	72,6	150,5	0,0	33,9	29,1	163,6	84,0	141,8	365,8
1980	---	302,4	76,3	201,9	19,9	93,2	0,5	3,6	135,1	117,6	---	462,5
1981	478,6	77,0	176,0	73,8	25,0	57,4	1,2	1,9	58,1	331,6	229,6	502,7
1982	329,2	127,6	615,2	64,6	49,1	35,4	31,9	39,5	35,6	401,8	237,5	355,9
1983	439,7	444,0	265,3	194,5	163,8	62,4	57,1	0,0	335,0	291,5	124,4	484,8
1984	130,2	121,5	143,7	99,3	44,7	0,0	0,0	---	110,2	50,9	187,3	252,4
1985	434,8	101,7	357,6	80,6	4,7	5,3	3,0	10,4	48,7	81,4	225,5	272,4
1986	380,9	301,3	163,4	107,8	204,9	2,4	54,6	135,1	25,0	83,1	107,9	418,2
1987	188,8	98,8	66,8	185,2	136,1	30,5	26,1	11,8	126,5	181,7	238,2	310,9
1988	291,9	384,6	257,7	139,6	78,7	31,3	2,8	0,0	15,4	244,6	100,6	301,6
1989	314,6	249,0	189,1	156,6	63,1	28,5	61,2	34,3	154,7	112,4	328,2	214,1
1990	270,9	137,7	338,3	104,3	87,9	0,0	48,9	89,0	101,1	127,4	160,8	116,4
1991	284,5	162,4	343,2	151,8	33,8	0,0	80,1	0,0	58,0	155,7	112,8	271,7
1992	350,7	219,1	223,2	136,4	70,5	0,3	22,6	14,8	163,1	250,3	165,5	106,9
1993	211,3	158,8	118,9	63,0	111,0	34,9	6,8	50,7	72,8	88,6	65,1	183,5
1994	206,8	92,5	206,9	41,9	70,7	27,3	14,7	0,3	0,0	104,6	71,5	122,9
1995	143,3	155,7	100,2	69,3	44,6	22,7	27,1	2,5	22,2	131,9	101,9	127,8
1996	110,6	70,8	121,9	65,7	53,6	18,6	5,8	28,3	108,3	70,8	152,8	168,9
1997	187,9	94,8	79,4	36,0	30,6	82,0	5,8	0,5	59,7	62,0	70,7	122,5
1998	64,3	107,0	46,0	49,4	44,1	9,3	2,5	29,3	33,0	91,4	32,6	97,0
1999	84,6	87,2	92,1	42,4	22,6	32,4	12,4	0,0	50,7	37,4	115,4	231,2
2000	335,5	353,5	131,9	28,1	10,8	0,0	39,5	37,4	20,8	27,3	40,9	39,0
2001	250,0	143,0	184,0	61,9	104,2	0,8	21,9	58,3	82,8	148,8	288,8	258,5

2002	409,5	308,8	176,3	38,0	84,0	0,0	0,0	10,0	84,6	57,1	278,1	233,8
2003	640,7	108,8	139,8	130,6	67,3	0,0	10,4	11,4	30,2	98,1	202,4	204,2
2004	224,1	447,6	84,6	177,4	99,4	42,6	87,4	0,0	24,2	---	---	---



Por outro lado, não consta a existência no Município de Estações Pluviográficas, ou Fluviográficas componentes do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo.

Na regionalização hidrológica do Estado de São Paulo, com consulta no mesmo DAEE / Hidrometeorologia, já citado, o município tem a seguinte regionalização:

Precipitação Anual Média (mm)	1.509,7
Região Hidrológica	O
Região Hidrológica (Parâmetro C)	Y

O mapa de Isoietas Médias do Estado de São Paulo, a seguir na **Figura 14.1**, elaborado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, ilustra também este capítulo.

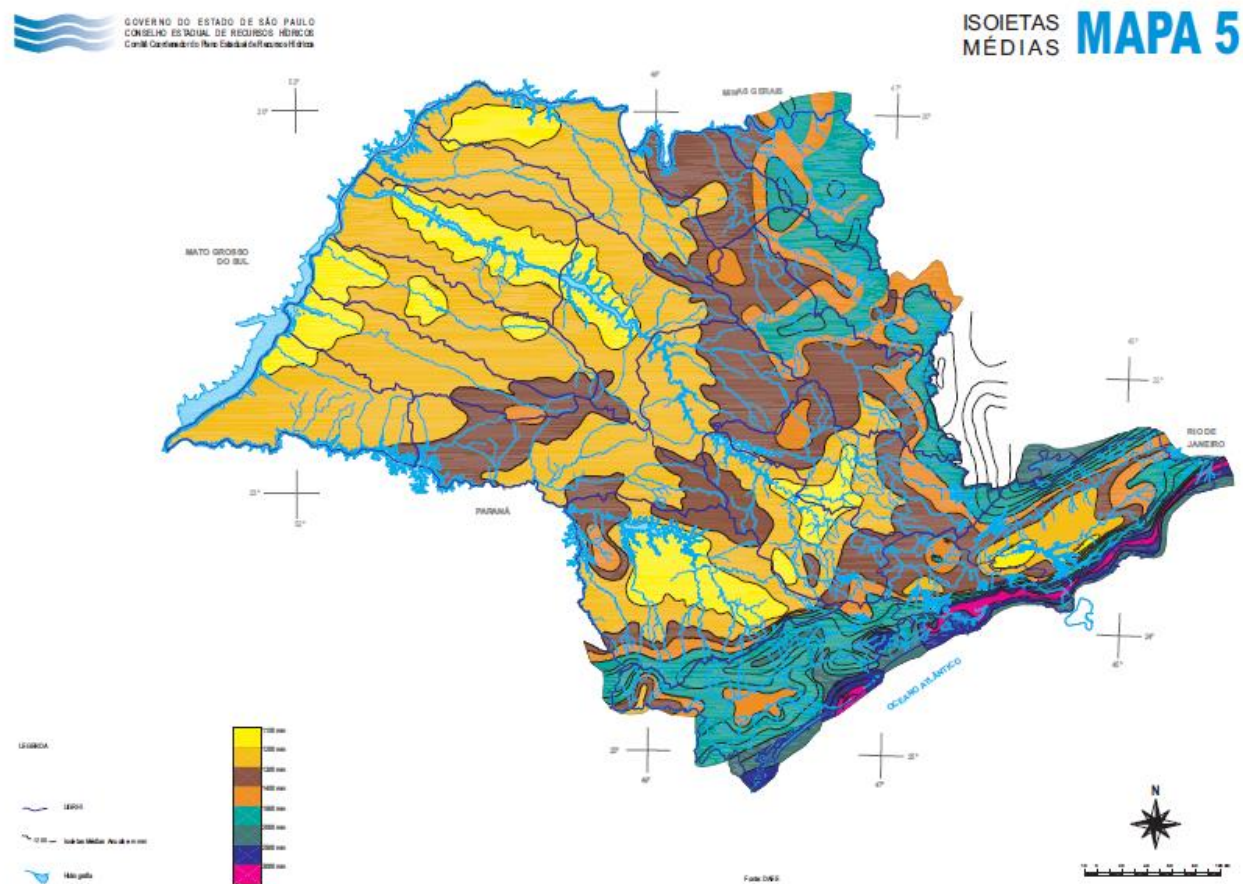


Figura 14.1 – Mapa de Isoietas Médias do Estado de São Paulo.

16 DISPONIBILIDADE, USOS, QUALIDADE E VULNERABILIDADES DOS RECURSOS HÍDRICOS

Neste capítulo são abordadas as principais características dos recursos hídricos que ocorrem no Município, abrangendo as disponibilidades existentes e suas diversas formas de usos e demandas.

Adicionalmente, serão discutidas as informações disponíveis sobre a qualidade das águas e indicadas as principais fontes potenciais de poluição.

Os dados sobre as águas superficiais e subterrâneas, em cada um dos respectivos sub-itens, são apresentados e discutidos separadamente e nesta ordem.

16.1 DISPONIBILIDADE HÍDRICA

“Disponibilidade” são os volumes ofertados ou, mais apropriadamente, são saldos ou quantidades de água que poderiam ser destinadas aos diferentes usos sem comprometimento do equilíbrio quantitativo dos mananciais. Assim sendo, a disponibilidade está vinculada ao balanço hídrico considerado (sub-bacia, bacia, etc.).

Neste trabalho, entretanto, considerar-se-á o termo “disponibilidade” como sinônimo de oferta de água, ou seja, os volumes que podem ser captados de um manancial, independentemente da situação do balanço hídrico.

16.1.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Os recursos hídricos superficiais dizem respeito aos volumes de água que ocorrem em cursos d'água ou lagos, lagoas, represas, etc. que podem ser captados e destinados aos mais diferentes usos ou demandas.

A determinação da altura média de precipitação apresenta grande relevância em tipos de estudos que necessitam do conhecimento da disponibilidade de água em sua área de análise. Sua quantificação é de grande utilidade para determinar, por exemplo, a necessidade de irrigação de culturas e o abastecimento de água doméstico e industrial.

Para o estudo da precipitação em uma determinada área, ou bacia hidrográfica, efetua-se, inicialmente, a seleção dos dados de estações Pluviométricas e Fluviométricas existentes na mesma, em operação ou desativadas e, do tipo de equipamento existente, bem como, a análise qualitativa dos dados disponíveis e análise espacial e temporal na área ou bacia hidrográfica.

Especificamente para Cássia dos Coqueiros o “Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo”, aponta a existência, como já visto no Capítulo anterior - Hidrometeorologia, de apenas um Pluviômetro,

portanto, a rede pluviométrica e pluviográfica do mesmo poderiam ser assim sintetizadas:

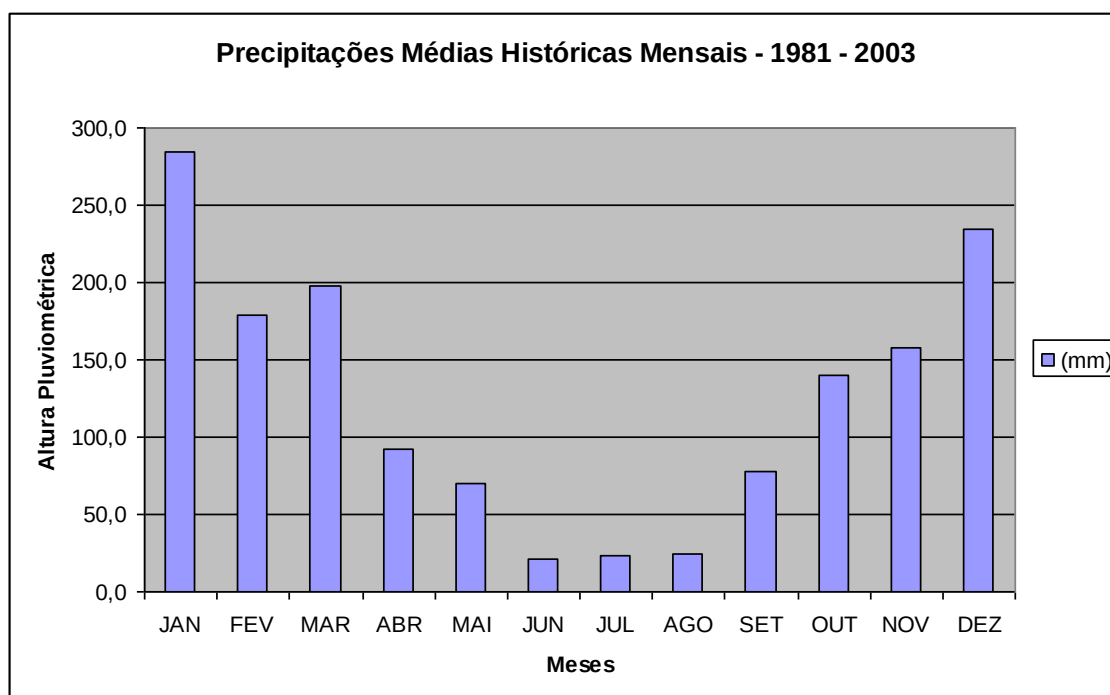
Tipo	Prefixo	Entidade	Latitude (° ' '')	Longitude (° ' '')	Início	Situação
Pluviômetro	C4-102	DAEE	21 17 00	47 10 00	1971	Ativo
Pluviógrafo	-	-	-	-	-	-
Fluviômetro	-	-	-	-	-	-

16.1.1.1 Análise dos dados disponíveis

Estando-se restritos a apenas um Pluviômetro, os dados deste foram utilizados para o cálculo das chuvas médias no município. Assim sendo, coletamos os dados dos totais mensais de precipitação no período entre 1981 a 2003, pois os dados do ano de 1980 apresentaram falhas em dois meses, prejudicando a série histórica e, os dados do ano de 2004, estão disponibilizados somente até o mês de setembro.

Registre-se que este mesmo Pluviômetro teve seus dados avaliados pelo IPT_2006, aceitos e utilizados para cálculo da precipitação da Sub-Bacia do Médio Pardo, o que, a princípio garante sua qualidade.

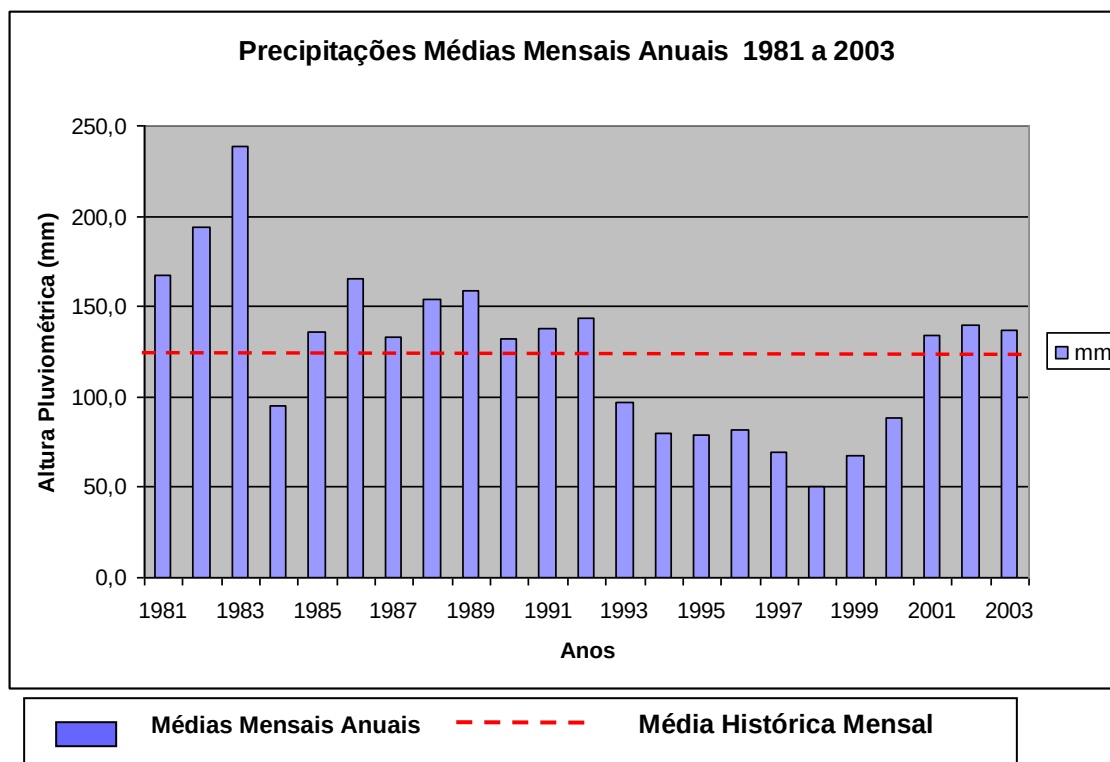
Os pluviogramas apresentados nas Figuras que se seguem nos demonstram o comportamento pluviométrico no município, no período selecionado.



Pode-se notar o mesmo comportamento pluviométrico de regiões localizadas em Clima Tropical, no qual ocorre uma sazonalidade caracterizada por um inverno mais seco e um verão mais úmido, sendo esta última estação marcada pelas chuvas convectivas, que são aquelas provocadas pelo movimento ascendente de massas de ar quente, por isso sua ocorrência é muito comum no verão. Assim, nota-se que as chuvas são mais expressivas nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março e menos abundantes nos meses de abril, maio, junho, julho, agosto e setembro.

Os meses de janeiro e fevereiro destacam-se como os meses mais chuvosos e julho e agosto, como os em que ocorrem menos eventos chuvosos.

Já a Figura a seguir demonstra as médias mensais de precipitação pluviométrica em cada ano do período analisado, ou seja, indicam os valores obtidos com o cálculo das médias, a partir da precipitação pluviométrica ocorrida em cada um dos meses do ano, no período considerado.



O Quadro a seguir mostra o ano com menor e aquele com maior índice pluviométrico no período analisado.

Índice pluviométrico	Ano	Precipitação Mensal Anual (mm)
Menor do período	1998	50,5
Maior do período	1983	238,5

Observa-se que os anos com os menores índices pluviométricos são os de 1997, 1998 e 1999 e aqueles com os maiores índices pluviométricos referem-se aos anos de 1981, 1982 e 1983. Destaca-se que os anos de 1998 e 1999 representam um marco na curva pluviométrica do período analisado, no qual se verifica que até esses anos a curva mostra-se decrescente, voltando a ascender posteriormente.

De forma geral, como já exposto, os fatores que influenciam no índice pluviométrico de um local são: proximidade com o litoral, geomorfologia (exposição de vertente), latitude e altitude.

Para análise da variabilidade temporal no Município considerou-se a precipitação total histórica e a precipitação total do ano de 2003, que são apresentadas no próximo Quadro.

Área do Município em km ²	Precipitação Média Anual 1981-2003 (mm)	Precipitação Total (mm) do ano de 2003
190,916	1.502,3	1.643,9

Um parâmetro hidrológico básico que traduz a disponibilidade hídrica de uma área geográfica é a **vazão média** de longo período (**Q_m**). Esse parâmetro indica o limite superior do potencial hídrico aproveitável da área. Por outro lado, em virtude da variabilidade do regime pluvial nas épocas de baixa pluviosidade, a disponibilidade hídrica pode ser caracterizada pela vazão mínima, como, por exemplo, a Q_{7,10} - vazão mínima anual média de sete dias consecutivos com período de retorno de 10 anos. Entende-se por período de retorno o tempo médio, em anos, que um evento (chuva) pode ser igualado ou superado pelo menos uma vez.

Os valores do Q_m e Q_{7,10} para as águas superficiais do município, que foram extraídos do Relatório de Situação – 2009, da UGRHI 04, cuja fonte foi o DAEE 2008, são demonstrados no próximo quadro.

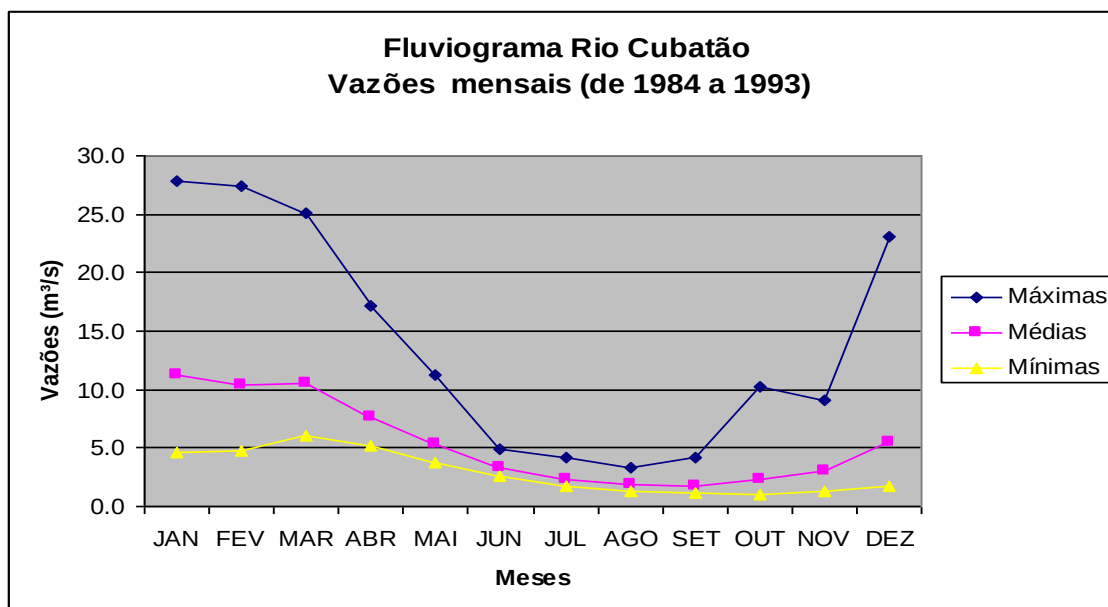
Parâmetro	Unidades de medida		
	1.000 m³/ano	m³/s	l/s
• Q _m	817.318,18	26,49	26.490,90
• Q _{7,10}	180.242,15	5,59	5.590,00

Já a disponibilidade hídrica superficial para a bacia de contribuição de um curso d'água, pode ser feita quando se dispõe de um posto fluviométrico adequadamente operado, isto é, que apresenta um conjunto básico de informações (série hidrológica). Essa série hidrológica compreende vazões médias diárias que, por sua vez, podem compor valores médios mensais, considerados mais adequados para utilização em determinados tipos de estudo.

Como no município não temos a presença de nenhum posto fluviométrico, e pela importância que o Rio Cubatão tem na malha hidrológica municipal, como veremos posteriormente, houve-se por bem, apenas para efeito ilustrativo, elaborar o seu fluviograma com base nos dados disponíveis do fluviômetro, com as características mostradas a seguir, instalado a jusante do município de Cássia de Coqueiros no município de Cajuru e que foi desativado no ano de 1995.

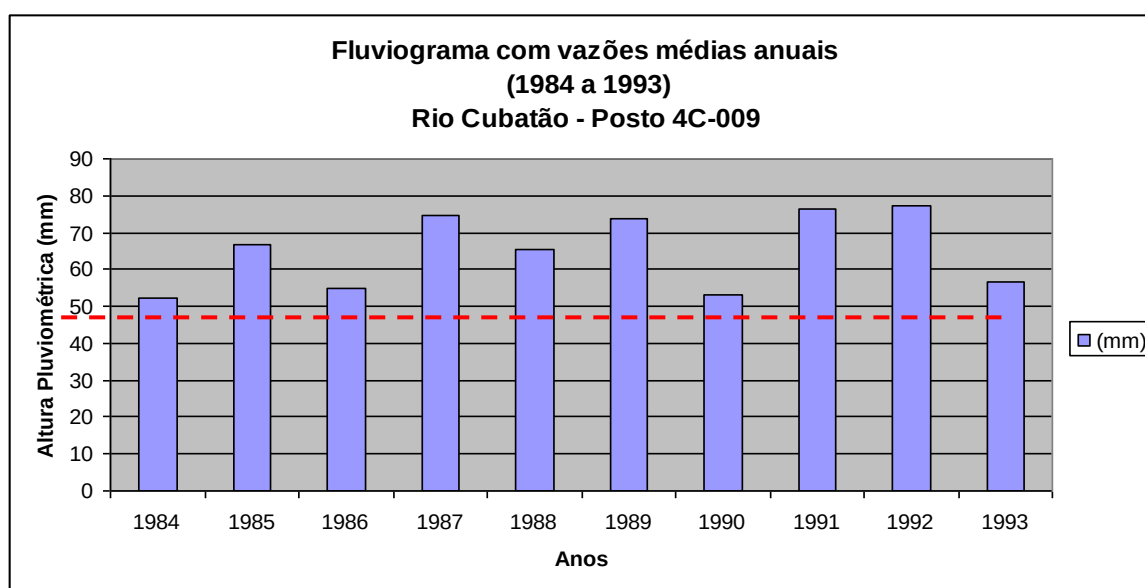
Município	Prefixo	Nome	Latitude	Longitude	Área (Km²)	Curso d'Água
Cajuru	4C-009	Fazenda Santa Filomena	21°23'17"	47°21'50"	322,00	Cubatao

Selecionou-se, para tanto, os dados mais qualitativos no período de 1984 a 1993. A finalidade da elaboração de fluviogramas (figura a seguir) é obter as vazões médias mensais para caracterizar os períodos mais prováveis de cheias e de estiagem do rio.



Constata-se que o comportamento das curvas de vazão do Cubatão (máxima, média e mínima) demonstra que o pico de vazões ocorre nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, com predomínio nos meses de janeiro, fevereiro e março, e são menores nos meses de abril, maio, junho, julho, agosto e setembro, comportamento típico de regiões de clima tropical úmido, onde as chuvas são mais elevadas no verão do que em relação ao inverno.

Quanto às vazões médias anuais, figura a seguir, também com o cunho ilustrativo, retrata a situação para o mesmo posto fluviométrico localizado na Bacia do Cubatão nos anos citados.

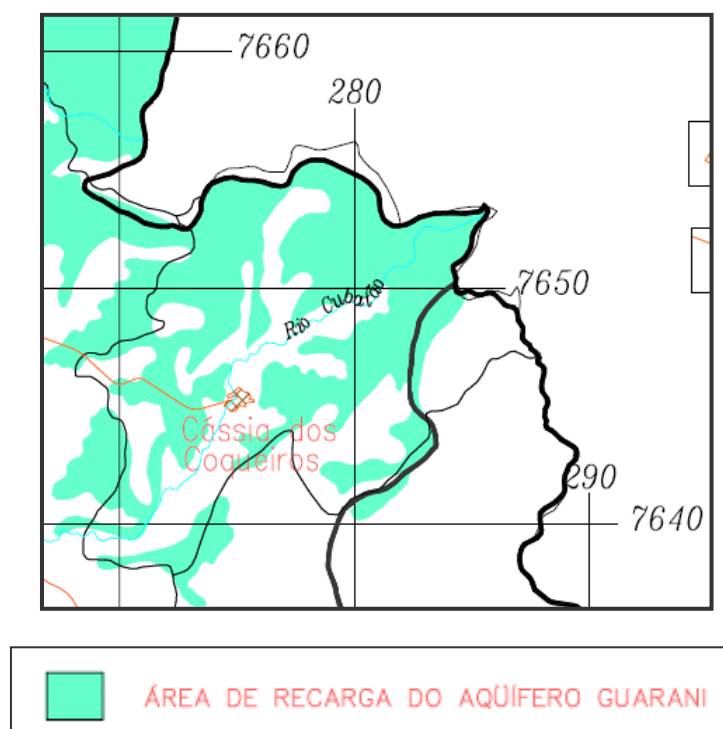


16.1.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

“Os recursos hídricos subterrâneos constituem a origem do escoamento básico dos rios e representam ricas reservas de água, geralmente de boa qualidade, que dispensam custosas estações de tratamento. Em termos conceituais, sendo a água subterrânea um componente indissociável do ciclo hidrológico, sua disponibilidade no aquífero relaciona-se com o escoamento básico da bacia de drenagem instalada sobre a área de ocorrência. A água subterrânea constitui, então, uma parcela desse escoamento, que, por sua vez, corresponde à recarga transitória do aquífero” (SRHSO/DAEE, 2002).

No Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, IPT 2003, no capítulo de disponibilidade das águas subterrâneas, tem-se a seguinte assertiva: *“Considerando esse entendimento, as discussões no meio técnico dos recursos hídricos do Estado de São Paulo, mais especificamente no âmbito do CORHI (Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos) e CRH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos) estão apontando para a consensualização de que não existem ofertas de águas subterrâneas de aquíferos livres enquanto parcelas distintas daquelas constituídas pelas descargas mínimas dos cursos d’água, ou seja, constituem-se, na verdade, em uma única oferta.”*

No mesmo Relatório (figura adaptada do mesmo a seguir) verifica-se que a grande parte da área territorial do município de Cássia dos Coqueiros faz parte da área de recarga (área livre) do Aquífero Guarani.

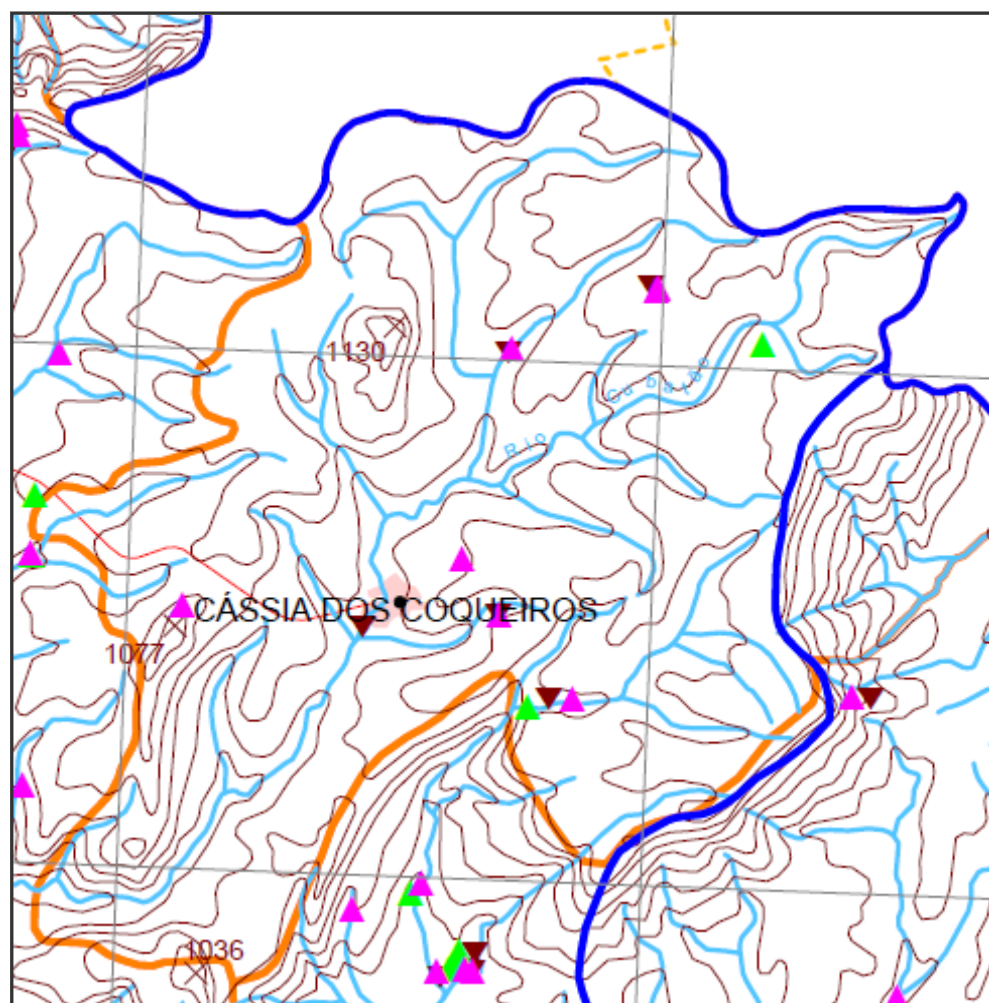


Assim sendo, e acatando o conceito de disponibilidade de águas subterrâneas explicitado, deixamos aqui de dimensioná-la para o município, considerando-se assim

que a disponibilidade hídrica total do mesmo é igual a disponibilidade da água superficial.

16.2 USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

Na revisão do Plano da UGRHI 04, IPT_2009, é apresentado o mapa de demandas dos recursos hídricos para a mesma, do qual a figura a seguir faz parte e aqui utilizada para ilustrar as demandas outorgadas de água no município bem como os pontos de lançamentos de efluentes.

**LEGENDA**

-  Ponto de monitoramento de água subterrânea (CETESB, 2008)
-  Ponto de amostragem de água superficial (CETESB, 2008)
-  Ponto de captação superficial (DAEE, 2009)
-  Ponto de captação subterrânea (DAEE, 2009)
-  Ponto de lançamento superficial (DAEE, 2009)

Neste item serão apresentados os dados relativos às demandas ou usos dos recursos hídricos no município.

Os dados foram obtidos por meio de extrapolação dos valores do Relatório de Situação por Indicadores da UGRHI 04, 2008.

Vazão total outorgada para captações existentes:	Unidades de medida		
	1.000 m³/ano	m³/s	l/s
• Superficiais	1.798,17	0,05700	57,02
• Subterrâneas	40,30	0,00128	1,28
Totais	1.838,47	0,05828	58,30

Captações	Quantidade de Outorgas	% do Volume de Uso / Uso Total
• Superficiais	7	97,76
• Subterrâneas	1	2,24

Uso	% do Volume de Uso / Uso Total
Urbano	6,05
Industrial	0,00
Irrigação	71,47
Outros	22,48

Comparando-se os valores do Q_m e do $Q_{7,10}$, com os dados das vazões outorgadas, podemos analisar a disponibilidade das águas superficiais expostas no próximo quadro.

Parâmetro	%	
Proporção da Demanda Total Outorgada	$Q_{7,10}$	Q_m
	1,02	0,22

Concluindo-se, assim, pela expressiva disponibilidade das águas superficiais no município.

Não constam outorgas no município para aquículturas de porte. Por outro lado, o projeto LUPA 2008, informa a existência de 301 açudes ou represas em 180 UPAs (Unidades de Produção Agropecuárias). Os açudes ou represas, quando bem dimensionados e espacialmente bem distribuídos, exercem papel importante na regularidade das vazões.

Quanto aos demais usos das águas no município, lembramos mais uma vez a importância das cachoeiras do Rio Cubatão para recreação e lazer bem como de composição paisagística de beleza notável, importantes para a população local bem como para a indústria do turismo.

O Rio Cubatão registra ainda a existência de uma usina hidrelétrica em operação no território do município, conforme informa o BIG - Banco de Informações de Geração, da ANEEL. Essa usina é do tipo CGH, que são usinas com potência instalada de até 1.000 kW, cujas características são apresentadas no quadro a seguir.

USINAS do tipo CGH em Operação					
Usina	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)	Destino da Energia	Proprietário	Rio
Cubatão I	580	580	não identificado	não identificado	Cubatão

16.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS

Consideraremos neste tópico a qualidade das águas superficiais, através dos dados SABESP_PS_2007, uma vez que não há registros oficiais de monitoramento no município da qualidade das águas subterrâneas.

Como o ponto de lançamento dos efluentes do tratamento de esgotos do município está localizado no Rio Cubatão, após este receber as águas do Ribeirão Tamanduá, isto é, a jusante do município, e como a SABESP realiza análises de água a jusante e a montante do ponto de lançamento, utilizaremos estes dados como os dados da qualidade das águas superficiais no município, devido à representatividade da rede de drenagem deste corpo d'água para a hidrologia municipal.

O enquadramento dos corpos d'água das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, encontra-se estabelecido no Decreto Estadual nº 10.755/77, e de acordo com este

enquadramento, o Rio Cubatão, é um corpo d'água classe 2, sendo classificados como tal: *“os corpos d'água destinados ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho).”*

O Relatório SABESP, às suas páginas 33 e 34, parte da quais reproduzimos a seguir, trata dos limites admitidos, bem como das análises efetuadas em 2004 e 2005.

O corpo receptor é o Rio Cubatão, que passa pelo município de Cássia dos Coqueiros, pertencendo à Bacia do Rio Pardo e que está classificado pelo DECRETO LEI Nº 8.468 de 8 de setembro de 1976 como classe 2. De acordo com o CONAMA 357/2.005 e Lei 8.468 são admitidos para esta classe de rio os seguintes limites:

- Concentração Mínima de OD = 5,0 mg/L;
- Concentração Máxima de DBO = 5,0 mg/L;
- Concentração Máxima de Coliformes Fecais (E Coli)= 1000 Coli/ 100ml.

A vazão mínima de referência $Q_{7,10}$, no ponto de lançamento dos efluentes tratados é de 436 l/s.

As tabelas a seguir apresentadas mostram os resultados das análises das águas do rio, a montante e a jusante do ponto de lançamento dos efluentes da ETE.

Observa-se que a média dos resultados das análises de 4 amostras mostram que os parâmetros OD e DBO encontram-se, tanto a montante quanto a jusante, dentro dos limites estabelecidos para o rio de classe 2.

Quanto aos coliformes observa-se que tanto a montante bem como a jusante do lançamento dos efluentes da ETE as concentrações estão acima dos limites legais.

Tabela 8- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo receptor 100 metros antes do lançamento		Data					
Parâmetro	Unidade	19/05/04	25/10/04	23/02/05	22/06/05	27/10/05	Média
OD	mg O ₂ /l	8,00	7,70	7,20	8,50	7,70	7,82
DBO total	mg O ₂ /l	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
DQO	mg O ₂ /l	7,00	11,30	7,00	10,40	7,00	8,54
Coli total	NMP/100ml	1,78E+04	8,82E+03	6,27E+03	1,94E+04	2,05E+04	1,45E+04
E. coli	NMP/100ml	7,40E+02	9,80E+02	4,10E+02	2,65E+03	9,50E+02	1,15E+03

Tabela 9- Parâmetros do corpo receptor após do lançamento dos efluentes de esgotos

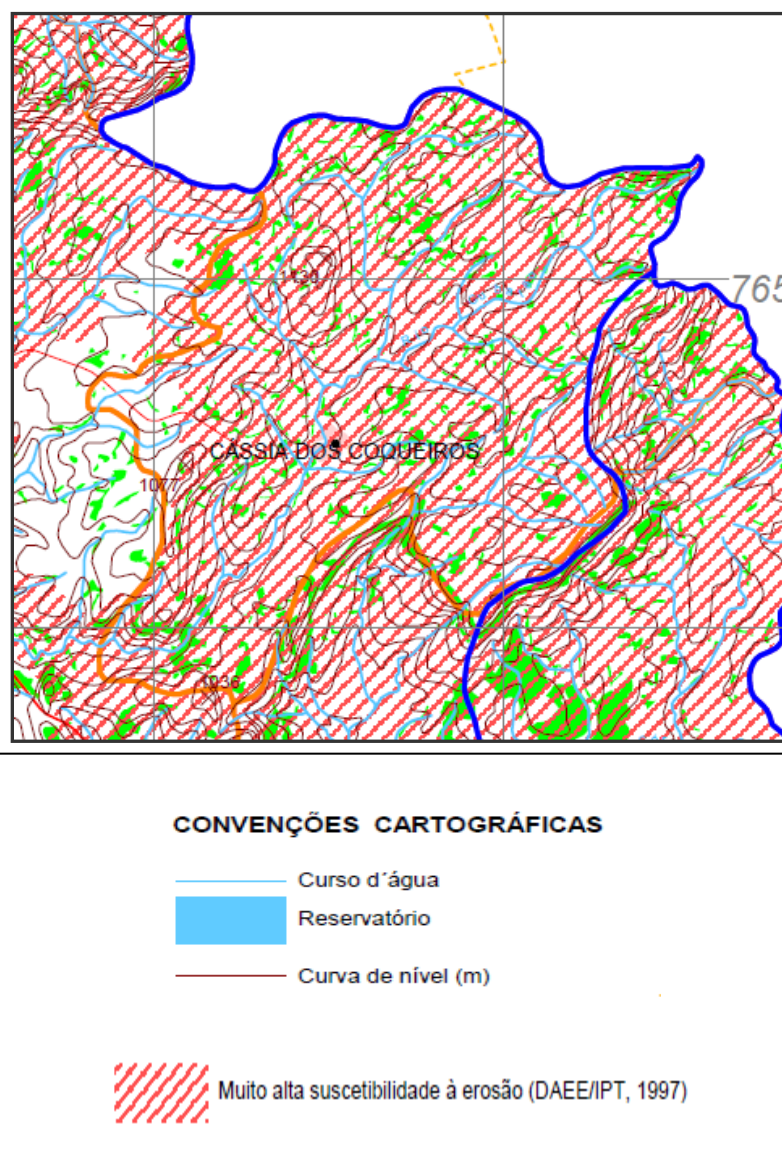
Corpo receptor 500 metros depois do lançamento		Data					
Parâmetro	Unidade	19/05/04	25/10/04	23/02/05	22/06/05	27/10/05	Média
OD	mg O ₂ /l	8,10	7,80	7,10	7,90	7,70	7,72
DBO total	mg O ₂ /l	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,20
DQO	mg O ₂ /l	7,00	9,20	7,00	8,80	9,40	8,28
Coli total	NMP/100ml	4,88E+04	2,28E+04	1,14E+05	1,05E+05	2,25E+05	1,03E+05
E. coli	NMP/100ml	1,05E+04	7,40E+03	2,40E+04	2,01E+04	4,69E+04	2,18E+04

Perdurando essa realidade, registre-se a necessidade de ações integradas para colocar o Rio Cubatão nos níveis compatíveis com a classe 2.

16.4 VULNERABILIDADES

Quanto às vulnerabilidades dos corpos d'água devem ser registradas duas preocupações:

- Quanto aos recursos hídricos superficiais: a alta suscetibilidade a erosões existentes em praticamente toda a área territorial do município, que normalmente se associam ao assoreamento, como já visto anteriormente. Essa área está demonstrada na próxima figura adaptada da Revisão do Plano da UGRHI 04 – IPT 2009.



- Quanto às águas subterrâneas: a vulnerabilidade natural destas na área livre, ou de recarga, como já ilustrado anteriormente, e que estão principalmente relacionadas com o uso e ocupação do solo, bem como a disposição de efluentes líquidos no solo que constituem fonte de poluição difusa, ocorrendo, principalmente, através de fossas construídas em condições precárias, acarretando o contato dos efluentes líquidos diretamente com o solo.

Da mesma forma, os núcleos urbanos, sem atendimento ou apenas com coleta parcial por rede de esgoto podem contribuir para a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

Para dimensionar a quantidade de efluentes domésticos lançados diretamente no solo recomenda-se o levantamento das propriedades rurais que se utilizam de fossa, bem como das habitações em núcleos urbanos que não possuem ligação com a rede de coleta de esgoto.

16.5 IMPORTAÇÃO / EXPORTAÇÃO DE ÁGUA

Não consta, tanto a importação quanto a exportação de águas do município para bacias vizinhas, a não ser aquela de águas que têm suas nascentes nele e naturalmente escoam para fora dos limites geográficos do mesmo.

17 HIDROLOGIA

17.1 SISTEMA HIDROLÓGICO MUNICIPAL

Do ponto de vista hidrológico, o município de Cássia dos Coqueiros faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, sendo identificada no SIGRH – SP, Sistema de Informações para Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, como UGRI-04 – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pardo.



Secretaria de Estado do Meio Ambiente / Coordenadoria de Recursos Hídricos

Na divisão da UGR1-04, em Sub-bacias, IPT – Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo - 2002, o município está compartimentado na Sub-bacia 03 – Médio Pardo, como se constata no Mapa a seguir, que naquele trabalho foi considerado como de Mapa3.

O mapa de Isoietas Médias do Estado de São Paulo, a seguir na **Figura 16.1**, elaborado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, ilustra também este capítulo.

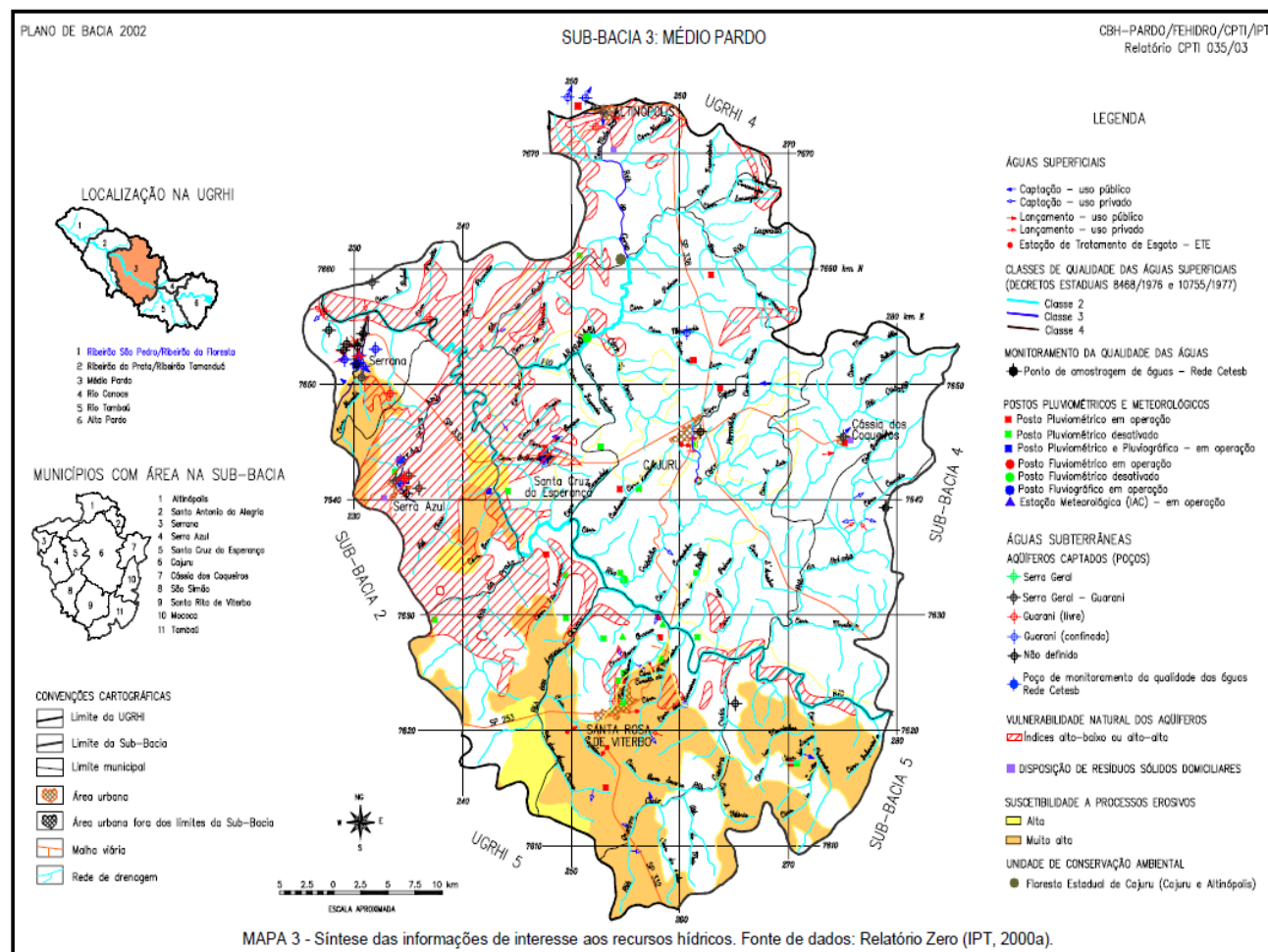
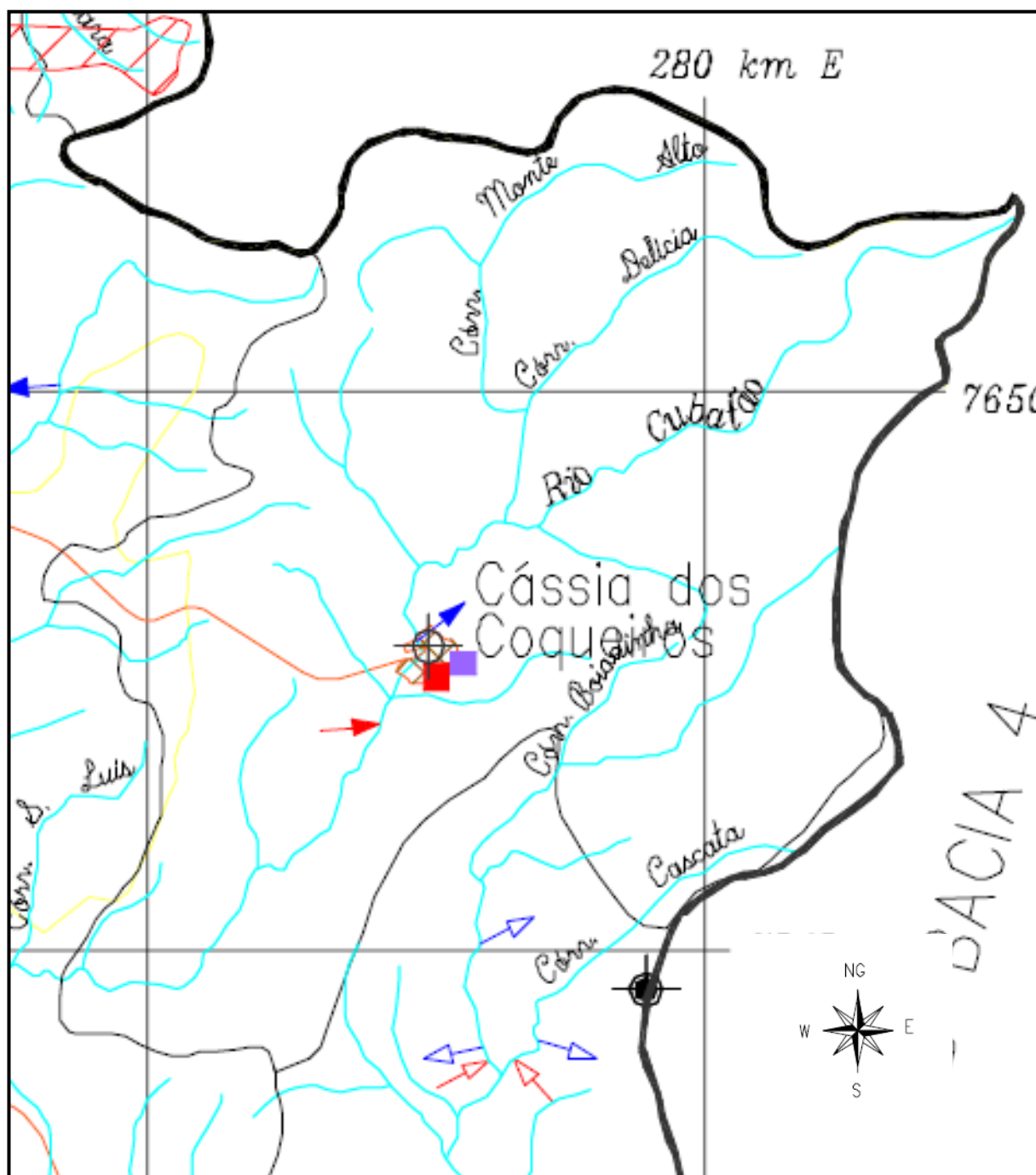


Figura 16.1 – Mapa de Isoietas Médias do Estado de São Paulo.

Ressalte-se a importância na hidrologia municipal da bacia hidrográfica do Rio Cubatão, um importante afluente do Rio Pardo, que tem suas nascentes de afluentes na área do território municipal, como pode ser constatado pela Figura a seguir.



Fonte IPT: 2002

A cidade de Cássia, por sua vez, possui em seu perímetro urbano a presença do próprio Rio Cubatão e duas de suas sub-bacias hidrográficas contribuintes: ao norte, tem-se a presença do Córrego Taquaral, e ao Sul o Córrego Tamanduá, como ilustra a **Figura 16.2** a seguir.

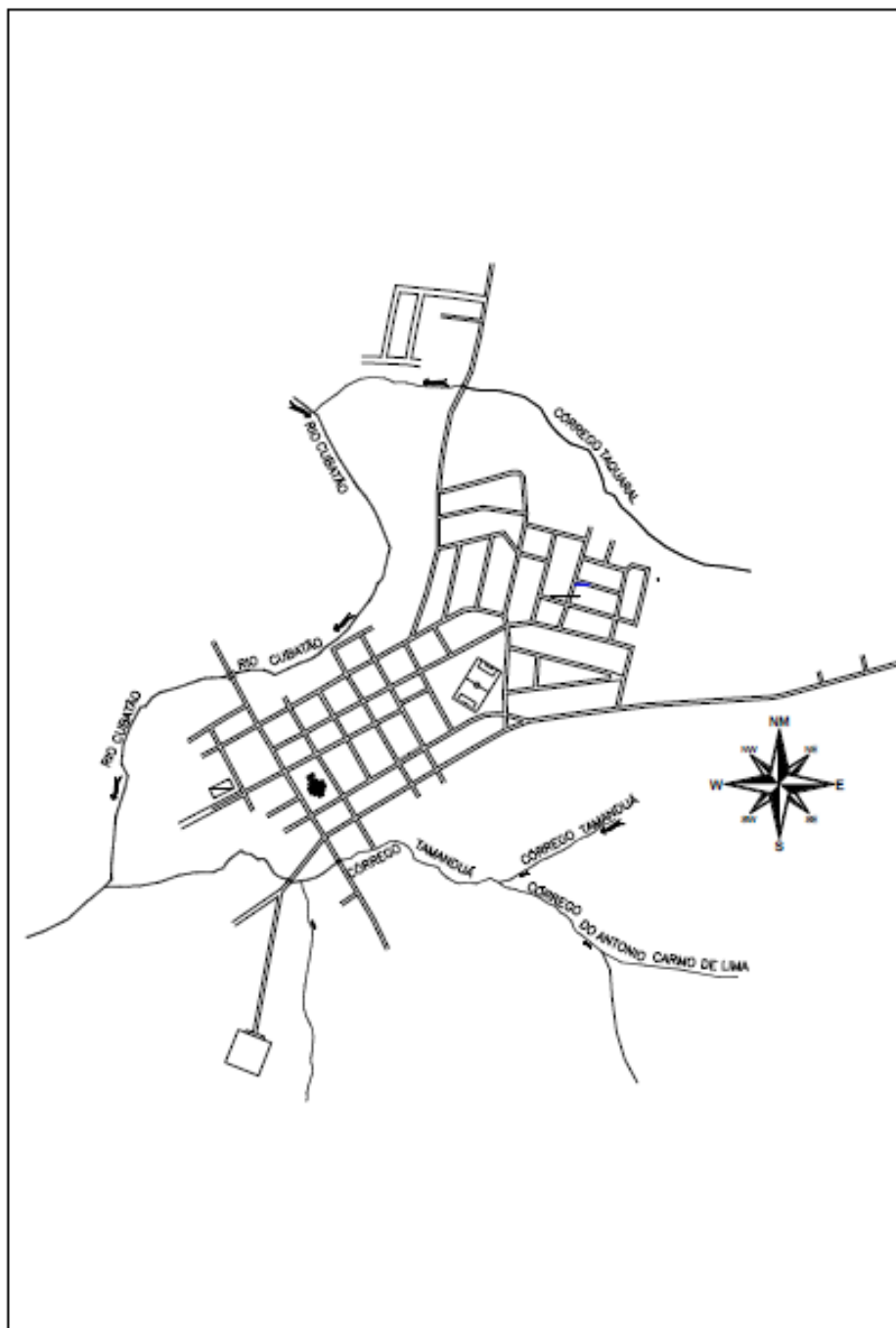


Figura 16.2 – Mapa Hidrográfico do Município.

Convém ressaltar que a localização da mancha urbana situa-se entre as águas das mencionadas bacias, característica esta que condiciona o direcionamento das águas

pluviais da cidade para os referidos canais fluviais. É importante que se destaque que tal posicionamento coloca a área urbana à mercê das vagas de erosão regressiva.

17.2 DIAGNÓSTICO DA INTERAÇÃO MEIO FÍSICO / MEIO ANTRÓPICO

Para diagnóstico da interação Meio Físico e Meio Antrópico do sistema hidrológico da área urbana, foram feitas constatações e registros em visitas locais às três bacias já citadas: Córregos Tamanduá e Taquaral bem como à calha do Rio Cubatão, pois os mesmos são os corpos receptores das águas oriundas do sistema de drenagem urbana do município.

17.2.1 CÓRREGO TAQUARAL

É um canal que tem suas nascentes próximas à área urbana, e que percorre cerca de 765 metros até à Rua Clara Maria de Jesus, rua de acesso ao Conjunto Habitacional CDHU – Cássia C, e, daí, até o Rio Cubatão 355 metros, portanto com um talvegue de 1.020 metros, com cotas altimétricas variando de 940 a 880 metros de sua nascente até sua foz no Rio Cubatão. Sua bacia hidrográfica tem uma área de 1,89 km²,

De uma forma geral o Córrego Taquaral apresenta as seguintes características:

- A vegetação na Área de Preservação Permanente (APP), faixa de 30 metros, apresenta trechos em desconformidade, claramente por ação antrópica, e em alguns trechos se estreitando muito, sendo em certos locais até inexistente, principalmente antes de sua confluência com o Rio Cubatão.
- Em campo não foram observados erosões e assoreamentos significativos em seu canal, possivelmente porque o mesmo corre em boa parte de seu leito sobre rocha básica intrusiva (diabásio).
- Foram detectados 3 (três) pontos de lançamento da drenagem urbana nesse corpo d'água, ilustrados no mapa de caracterização do sistema de drenagem existente.

A **Figura 16.3**, a seguir, ilustra o posicionamento geográfico do Córrego Taquaral e, as fotos, algumas das características citadas.



Figura 16.3 – Adaptado de IBGE 1:50.000 Folha SF-23-V-C-II-4 Mococa.



Figura 16.4 – Bacia do Córrego Taquaral: Mata Ciliar das nascentes. Rua João Agapito da Silveira.



Figura 16.5 – Córrego Taquaral no fundo do vale. Ausência de Mata Ciliar.

17.2.2 CÓRREGO TAMANDUÁ

O Córrego Tamanduá, de terceira ordem, tem suas nascentes na área rural.

Na área urbana e periurbana de Cássia dos Coqueiros, o Tamanduá tem dois afluentes: o Córrego do Antonio Carmo de Lima e outro sem nome (com o qual conflui próximo à ponte da Rua Pedro de Oliveira). Os dois apresentam a vegetação nas Áreas de Preservação Permanente (APP), faixa de 30 metros, totalmente ausentes em alguns trechos, claramente por ação antrópica.

O Córrego Tamanduá tem um talvegue de 3.935 metros, os quais suas águas percorrem em cotas altimétricas variando de 980 à 870 metros, sendo a área de contribuição de sua bacia hidrográfica de 5,06 km².

Como já explanado e ilustrado anteriormente esse Córrego apresenta assoreamento em seu leito até a sua confluência com o Córrego do Antônio Carmo de Lima, ponto este onde se tem condicionamento ecológico-estrutural, pois aí aflora rocha, passando o Córrego a fluir sobre a mesma.

- Foram detectados quatro (4) pontos de lançamento da drenagem urbana nesse corpo d'água, ilustrados no mapa de caracterização do sistema de drenagem existente.

Tem um trecho canalizado, em forma trapezoidal, com dimensões de (4x8) m e 2,20 m de altura, entre as Ruas Pedro de Oliveira e Capitão João de Melo, com 250 metros de extensão, também ilustrado no mapa de caracterização do sistema.

As figuras, a seguir, ilustram: o posicionamento geográfico do Córrego Taquaral, as erosões e a canalização citadas.

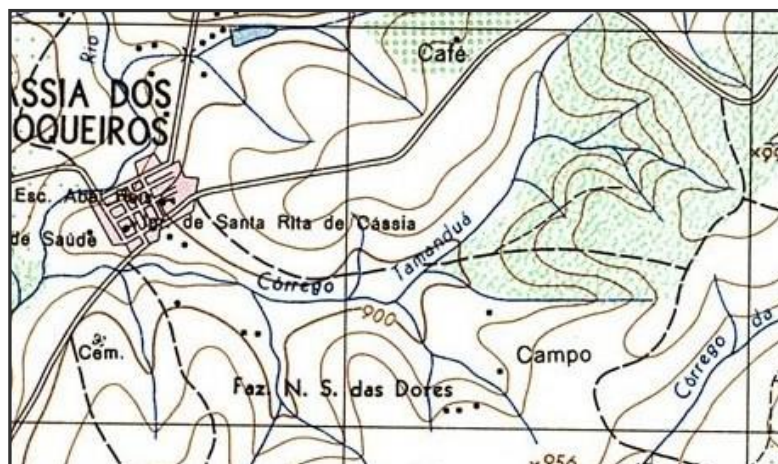


Figura 16.6 – Adaptado de IBGE 1:50.000 Folha SF-23-V-C-II-4 Mococa.



Figura 16.7 – Córrego Tamanduá. Ausência de Mata Ciliar.



Figura 16.8 – Córrego Tamanduá. Trecho canalizado.

Registre-se também a presença de emissário de esgoto (Emissário 02 SABESP), que se inicia no cruzamento das ruas Coronel Narcízio com a Pedro de Oliveira e desenvolve-se ao longo do Córrego Tamanduá até a confluência com o Rio Cubatão, cujas condições devem ter acompanhamento constante.

17.2.3 RIO CUBATÃO

O Rio Cubatão, a calha mais importante do município, além de receber as águas dos córregos citados, recebe também pontos de lançamentos diretos das águas da drenagem urbana, em 5 (cinco) pontos de lançamentos, identificados no mapa de caracterização da drenagem existente, como também é aquele no qual são captadas as águas de abastecimento público e é feito o lançamento dos efluentes do tratamento de esgoto sanitário.

Sua bacia hidrográfica, tomando-se como exutório a sua confluência com o Córrego Congonhas, que fica a jusante da confluência do Cubatão com o Córrego Tamanduá, ocupa uma área de 94,5 km², sendo o comprimento do seu talvegue, até este ponto, de 17.909 metros percorrendo cotas de 1100 a 864 metros.

Com diversos afluentes, sua bacia drena a grande parte das águas do município sendo melhor identificada no próprio mapa do município (IBGE) nas escalas 1:50.000 e na de 1:10.000, ambas anexas à este trabalho.

Suas áreas de preservação permanente, as chamadas matas ciliares, apresentam desde locais com coberturas dentro das faixas legalmente previstas, até totalmente inexistentes em alguns pontos.

Como já dito anteriormente, não se notam erosões no corpo desse Rio, a não ser nos pontos de confluência com seus afluentes, pelo fato de o mesmo correr sobre rochas, facilitando assim o arrasto de sedimentos. As fotos abaixo ilustram o Rio Cubatão no até aqui exposto.



Figura 16.9 – Confluência Rio Cubatão com o Córrego Taquaral.



Figura 16.10 – Confluência Rio Cubatão com o Córrego Tamanduá.



Figura 16.11 – Cubatão: Ausência de mata ciliar margem superior. Leito sobre diabásio.

Registra-se ainda a presença do Emissário (03) de esgoto SABESP e de dois sifões do mesmo (fotos ilustrativas a seguir – PMS_SABESP 2007), que merecem manutenção e controle permanente.

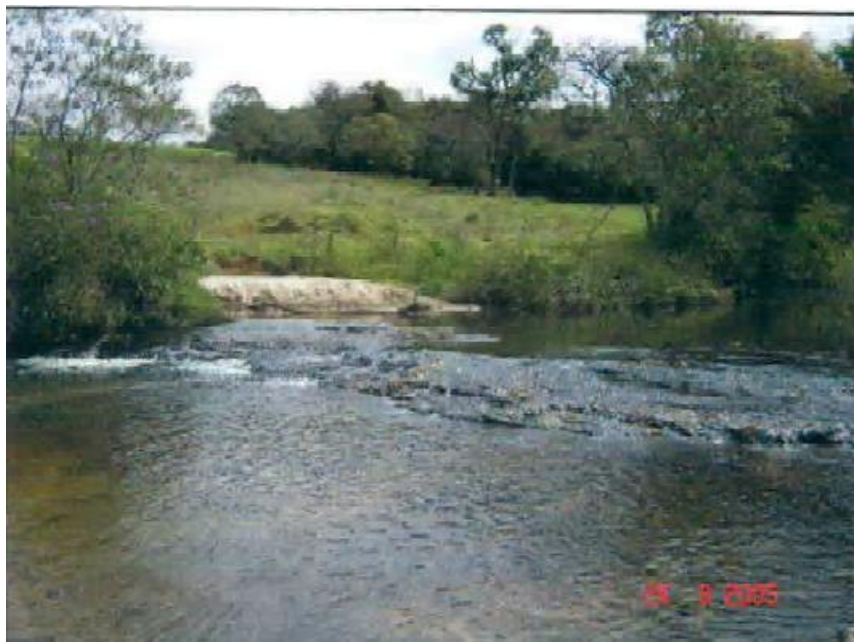


Figura 16.13 – Emissário 03 – Local do Sifão 1.



Figura 16.14 – Emissário 03 – Local do Sifão 2.

Todas as dimensões dos talwegues e das áreas das bacias hidrográficas citadas neste tópico foram calculadas com o software AutoCAD.

O mapa ilustrativo dos contornos das bacias aqui citadas faz parte dos anexos a este trabalho.

Código

|1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|1|

Folha

138/XX

SANERIBER ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

PAULO HENRIQUE SINELLI

CREA nº 5060492812

Rua Campos Salles, 365 – cj 701
Centro – 14015-110 – Ribeirão Preto/SP
Fones:(016) 3043-6120 / 9712-1004
saneriber@terra.com.br



Empreendimento

PREFEITURA MUNICIPAL DE CÁSSIA DOS COQUEIROS/SP

Referência / Assunto

RELATÓRIO TÉCNICO

Código

1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|2|

Data

01/06/2011

Folha

1/138

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL



RELATÓRIO TÉCNICO – VOLUME 2

CÁSSIA DOS COQUEIROS/SP

JUNHO/2011

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	5
1.1	LEGISLAÇÃO	5
2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	47
2.1	LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	47
2.2	SISTEMA DE PRODUÇÃO	50
2.2.1	<i>Manancial.....</i>	50
2.2.2	<i>Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta.....</i>	50
2.2.3	<i>Estação de Tratamento de Água.....</i>	51
2.3	SISTEMA DE RESERVAÇÃO.....	53
2.3.1	<i>Reservação.....</i>	53
2.3.2	<i>Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....</i>	55
2.3.3	<i>Rede de Distribuição.....</i>	57
2.3.4	<i>Ramais Domiciliares, Cavaletes e Micromedição</i>	58
2.3.5	<i>Controle de Perdas</i>	59
2.3.6	<i>Automação.....</i>	60
3	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	61
3.1	LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	61
3.2	DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA	61
3.3	RAMAIS DOMICILIARES	64
3.4	REDE COLETORA	64
3.5	SISTEMA DE AFASTAMENTO DE ESGOTO	65
3.6	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	67
4	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	69
4.1	CONTEXTUALIZAÇÃO – BRASIL/ESTADO DE SÃO PAULO	69
4.2	LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO.....	86
4.2.1	<i>Resíduos Sólidos Domiciliares.....</i>	89
	<i>Resíduos Sólidos Domiciliares - continuação.....</i>	90
	<i>Resíduos Sólidos Domiciliares - continuação.....</i>	91
	<i>Resíduos Sólidos Domiciliares – destinação e disposição final - continuação.....</i>	92
	<i>Resíduos Sólidos Domiciliares – do aterro em valas - continuação.....</i>	94
4.2.2	<i>Resíduos Sólidos gerados pela Limpeza Pública</i>	101
4.2.3	<i>Outros Resíduos Sólidos Gerados.....</i>	118
4.2.4	<i>Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico</i>	121
4.2.5	<i>Resíduos Industriais.....</i>	121
4.2.6	<i>Resíduos dos Serviços de Saúde</i>	121
4.2.7	<i>Outros Resíduos sujeitos a Controle.....</i>	123
5	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS ...	124
5.1	INTRODUÇÃO	124

5.2	DA GESTÃO LOCAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	126
5.3	INFRAESTRUTURA EXISTENTE – (MACRO E MICRO DRENAGEM URBANA)	127
5.4	INTERVENÇÕES PROPOSTAS	127
5.5	AÇÕES PRIORITÁRIAS POR SUB-BACIAS DE DRENAGEM	131
5.5.1	<i>Na Microdrenagem – Intervenções Estruturais</i>	<i>132</i>
5.5.2	<i>Outras Ações No Sistema De Microdrenagem Urbana</i>	<i>134</i>
5.5.3	<i>Na Macrodrenagem – Intervenções Estruturais</i>	<i>134</i>
5.5.4	<i>Outras Ações No Sistema De Macrodrenagem Urbana</i>	<i>135</i>
6	LEIS MUNICIPAIS E OUTROS DISPOSITIVOS MUNICIPAIS	136

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS ANEXOS

OFÍCIO Nº 126/2011, DE 27/05/2011 – SABESP

ÍNDICE DE QUALIDADE DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – IQG

ÍNDICE DE COLETA SELETIVA – ICS

PROJETO BÁSICO – ATERRO SANITÁRIO EM VALAS

CONTRATO DE EXPLORAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA, TRANSPORTE E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS (VALAS) – IQR

CONTRATO NO 009/2011, DE 31/01/2011 – ARRENDAMENTO DA ÁREA DE DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

CROQUIS I – RESÍDUOS DOMICILIARES – ROTA DE COLETA

1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Cássia dos Coqueiros/SP. Este relatório faz parte integrante do Contrato N° 034/2011 firmado entre a Prefeitura Municipal de Cássia dos Coqueiros e a Saneriber Engenharia e Meio Ambiente.

O presente volume foi organizado de acordo com as especificações elencadas no Termo de Referência, item Tabela – Produtos a Serem Apresentados, sendo que neste caso (**VOLUME 2**) serão apresentados os seguintes Produtos:

Produto 3 - Relatório contendo o diagnóstico do sistema de abastecimento de água.

Produto 4 - Relatório contendo o diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário.

Produto 5 - Relatório contendo o diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Também será elaborada uma síntese do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, a partir do **Plano Diretor de Drenagem Urbana**, trabalho já desenvolvido no ano de 2010 e que será articulado como parte integrante deste Plano Municipal de Saneamento Ambiental.

1.1 LEGISLAÇÃO

Para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Cássia dos Coqueiros foram adotadas diversas legislações, das quais as principais serão resumidas a seguir.

LEI FEDERAL 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997

“Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.”

A Lei Federal 9.433, em seu CAPÍTULO I, considera:

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IX - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

IV - a bacia hidrográfica e a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

São considerados objetivos:

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

De acordo com o CAPÍTULO III DAS DIRETRIZES GERAIS DE AÇÃO:

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Art. 4º A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.

De acordo com o CAPÍTULO IV DOS INSTRUMENTOS:

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - os Planos de Recursos Hídricos;

II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água,

III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V - a compensação a municípios;

VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

SEÇÃO I

DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 6º Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Art. 7º Os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;

II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;

VI - (VETADO)

VII - (VETADO)

VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Art. 8º Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.

SEÇÃO II

DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES, SEGUNDO OS USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA

Art. 9º O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Art. 10. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

SEÇÃO III

DA OUTORGA DE DIREITOS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 11. O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

§ 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:

I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

§ 2º A outorga e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica estará subordinada ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado na forma do disposto no inciso VIII do art. 35 desta Lei, obedecida a disciplina da legislação setorial específica.

Art. 13. Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso.

Parágrafo único. A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes.

Art. 14. A outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal.

§ 1º O Poder Executivo Federal poderá delegar aos Estados e ao Distrito Federal competência para conceder outorga de direito de uso de recurso hídrico de domínio da União.

§ 2º (VETADO)

Art. 15. A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;

II - ausência de uso por três anos consecutivos;

III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;

IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;

V - necessidade de se atender a usos prioritários , de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;

VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

Art. 16. Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não ex cedente a trinta e cinco anos, renovável.

Art. 17. (VETADO)

Art. 18. A outorga não implica a alienação parcial das águas, que são inalienáveis, mas o simples direito de seu uso.

SEÇÃO IV

DA COBRANÇA DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 19. A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

II - incentivar a racionalização do uso da água;

III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Art. 20. Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, nos termos do art. 12 desta Lei.

Parágrafo único. (VETADO)

Art. 21. Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

I - nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;

II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxidade do afluente.

Art. 22. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;

II - no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

§ 1º A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a sete e meio por cento do total arrecadado.

§ 2º Os valores previstos no caput deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água.

§ 3º (VETADO)

Art. 23. (VETADO)

LEI FEDERAL 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007

“Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.”

A Lei Federal 11.445, em seu CAPÍTULO I, Art.3º considera:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

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

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

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de

transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

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

III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

V - (VETADO);

VI - prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;

VII - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

VIII - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

§ 1º (VETADO).

§ 2º (VETADO).

§ 3º (VETADO).

O CAPÍTULO II, que trata DO EXERCÍCIO DA TITULARIDADE:

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

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Art. 10. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 1º Excetuam-se do disposto no caput deste artigo:

I - os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a:

a) determinado condomínio;

b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários;

II - os convênios e outros atos de delegação celebrados até o dia 6 de abril de 2005.

§ 2º A autorização prevista no inciso I do § 1º deste artigo deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - a existência de plano de saneamento básico;

II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;

III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

§ 1º Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.

§ 2º Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso III do caput deste artigo deverão prever:

I - a autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;

II - a inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados;

III - as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;

IV - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;

b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;

c) a política de subsídios;

V - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;

VI - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

§ 3º Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações sobre os serviços contratados.

§ 4º Na prestação regionalizada, o disposto nos incisos I a IV do caput e nos §§ 1º e 2º deste artigo poderá se referir ao conjunto de municípios por ela abrangidos.

Art. 12. Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser

regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e de fiscalização.

§ 1º A entidade de regulação definirá, pelo menos:

I - as normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

II - as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

III - a garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;

IV - os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;

V - o sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

§ 2º O contrato a ser celebrado entre os prestadores de serviços a que se refere o caput deste artigo deverá conter cláusulas que estabeleçam pelo menos:

I - as atividades ou insumos contratados;

II - as condições e garantias recíprocas de fornecimento e de acesso às atividades ou insumos;

III - o prazo de vigência, compatível com as necessidades de amortização de investimentos, e as hipóteses de sua prorrogação;

IV - os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;

V - as regras para a fixação, o reajuste e a revisão das taxas, tarifas e outros preços públicos aplicáveis ao contrato;

VI - as condições e garantias de pagamento;

VII - os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;

VIII - as hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;

IX - as penalidades a que estão sujeitas as partes em caso de inadimplemento;

X - a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização das atividades ou insumos contratados.

§ 3º Inclui-se entre as garantias previstas no inciso VI do § 2º deste artigo a obrigação do contratante de destacar, nos documentos de cobrança aos usuários, o valor da remuneração dos serviços prestados pelo contratado e de realizar a respectiva arrecadação e entrega dos valores arrecadados.

§ 4º No caso de execução mediante concessão de atividades interdependentes a que se refere o caput deste artigo, deverão constar do correspondente edital de licitação as regras e os valores das tarifas e outros preços públicos a serem pagos aos demais prestadores, bem como a obrigação e a forma de pagamento.

Art. 13. Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

O CAPÍTULO III, que trata DA PRESTAÇÃO REGIONALIZADA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO:

Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:

- I - um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguos ou não;
- II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
- III - compatibilidade de planejamento.

Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

- I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal;
- II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Parágrafo único. No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores.

Art. 16. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação;

II - empresa a que se tenham concedido os serviços.

Art. 17. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos.

Art. 18. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal.

Parágrafo único. A entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas nesta Lei.

O CAPÍTULO IV, que trata DO PLANEJAMENTO:

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

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

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

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

IV - ações para emergências e contingências;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Art. 20. (VETADO).

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

O CAPÍTULO V, que trata DA REGULAÇÃO:

Art. 21. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 22. São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - 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.

Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

V - medição, faturamento e cobrança de serviços;

VI - monitoramento dos custos;

VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

IX - subsídios tarifários e não tarifários;

X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;

XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;

XII – (VETADO).

§ 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

§ 2º As normas a que se refere o caput deste artigo fixarão prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 3º As entidades fiscalizadoras deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Art. 24. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

Art. 25. Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o caput deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 26. Deverá ser assegurado publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º Excluem-se do disposto no caput deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º A publicidade a que se refere o caput deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores - internet.

Art. 27. É assegurado aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais:

I - amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

II - prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

III - acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

IV - acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

Art. 28. (VETADO).

O CAPÍTULO VI, que trata DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

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.

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e

VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 32. (VETADO).

Art. 33. (VETADO).

Art. 34. (VETADO).

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;

III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Art. 36. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

Art. 37. Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

Art. 38. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;

II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

§ 3º Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor.

§ 4º A entidade de regulação poderá autorizar o prestador de serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.

Art. 39. As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.

Parágrafo único. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá obedecer a modelo estabelecido pela entidade reguladora, que definirá os itens e custos que deverão estar explicitados.

Art. 40. Os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

- I - situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;
- II - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas;
- III - negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;
- IV - manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário; e
- V - inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

§ 1º As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários.

§ 2º A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V do caput deste artigo será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

§ 3º A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.

Art. 41. Desde que previsto nas normas de regulação, grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador dos serviços, mediante contrato específico, ouvido previamente o regulador.

Art. 42. Os valores investidos em bens reversíveis pelos prestadores constituirão créditos perante o titular, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais e, quando for o caso, observada a legislação pertinente às sociedades por ações.

§ 1º Não gerarão crédito perante o titular os investimentos feitos sem ônus para o prestador, tais como os decorrentes de exigência legal aplicável à implantação de empreendimentos imobiliários e os provenientes de subvenções ou transferências fiscais voluntárias.

§ 2º Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos serão anualmente auditados e certificados pela entidade reguladora.

§ 3º Os créditos decorrentes de investimentos devidamente certificados poderão constituir garantia de empréstimos aos delegatários, destinados exclusivamente a investimentos nos sistemas de saneamento objeto do respectivo contrato.

§ 4º (VETADO).

O CAPÍTULO VII, que trata DOS ASPECTOS TÉCNICOS:

Art. 43. A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Parágrafo único. A União definirá parâmetros mínimos para a potabilidade da água.

Art. 44. O licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários.

§ 1º A autoridade ambiental competente estabelecerá procedimentos simplificados de licenciamento para as atividades a que se refere o caput deste artigo, em função do porte das unidades e dos impactos ambientais esperados.

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

Art. 45. Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

Art. 46. Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos

hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

O CAPÍTULO IX, que trata DA POLÍTICA FEDERAL DE SANEAMENTO BÁSICO:

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;

II - aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;

III - estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;

IV - utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;

V - melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;

VI - colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;

VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

VIII - fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;

IX - adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;

X - adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;

XI - estímulo à implementação de infra-estruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.

Parágrafo único. As políticas e ações da União de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate e erradicação da pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida devem considerar a necessária articulação, inclusive no que se refere ao financiamento, com o saneamento básico.

Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;

II - priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;

III - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;

IV - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;

V - assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;

VI - incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a auto-sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa;

VIII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais;

IX - fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;

X - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.

Art. 50. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 desta Lei e com os planos de saneamento básico e condicionados:

I - ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços;

b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;

II - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput deste artigo.

§ 1º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem ao atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços, vedada sua aplicação a empreendimentos contratados de forma onerosa.

§ 2º A União poderá instituir e orientar a execução de programas de incentivo à execução de projetos de interesse social na área de saneamento básico com participação de investidores privados, mediante operações estruturadas de financiamentos realizados com recursos de fundos privados de investimento, de capitalização ou de previdência complementar, em condições compatíveis com a natureza essencial dos serviços públicos de saneamento básico.

§ 3º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrados por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de eminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.

§ 4º Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação, serão sempre transferidos para Municípios, o Distrito Federal ou Estados.

§ 5º No fomento à melhoria de operadores públicos de serviços de saneamento básico, a União poderá conceder benefícios ou incentivos orçamentários, fiscais ou creditícios como contrapartida ao alcance de metas de desempenho operacional previamente estabelecidas.

§ 6º A exigência prevista na alínea a do inciso I do caput deste artigo não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.

§ 7º (VETADO).

Art. 51. O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 desta Lei.

Parágrafo único. A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet e por audiência pública.

Art. 52. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério das Cidades:

I - o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB que conterá:

a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União;

b) as diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;

c) a proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da Política Federal de Saneamento Básico, com identificação das respectivas fontes de financiamento;

d) as diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico;

e) os procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas;

II - planos regionais de saneamento básico, elaborados e executados em articulação com os Estados, Distrito Federal e Municípios envolvidos para as regiões integradas de desenvolvimento econômico ou nas que haja a participação de órgão ou entidade federal na prestação de serviço público de saneamento básico.

§ 1º O PNSB deve:

I - abranger o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais e outras ações de saneamento básico de interesse para a melhoria da salubridade ambiental, incluindo o provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias para populações de baixa renda;

II - tratar especificamente das ações da União relativas ao saneamento básico nas áreas indígenas, nas reservas extrativistas da União e nas comunidades quilombolas.

§ 2º Os planos de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo devem ser elaborados com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais.

Art. 53. Fica instituído o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, com os objetivos de:

I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

§ 1º As informações do Sinisa são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico, em atendimento ao disposto no inciso VI do caput do art. 9º desta Lei. (...)

LEI FEDERAL 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010

“Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.”

De acordo com o Art.6º são princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

a) Princípios:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

Já o Art.7º apresenta os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

b) Objetivos:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

De acordo com a Lei 12.305, artigo 13, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

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

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Observe-se que um resíduo é caracterizado como corrosivo se este for aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2 ou superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água, na proporção de 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5, for líquida ou quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço a uma razão maior que 6,35mm ao ano, a uma temperatura de 55°C.

Um resíduo é considerado como reativo se ele for normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar, reagir violentamente com a água, formar misturas potencialmente explosivas com a água, gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos à saúde pública ou ao meio ambiente, quando misturados com a água, possuírem em sua constituição os íons CN⁻ ou S²⁻ em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de H₂S liberável por quilograma de resíduo, quando for capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados, for capaz de reproduzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 1 atm, for explosivo, assim definido como uma substância fabricada para produzir um resultado prático, através de explosão ou efeito pirotécnico, esteja ou não esta substância contida em dispositivo preparado para este fim.

Um resíduo é caracterizado como patogênico se uma amostra representativa dele contiver ou houver suspeita de conter, microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácidos desoxiribonucléico (ADN) ou ácido ribonucléico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

Ainda a Lei 12305, em seus artigos 18 e 19, declara a oportunidade da elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e seus conteúdos mínimos:

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1o do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de

escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

- I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;
- III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

§ 4º A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço

público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do Sisnama.

§ 5º Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do caput deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o art. 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

§ 6º Além do disposto nos incisos I a XIX do caput deste artigo, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 7º O conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos será disponibilizado para o Sinir, na forma do regulamento.

§ 8º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciados pelos órgãos competentes.

§ 9º Nos termos do regulamento, o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do caput deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Já o Decreto Nº 7404 de 23 de Dezembro de 2010, que regulamenta a Lei 12305, no tocante aos Planos Municipais para municípios com populações inferiores a vinte mil habitantes diz:

.....

Art. 51. Os Municípios com população total inferior a vinte mil habitantes, apurada com base nos dados demográficos do censo mais recente da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - IBGE, poderão adotar planos municipais simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 1º Os planos municipais simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos referidos no caput deverão conter:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com a indicação da origem, do volume e da massa, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição e o zoneamento ambiental, quando houver;

III - identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando a economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa, conforme os arts. 20 e 33 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as disposições deste Decreto e as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, em consonância com o disposto na Lei nº 11.445, de 2007, e no Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010;

VI - regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS, bem como as demais disposições previstas na legislação federal e estadual;

VII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização pelo Poder Público, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos;

VIII - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos;

IX - programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, quando houver;

X - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observado o disposto na Lei nº 11.445, de 2007;

XI - metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos;

XII - descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras; e

XIV - periodicidade de sua revisão.

§ 2º O disposto neste artigo não se aplica aos Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; ou

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, unidades de conservação.

Art. 52. Os Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão dos resíduos sólidos estão dispensados da elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, desde que o plano intermunicipal atenda ao conteúdo mínimo previsto no art. 19 da Lei nº 12.305, de 2010.

A citada Lei 12305, no artigo 20, preconiza também a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

.....

LEI ESTADUAL 12.300, DE 16 DE MARÇO DE 2006

Já, no Estado de São Paulo, vigora desde 16 de março de 2.006 a Lei N° 12.300 que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, que enuncia os seguintes princípios e objetivos:

Princípios:

I - a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos que leve em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;

II - a gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio da articulação entre Poder Público, iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil;

III - a cooperação interinstitucional com os órgãos da União e dos Municípios, bem como entre secretarias, órgãos e agências estaduais;

IV - a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;

V - a prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora;

VI - a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;

VII - a garantia da sociedade ao direito à informação, pelo gerador, sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e o impacto na saúde pública;

VIII - o acesso da sociedade à educação ambiental;

IX - a adoção do princípio do poluidor-pagador;

X - a responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias-primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de seu gerenciamento;

XI - a atuação em consonância com as políticas estaduais de recursos hídricos, meio ambiente, saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano;

XII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda.

Objetivos:

I - o uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais;

II - a preservação e a melhoria da qualidade do meio ambiente, da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos;

III - reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados e erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-foras" e demais destinações inadequadas;

IV - promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;

V - erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a sua integração social e de sua família;

VI - incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;

VII - fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios.

Parágrafo único - Para alcançar os objetivos colimados, caberá ao Poder Público, em parceria com a iniciativa privada:

1. articular, estimular e assegurar as ações de eliminação, redução, reutilização, reciclagem, recuperação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;

2. incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição;
3. incentivar a informação sobre o perfil e o impacto ambiental de produtos através da autodeclaração na rotulagem, análise de ciclo de vida e certificação ambiental;
4. promover ações direcionadas à criação de mercados locais e regionais para os materiais recicláveis e reciclados;
5. incentivar ações que visem ao uso racional de embalagens;
6. instituir linhas de crédito e financiamento para a elaboração e implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
7. instituir programas específicos de incentivo para a implantação de sistemas ambientalmente adequados de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
8. promover a implantação, em parceria com os Municípios, instituições de ensino e pesquisa e organizações não-governamentais, de programa estadual de capacitação de recursos humanos com atuação na área de resíduos sólidos;
9. incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, o beneficiamento e o reaproveitamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis;
10. promover ações que conscientizem e disciplinem os cidadãos para o adequado uso do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos;
11. assegurar a regularidade, continuidade e universalidade nos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos;
12. criar incentivos aos Municípios que se dispuserem a implantar, ou a permitir a implantação, em seus territórios, de instalações licenciadas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos, oriundos de quaisquer outros Municípios;
13. implantar Sistema Declaratório Anual para o controle da geração, estocagem, transporte e destinação final de resíduos industriais;
14. promover e exigir a recuperação das áreas degradadas ou contaminadas por gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos mediante procedimentos específicos fixados em regulamento;

15. promover a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, apoiando a concepção, implementação e gerenciamento dos sistemas de resíduos sólidos com participação social e sustentabilidade.

Verifica-se, que mesmo sendo anterior no tempo, a Lei Paulista apresenta consonância com a Lei Nacional, apresentando, de uma maneira geral, as mesmas preocupações, proposições básicas e, os mesmos desafios a superar.

Além das duas Leis citadas, que são as definidoras das Políticas Federal e Estadual de Resíduos Sólidos, estão relacionados a seguir, outros dispositivos e normas legais setorializados pelos aspectos de abordagem:

Gerais

- Resolução CONAMA 237/1997 - Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental;
- Resolução CONAMA 308/2002 - Licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte;
- Lei Estadual nº 997/1976 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente;
- Decreto Estadual 8468/1976 - Regulamenta a Lei 997/76 que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente;
- Decreto Estadual 47.397/2002 - Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente;
- NBR 10004 - Classificação dos resíduos sólidos;
- NBR 10005 - Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
- NBR 10006 - Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
- NBR 10007 - Amostragem de resíduos sólidos;
- NBR 13463 - Coleta de resíduos sólidos.

Aterro Sanitário

- Resolução SMA nº 51/1997 - Dispões sobre a exigência ou dispensa do RAP para aterros e usinas de reciclagem e compostagem;
- NBR 8419 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;
- NBR 8849 - Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos;
- NBR 13.896 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento.

Resíduos da Construção Civil

- Resolução CONAMA 307/2002 – Dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução SMA nº 41/2002 - Procedimentos para licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil;
- RESOLUÇÃO CONAMA 348/2004 - Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;
- NBR 15112 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas para transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114 - Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

Compostagem

- Decreto Federal nº 4954/2004 – Aprova o Regulamento da Lei 6894, de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e dá outras providências;
- Portaria nº 49/2005 – Submete à consulta pública o Projeto de Instrução Normativa que aprova os limites máximos de agentes fitotóxicos, patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados tóxicos, pragas e ervas daninhas admitidos nos fertilizantes, corretivos, inoculantes e biofertilizantes;
- Resolução SMA nº 51/1997 - Dispõe sobre a exigência ou dispensa do RAP para aterros e usinas de reciclagem e compostagem.

Sobre os Resíduos de Serviços de Saúde

- Resolução CONAMA nº 06/1991 - Incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde, portos e aeroportos;
- Resolução CONAMA nº 358/2005 - Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde (revoga a res. nº 05/1993);
- Resolução RDC 306/2004 – Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- Resolução SS/SMA nº 01/1998 - Aprova as diretrizes básicas e regimento técnico para apresentação e aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviço de saúde
- Resolução Conjunta SS-SMA/SJDC – SP-1/2004 – estabelece classificação, diretrizes básicas e regulamento técnico sobre resíduos de serviços de saúde animal – RSSA;
- Resolução CETESB nº 07/1997 - Dispõe sobre padrões de emissões para unidades de incineração de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- NBR 12807 – Terminologia;
- NBR 12808 - Classificação de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- NBR 12809 - Manuseio de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- NBR 12810 - Coleta de resíduos de serviços de saúde;
- NBR 13853 - Coletores para resíduos sólidos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e ensaios;
- NBR 14652 - Coletor - transportador rodoviário de resíduos sólidos de serviços de saúde;
- Norma CETESB P4.262/2001 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos químicos provenientes de estabelecimentos de serviços de saúde.

Diversos

- Lei Municipal nº 12.653/1998 - Fixa normas para o descarte como lixo de lâmpadas fluorescentes no município de São Paulo;
- Resolução CONAMA nº 257/1999 – Dispõe sobre o destino das pilhas e baterias após seu esgotamento energético;

- Resoluções CONAMA nº 258/1999 e 301/2002 – Dispõem sobre a coleta e disposição final dos pneumáticos inservíveis;
- Resolução CONAMA nº 344/2004 - Estabelece diretrizes gerais e procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências;
- Resolução SMA nº 34/2003 - Dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, sujeitos à apresentação de EIA/RIMA, e dá providências correlatas;
- Resolução SMA nº 39/2004 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental da atividade de dragagem;
- RESOLUÇÃO SMA- 024 / 2010 - Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual nº 54.645, de 05 de agosto de 2009, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006, e dá providências correlatas;
- Portaria CVS nº 16/1999 - Institui norma técnica que estabelece procedimentos para descarte de resíduos quimioterápicos;
- Portaria IPHAN nº 230/2002 - Dispõe sobre procedimentos para a obtenção das licenças ambientais em urgência ou não, referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas;
- NBR 7500 - Símbolos de risco e manuseio para transporte e armazenamento de materiais;
- NBR 15495-1 Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares - Parte 1: Projeto e construção;
- NBR15495-2 Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares - Parte 2: Desenvolvimento;
- NBR 15115 - Agregados reciclados da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- NBR 15116 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Para o desenvolvimento do trabalho, além das visitas técnicas realizadas no local, foi utilizado o Plano de Saneamento Municipal Água e Esgoto (PSMAE_SABESP_2007). Como se trata de um plano elaborado no ano de 2007 buscou-se atualizar os dados lá contidos, além da busca de novas informações. Neste contexto a Prefeitura Municipal de Cássia dos Coqueiros encaminhou o Ofício nº 126/2011 (ver anexo) a Sabesp de Cajurú, que é o setor responsável pelo referido município. O documento foi recebido no dia 30/05/2011, porém até o momento as informações solicitadas não foram obtidas. Diante disto, neste momento, são apresentados os dados do referido plano de 2007, que serão devidamente atualizados quando do recebimento do solicitado.

O Plano de Saneamento Municipal Água e Esgoto (PSMAE_SABESP_2007) cita literalmente, em suas páginas 06 à 09:

“Pode-se dizer que o sistema de água atende a 100% da população, tendo em vista não haver registro de qualquer solicitação de abastecimento não atendida.

Ou seja, todos os imóveis de Cássia dos Coqueiros são atendidos por rede de distribuição de água, embora nem todos estejam interligados a ela.

Dentre os motivos da não interligação pode-se mencionar: desinteresse do proprietário, existência de fonte própria de abastecimento, entre outras.”

Nas Figuras 2.1 e 2.2 (extraídas do documento original em formato jpg) são apresentados os croquis com a localização das unidades de funcionamento do sistema de água existente.

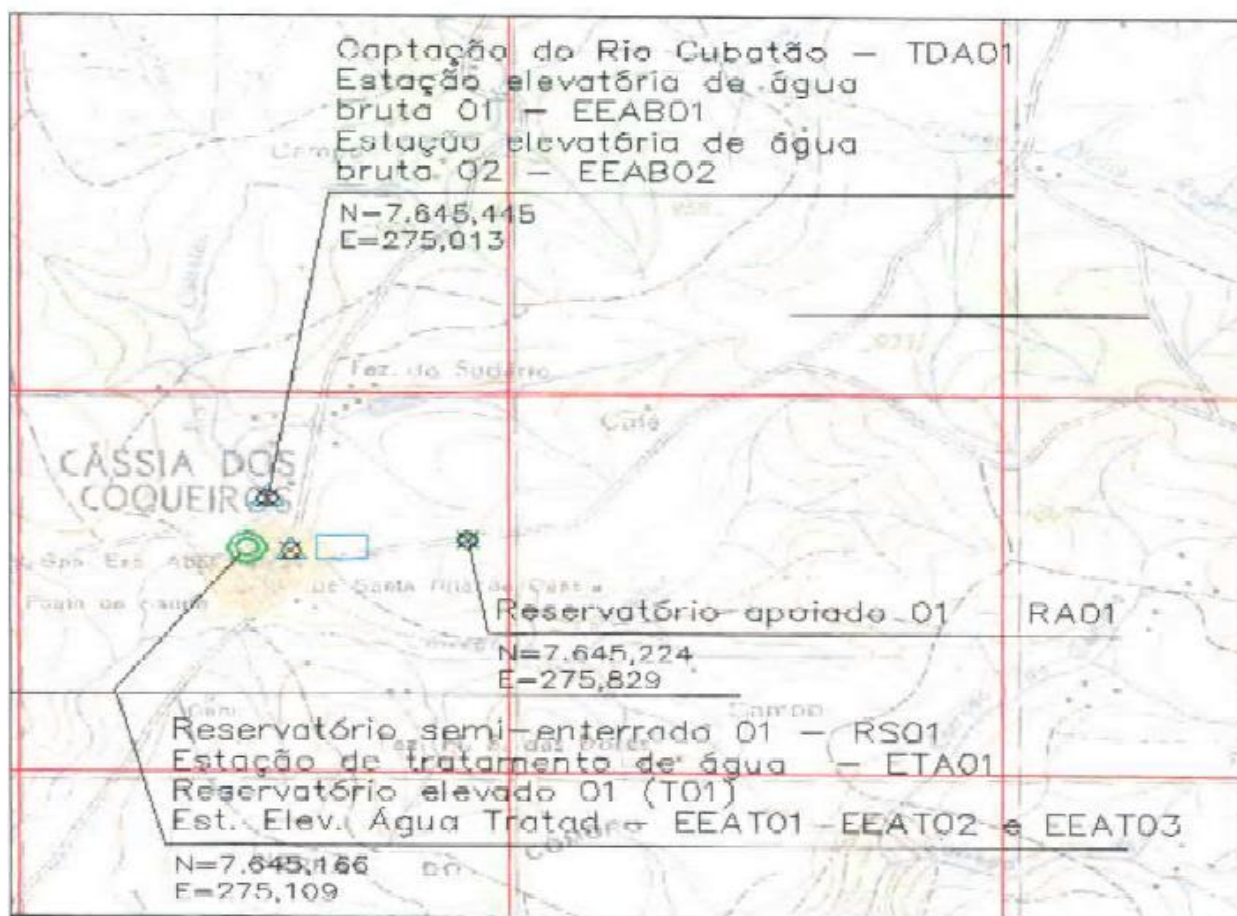


Figura 2.1 – Localização Macro das Unidades – Ref. carta IBGE escala 1:50.000.

Figura 3- Croquis geral do Sistema de Abastecimento de Água

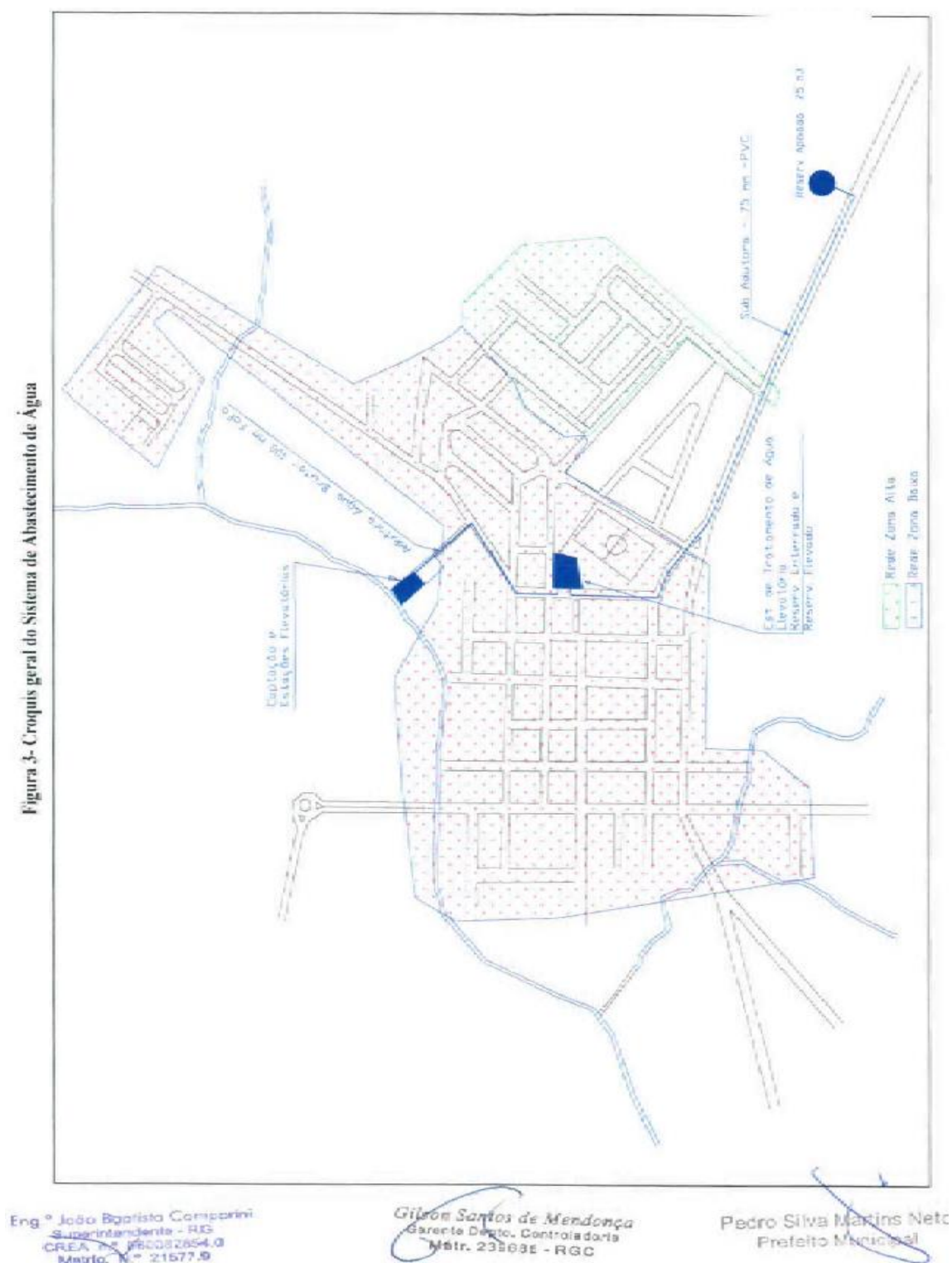


Figura 2.2 – Croquis Geral do Sistema de Abastecimento de Água.

2.2 SISTEMA DE PRODUÇÃO

2.2.1 MANANCIAL

“A captação de água é feita em um manancial superficial, o Rio Cubatão. Esse rio apresenta vazão $Q_{7,10}$ de 432,40 l/s, sendo esta muito superior à vazão captada que é de 10 l/s, correspondente à vazão da estação elevatória de água bruta.

A captação da água do Rio Cubatão possui outorga emitida pelo DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo.”

A Figura 2.3 apresenta a captação de água bruta.



Figura 2.3– Captação de Água Bruta.

2.2.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

“O sistema possui duas estações de água bruta, a EEAB01 e a EEAB02. Elas operam em série e recalcam uma vazão de 10 l/s para a estação de tratamento de água, localizada numa cota 45 metros acima do nível do rio.

A estação elevatória de água bruta denominada EEAB01 é composta de uma bomba submersível que capta diretamente do rio. Para evitar problemas de arraste de resíduo flutuante foi instalado um cesto. Esta elevatória recalca para um tanque que possui um sistema de sedimentação de areia, através da adutora AAB01, em ferro fundido, diâmetro 100 mm e com 28 metros de extensão.

Do tanque de sedimentação de areia a água bruta é conduzida para a estação elevatória denominada EEAB02 que possui duas bombas centrífugas horizontais, sendo uma para operação normal e outra para reserva.

A EEAB02 recalca a água bruta para a estação de tratamento de água através da adutora AAB02, em ferro fundido, diâmetro 100 mm e com 285 metros de extensão.

As estações operam em média 9 horas por dia. As duas foram construídas em 1984.”

A Figura 2.4 apresenta a casa de bombas onde se localiza a EEAB02.



Figura 2.4 – Detalhe da Casa de Bombas (EEAB02).

2.2.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

“A estação possui uma capacidade nominal de tratamento de 10 l/s.

O processo de tratamento da água é convencional composto por mistura rápida, coagulação, floculação, filtração descendente, desinfecção, correção do pH e fluoretação.

A mistura rápida é realizada no tanque de contato onde são dosadas as soluções auxiliares de coagulação, o coagulante, hidróxido de sódio e sulfato de alumínio líquido, respectivamente. A água coagulada segue para o floculador composto por várias câmaras compostas por chicanas de madeira e posteriormente para o decantador. A água decantada é encaminhada para os dois filtros rápidos de fluxo descendente que operam paralelamente. A água filtrada segue para outro tanque de contato onde se

realiza a correção do pH pela adição da solução de hidróxido de sódio, a desinfecção pelo cloro gasoso e a fluoretação pelo ácido fluossilícico.

Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento são:

- Coagulante: sulfato de alumínio líquido (consumo médio = 100 Kg/mês);
- Auxiliar de coagulação e correção do pH final: hidróxido de sódio (consumo médio = 100 Kg/mês);
- Desinfecção: cloro gasoso (consumo médio = 40 Kg/mês);
- Fluoretação: ácido fluossilícico (consumo médio = 38 Kg/mês).

A ETA apresenta uma única linha de floculador e decantador, o que acarreta a paralisação total da produção quando da parada do processo para manutenção ou limpeza dessas unidades. Atualmente a limpeza do decantador é feita diariamente somente através de descargas de fundo do lodo sedimentado na calha coletora. O conjunto de chicanas de madeira existente no floculador necessita de substituição.

O processo de tratamento possui analisadores em tempo real do pH da água bruta, da floculada e da tratada, da turbidez da água bruta e tratada, do cloro residual da pré-cloração e da desinfecção final. Possui, ainda, medidor e totalizador eletromagnético da vazão da água bruta na entrada da ETA. A ETA opera de forma totalmente automática através da interligação dos valores registrados nos analisadores dos parâmetros do processo e do medidor "on-line" da vazão da água bruta a um sistema supervisor que controla e opera o sistema automaticamente.

A água tratada atende aos Padrões de Potabilidade preconizados pela Portaria 518 do Ministério da Saúde e são monitorados pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp localizado em Franca.

A ETA foi construída em 1984 estando, portanto, há 22 anos em operação. Sua estrutura é em alvenaria e se encontra em bom estado de conservação. Ao final do período de projeto a estrutura estará com 52 anos em operação. Logo, serão necessárias intervenções de recuperação estrutural e impermeabilização."

A Figura 2.5 apresenta uma vista da ETA.



Figura 2.5 – Vista da ETA.

2.3 SISTEMA DE RESERVAÇÃO

2.3.1 RESERVAÇÃO

“O sistema de reservação é composto de 2 reservatórios localizados na área da ETA (RS01 e T01) e um localizado em uma área distante da ETA (RA01), conforme listado a seguir:

- *Reservatório semi-enterrado RS01 – capacidade 150 m³;*
- *Reservatório elevado T01 – capacidade 100 m³;*
- *Reservatório apoiado RA01 – capacidade 75 m³*

O reservatório semi-enterrado RS01 armazena e distribui água proveniente do processo de tratamento para os reservatórios elevado T01 e apoiado RA01 através do recalque da estação elevatória de água tratada EEAT01.

Os reservatórios T01 e RA01 abastecem as redes de distribuição das zonas baixa e alta respectivamente.

O volume total de reservação existente é de 325 m³, maior que a necessidade atual de 178 m³.

A Figura 2.6 apresenta uma vista do Reservatório Elevado T01 de 100 m³.



Figura 2.6 – Vista do Reservatório Elevado T01 de 100 m³.

O reservatório T01 necessita de serviços de recuperação estrutural.

A Figura 2.7 apresenta uma vista do Reservatório Apoiado RA01 de 75 m³.



Figura 2.7 – Vista do Reservatório Apoiado RA01 de 75 m³.

O reservatório semi-enterrado foi construído em argamassa armada e se encontra em boas condições de conservação. Porém sua vida útil poderá ser inferior aos reservatórios em estrutura convencional. Logo, o comportamento da estrutura deverá ser acompanhado e as intervenções de recuperação estrutural realizadas na medida do necessário.

A Figura 2.8 apresenta uma vista do Reservatório Semi-Enterrado RS01 de 150 m³.



Figura 2.8 – Vista do Reservatório Semi-Enterrado RS01 de 150 m³.

2.3.2 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

“O sistema possui 3 estações elevatórias de água tratada, todas na área da ETA, conforme descritas a seguir:

- *EEAT01 – Destina-se ao recalque da água da ETA para o reservatório semi-enterrado RS01, através de uma adutora com diâmetro de 100 mm em FoFo e extensão aproximada de 25 m. É dotada de 2 bombas marca KSB de vazão de 30 m³/h e altura manométrica de 10 m.c.a.*

A Figura 2.9 mostra a EEAT01 – Recalque da ETA para o RS01.



Figura 2.9 – EEAT01 – Recalque da ETA para o RS01.

- *EEAT02 – Destina-se ao recalque da água do RS01 para o reservatório elevado T01, através de uma adutora, diâmetro 75 mm, com 50 m em PVC e 20 m em FoFo. É dotada de 2 bombas marca KSB com vazão de 18 m³/h e altura manométrica de 32 m.c.a.*
- *EEAT03 – Destina-se ao recalque de água do RS01 para o reservatório apoiado RA01, através de uma adutora com diâmetro 75 mm em PVC e extensão de 1.020 m. É dotada de 2 bombas marca KSB com vazão de 18 m³/h e altura manométrica de 54 m.c.a.*

O estado de conservação dos equipamentos e tubulações em geral é bom.”

A Figura 2.10 mostra a EEAT02 e EEAT03 – Recalque do RS01 para o T01 e RA01.



Figura 2.10 – EEAT02 e EEAT03 – Recalque do RS01 para o T01 e RA01.

2.3.3 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

“A rede de distribuição de água existente em Cássia dos Coqueiros possui extensão total de 7.493 m. distribuída conforme tabela a seguir:

<i>Diâmetro (mm)</i>	<i>Extensão (m)</i>	<i>Material</i>
100	15	FoFo
75	365	PVC
50	7.113	PVC

Toda a rede foi substituída no início da década de 80, por tubulação de PVC.

O sistema de distribuição possui duas zonas de pressão, abastecidas por gravidade, sendo a zona baixa pelo reservatório elevado T01 e a zona alta pelo reservatório apoiado RA01. A zona alta corresponde a 22% e a baixa a 78% da área abrangida pela rede.

As redes estão em boas condições de conservação e a ocorrência de rompimentos e vazamentos são esporádicas.

O monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é feito pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp localizado em Franca atendendo os parâmetros preconizados pela Portaria 518.

Não há registro de redes que tenham que ser substituídas em curto prazo.”

Por informações da Regional SABESP, Cajuru, a rede de distribuição está localizada sempre no “terço” da via pública.

2.3.4 RAMAIS DOMICILIARES, CAVALETES E MICROMEDIÇÃO

“Em Janeiro de 2007 Cássia dos Coqueiros tinha a seguinte quantidade de ligações e economias de água:

Categoria	Nº de Ligações	Nº de Economias
Residencial	584	604
Comercial	35	50
Industrial	4	5
Pública	23	23
Mista	16	-
Total	662	619

Os ramais de água existentes são, na grande maioria, em PEAD. Os técnicos responsáveis pelo controle de perdas identificaram que a maior parte da perda física é causada por vazamentos nos ramais provocados predominantemente pelo desempenho insatisfatório dos materiais constituintes, seja das conexões de interligação, seja da própria tubulação. Por esse motivo a Sabesp desenvolveu um intenso trabalho com os fornecedores desses materiais e foi procedida uma revisão completa das normas de fabricação dos materiais, utilização e assentamento. O produto desse trabalho se revelou altamente satisfatório, mostrando que ramais executados dentro dessa nova técnica têm desempenho manifestamente superior.

Por se tratar de um trabalho relativamente recente (cerca de cinco anos) a maioria dos ramais de Cássia dos Coqueiros não atende a essa nova especificação. Evidentemente que nem todos os ramais feitos de acordo com a especificação anterior apresentam problemas.

Visando a racionalizar a aplicação dos recursos públicos, a Sabesp adotou a prática de trocar os ramais que apresentam vazamentos. Ou seja, um ramal executado de acordo com a especificação anterior não é reparado, caso apresente vazamentos, mas sim

substituído por um novo. Dessa forma, previnem-se vazamentos futuros sem a necessidade de troca de todos os ramais de uma única vez.

No longo prazo, no entanto, prevê-se a necessidade de troca da maioria dos ramais existentes, pois se estima que um ramal que foi executado de acordo com a especificação não tenha vida útil superior a 20 anos com garantia de estanqueidade e, conseqüentemente, de baixo índice de perdas.

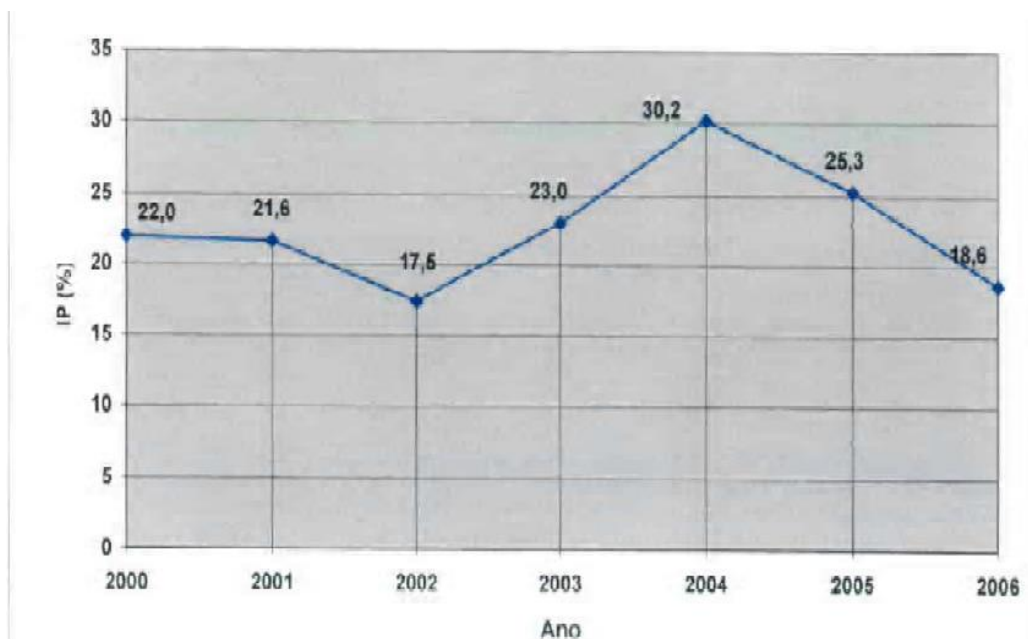
Todas as ligações de água de Cássia dos Coqueiros são dotadas de cavalete, mesmo porque o índice de micromedição é 100%. Os cavaletes não são totalmente padronizados, dada a idade das ligações existentes. Há uma predominância de cavaletes em ferro galvanizado no padrão preconizado pela Sabesp até 2005.

Em 2005 a empresa terminou uma revisão do modelo de cavalete visando modernizar seu desenho e suas funcionalidades de forma a: racionalizar a ocupação de espaço no imóvel do cliente, facilitar a leitura do hidrômetro e permitir fazê-la sem a necessidade de adentrar ao imóvel do cliente, dificultar e prevenir os mais diversos tipos de fraudes, diminuir a incidência de acidentes e rompimentos dos cavaletes, diminuir a incidência de vazamentos nas juntas.

Quanto à hidrometria a situação de Cássia dos Coqueiros é muito boa. Todas as ligações de água são dotadas de hidrômetro e o estado de conservação é bom. A Sabesp mantém, já há muitos anos, um programa permanente de substituição de hidrômetros onde de 3 a 6% de todo o parque é substituído a cada ano. Esse programa tem garantido uma performance diferenciada da micromedição e, dada a importância do controle de perdas em Cássia dos Coqueiros, deve ter continuidade.”

2.3.5 CONTROLE DE PERDAS

“O gráfico a seguir mostra a evolução do índice de perdas no sistema de água nos últimos seis anos. Verifica-se uma redução do índice entre 2.000 e 2.002 sendo que em 2.002 o índice atinge níveis de excelência ficando aquém de 20%. De 2.002 a 2.004 há uma piora no rendimento, que é corrigida entre 2.004 e 2.006, ano em que novamente é atingido um nível de excelência. O controle e redução das perdas é prioridade em função da importância desse indicador no sentido da eficiência, tanto econômica como de utilização de recursos naturais. Sendo assim, as metas são no sentido de permanente busca da redução das perdas.”



2.3.6 AUTOMAÇÃO

“O processo do sistema abastecimento de água do município de Cássia dos Coqueiros é monitorado desde a captação até a distribuição pelo Centro de Controle Operacional situado em Cajuru e Franca, através de Telemetria e Telecomando à Distância.

Para o monitoramento e automação do sistema de abastecimento, foram instalados medidores de vazão eletromagnéticos em pontos estratégicos do sistema, e medidores de níveis para o controle de níveis máximos e mínimos dos reservatórios.”

3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Conforme já informado no item 2.1 as informações solicitadas a Sabesp de Cajurú ainda não foram obtidas. Novamente, neste momento, são apresentados os dados do referido plano de 2007.

O mesmo PSMAE_SABESP_2007 no que se refere ao Sistema de Esgotos Sanitários, a partir da página 16, diz textualmente:

3.2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

“O atendimento de coleta de esgoto em Cássia dos Coqueiros em janeiro de 2007 era de 93,5% em termos da porcentagem de economias de água que são servidas pela rede de esgoto.

Levantamento recente efetuado pela operação indicou a seguinte situação (Situação dos imóveis não conectados à rede coletora de esgoto):

Situação	Nº de Imóveis
Com rede – não tem esgoto interligado / nem outra forma de escoamento	2
Com rede – tem outra forma de escoamento	1
Com rede – soleira baixa (não dá queda)	6
Tem rede – construção – terreno – imóvel vago	15
Sem rede	22
Total	46

Verifica-se que na realidade dos 46 imóveis não conectados somente 22 o são por falta de rede coletora. Desconsiderando os imóveis não ligados por impossibilidade técnica ou por desinteresse do usuário, o atendimento em termos de economias de esgoto em relação às de água é de 97,0%. Os 3% não atendidos são os 22 imóveis que não dispõem de rede coletora.

A cidade de Cássia dos Coqueiros coleta, afasta e trata o esgoto doméstico através de 845 ramais domiciliares, 7,92 km de redes coletoras, 2,12 km de interceptores e emissários e uma estação de tratamento de esgoto. O sistema de esgoto sanitário possui 2 bacias de esgotamento, sendo que a principal referente ao Rio Cubatão

corresponde a aproximadamente 80% do sistema, com o restante referente à bacia do Córrego Tamanduá.

Possui 3 emissários por gravidade, conforme descritos a seguir:

- **Emissário 01:** Inicia-se na Estação Elevatória de Esgotos desativada e desenvolve-se ao longo do Rio Cubatão, até a entrada da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE. É o principal emissário, responsável pelo esgotamento de 80% da vazão total.
- **Emissário 02:** Inicia-se no cruzamento das ruas Narciso com Pedro de Oliveira e desenvolve-se ao longo do Córrego Tamanduá até a confluência com o Rio Cubatão; a partir daí segue paralelamente ao Emissário 01, até a ETE.
- **Emissário 03:** Construído recentemente, inicia-se no Conjunto Habitacional da CDHU e atravessa o Rio Cubatão e desenvolve-se na margem direita, voltando a atravessar para a margem esquerda, terminando no PV existente localizado no final da Rua Capitão João de Mello.”

Na figura a seguir é apresentado o croqui do sistema de esgoto existente (extraído do documento original em formato jpg).

Figura 4- Croquis geral do sistema de esgotos sanitários

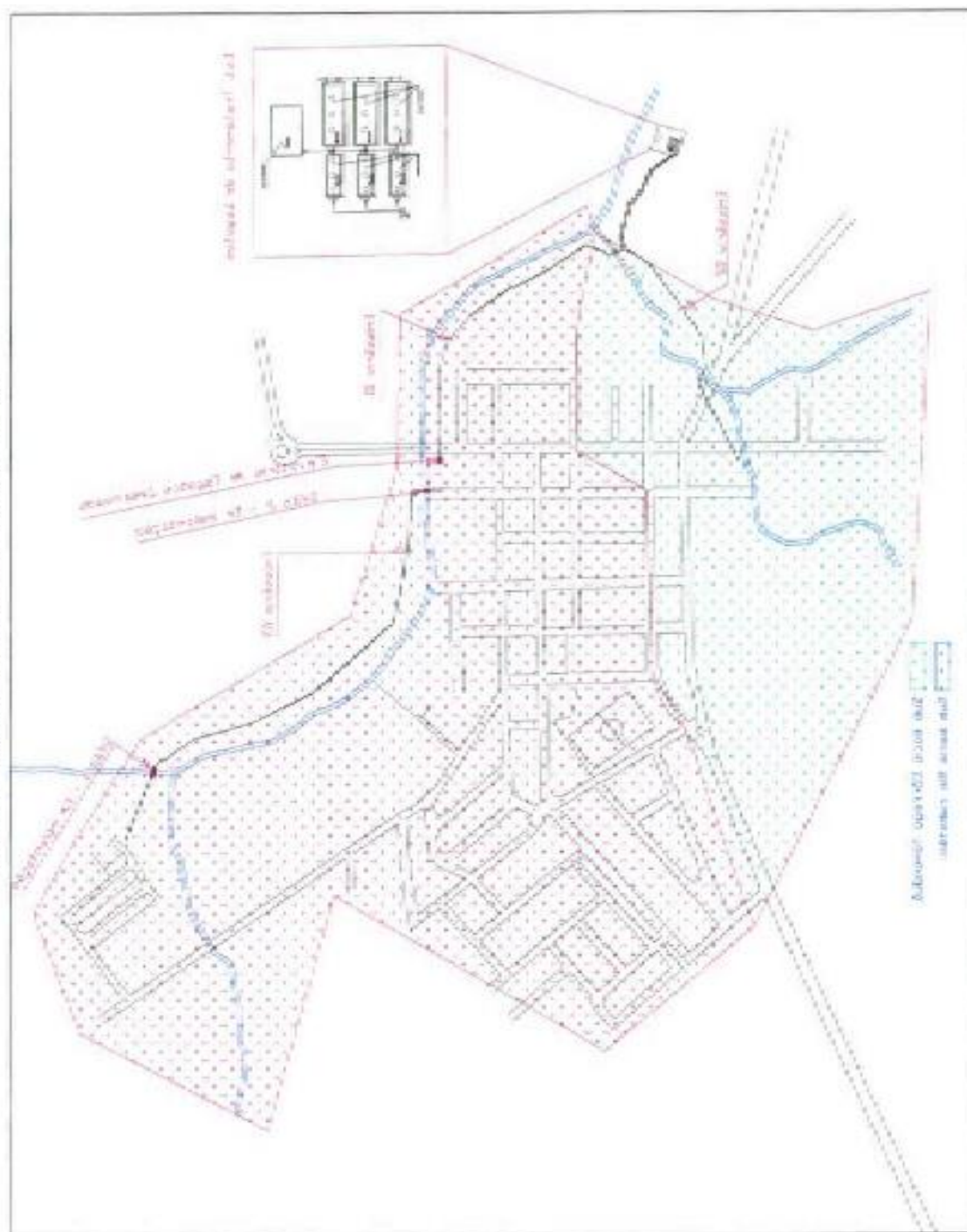


Figura 3.1 – Croquis Geral do Sistema de Esgotamento Sanitário.

3.3 RAMAIS DOMICILIARES

“O sistema de coleta conta com 619 ligações atendendo a 638 economias de esgoto.

Nº de ligações e economias de esgoto de Cássia dos Coqueiros em 01/2007

Categoria	Nº de Ligações	Nº de Economias
Residencial	552	571
Comercial	28	42
Industrial	2	3
Pública	22	22
Mista	15	-
Total	619	638

A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 93,5%. Do esgoto coletado 100% é tratado.

Os ramais são predominantemente em manilha cerâmica 100 mm e se encontram em bom estado de conservação, operando normalmente.

O atendimento dos 22 imóveis sem rede coletora será possível através da utilização do novo emissário 03 implantado recentemente.”

3.4 REDE COLETORA

“A rede coletora possui 7.920 m, sendo 1.600 m de diâmetro 100 mm e 6.320 m de diâmetro 150 mm.

O número de poços de visita existentes, o posicionamento e o estado de conservação são suficientes para uma manutenção adequada da rede coletora.

Assim como na maioria das cidades brasileiras, o grande problema que se enfrenta é o lançamento de água pluvial na rede coletora.

Este é um problema antigo e não solucionado, pois não tem sido possível a reversão da situação, pelo fato de os responsáveis pela administração do serviço de coleta de esgoto não terem qualquer tipo de instrumento coercitivo, mas apenas a educação e o convencimento numa questão que depende do cidadão decidir gastar dinheiro com a correção dos problemas que causa.

O lançamento das águas pluviais nas redes de esgoto, além de prejudicar determinados imóveis pelo extravasamento em dias de chuvas intensas, sobrecarrega o sistema de afastamento, o que acarreta o lançamento de esgoto “in-natura” nos corpos d’água, principalmente nos emissários de esgoto e na estação de tratamento.”

Por informação da Gerência Regional de Cajuru da SABESP, a rede coletora está localizada, em sua grande parte, no eixo da via pública, sendo que em alguns poucos locais a instalação foi realizada nos dois passeios públicos das vias, o que deverá prevalecer também nas instalações futuras.

3.5 SISTEMA DE AFASTAMENTO DE ESGOTO

O sistema de afastamento é composto por 3 emissários por gravidade, conforme descritos a seguir:

- **Emissário 01:** *Inicia-se na Estação Elevatória de Esgotos desativada e desenvolve-se ao longo do Rio Cubatão, até a entrada da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE. É o principal emissário, responsável pelo esgotamento de 80% da vazão total. Possui extensão de 620 m, diâmetro de 200 mm, em Ferro Fundido.*
- **Emissário 02:** *Inicia-se no cruzamento das ruas Narciso com Pedro de Oliveira e desenvolve-se ao longo do Córrego Tamanduá até a confluência com o Rio Cubatão; a partir daí segue paralelamente ao Emissário 01, até a ETE. Possui extensão de 660 m, diâmetro de 200mm em material cerâmico.*
- **Emissário 03:** *Construído recentemente, inicia-se no Conjunto Habitacional da CDHU e atravessa o Rio Cubatão e desenvolve-se na margem direita, voltando a atravessar para a margem esquerda, terminando no PV existente localizado no final da Rua Capitão João de Mello.” Possui uma extensão de 835 m, diâmetro de 150 mm em material PVC, Ao longo do emissário existe uma caixa de areia com gradeamento, e dois sifões nas travessias do Rio Cubatão.*

O Emissário 01 apresenta alguns problemas operacionais decorrentes de sua baixa declividade. Foi diagnosticado recentemente que seu correto funcionamento depende diretamente da limpeza contínua do sistema de gradeamento na entrada da estação de tratamento de esgoto. Logo, deverá ser previsto um sistema automático de limpeza das grades.

Vale lembrar que o Emissário 01 foi construído com o objetivo de desativar a elevatória que revertia o esgoto dessa bacia para a bacia do Córrego Tamanduá.

A desativação da elevatória, além de reduzir custos operacionais, eliminou problemas que geravam conflitos com a vizinhança, dado que estava localizada em área habitada.

Não há relato de problemas operacionais nos outros dois emissários.”

A Figura 3.2 apresenta o sistema de gradeamento instalado após o CDHU. Já a A Figura 3.3 apresenta a EEE Desativada.



Figura 3.2 – Vista Geral do Sistema de Gradeamento do CDHU.



Figura 3.3 – Vista da EEE Desativada.

3.6 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

“A estação de tratamento de esgoto é composta por gradeamento, caixa de areia, três fossas sépticas, três filtros anaeróbios de brita de fluxo ascendente, um emissário final que lança o efluente no Rio Cubatão e um leito de secagem do lodo.

O efluente do tratamento é lançado no Rio Cubatão. Os parâmetros de OD e DBO do corpo receptor encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação ambiental exceto pelo parâmetro coliformes, cujos valores encontrados a montante do lançamento já se encontram fora dos limites.

O Decreto 8.468 de 08/09/76, Artigo 18 que trata dos Padrões de Emissão determina que o valor máximo da DBO_{5,20} (Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias, a 20°C) deve ser de 60mg/l ou a redução da carga orgânica por processo de tratamento seja no mínimo de 80%.

De acordo com análises semestrais realizadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp situado em Franca, o sistema de tratamento apresentou uma redução média de 70% de DBO no período de 05/2.004 a 10/2.005. Assim, apesar da ETE ser capaz de preservar a qualidade da água do corpo receptor, deverá passar por adequações que elevem a eficiência média de remoção de DBO.”

As Figuras 3.4 e 3.5 mostram vistas da ETE.



Figura 3.4 – Vista Geral da ETE.



Figura 3.5 – Vista Parcial da ETE.

4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO – BRASIL/ESTADO DE SÃO PAULO

Os resíduos sólidos ocuparam por muito tempo uma posição secundária no debate sobre saneamento quando comparados às iniciativas no campo da água e esgotamento sanitário.

O Plano Nacional de Saneamento, década de 1970, denominado PLANASA, enfatizou a ampliação dos serviços de abastecimento de água e de coleta de esgoto em detrimento de investimentos em resíduos sólidos. Tal opção registrou como principal benefício levar água para 80% da população urbana durante a década de 1980. Resultado bem mais modesto foi alcançado com relação ao esgotamento sanitário: apenas 35% do esgoto passou a ser coletado, destacando-se ainda o fato de que, desse total, apenas uma parcela bastante reduzida vem sendo tratada antes do descarte direto em córregos e rios **(Philippi Jr, 2001)**.

Ficando a questão de resíduos sólidos em segundo plano, os governos federal, estadual e municipal contribuíram para a proliferação de lixões nas décadas de 1970 e 1980, paralelamente ao intenso processo de urbanização vivido pelo país.

Porém, em 1980, o agravamento dos problemas socioambientais, decorrentes da destinação inadequada de resíduos sólidos, estimulou a integração dessa temática nos debates sobre saneamento no país.

A criação do PROSANEAR, em 1985, foi um marco, pois privilegiou uma visão integrada do saneamento, tendo como objetivo financiar ações conjuntas em relação à água, ao esgoto, à drenagem urbana e aos resíduos sólidos.

Foi um avanço significativo, uma vez que os resíduos sólidos passavam a ser incluídos pela primeira vez em uma linha de financiamento.

A valorização da questão dos resíduos sólidos contribuiu para que, nos anos 1990, o conceito de saneamento se ampliasse, passando a ser denominado saneamento ambiental.

Na prática, no entanto, os recursos destinados aos resíduos sólidos cresceram muito pouco.

Desde 1988, com a promulgação da nova constituição, é de responsabilidade exclusiva dos municípios o gerenciamento dos resíduos sólidos. No entanto, se a competência para operação dos serviços foi descentralizada, o mesmo não ocorreu com a distribuição de recursos financeiros que continuaram controlados pela União.

Além disso, os recursos federais disponíveis para o financiamento de programas de saneamento foram reduzidos na década de 1990.

Essa realidade representou enormes desafios para os municípios no campo dos resíduos sólidos, pois, ao mesmo tempo em que os recursos para financiamento foram significativamente reduzidos, a necessidade de investimentos para a ampliação dos serviços de coleta, transporte e construção de novas instalações de tratamento e destinação final aumentou progressivamente.

A ampliação dos serviços envolvendo os resíduos sólidos é uma característica ao processo de urbanização, estando presente praticamente em todos os países.

Entre 1979 e 1990, enquanto a população mundial aumentou em 18%, o lixo produzido no mesmo período cresceu 25%.

No Brasil, foi apenas no decorrer dos últimos 20 anos que se iniciaram os programas de reciclagem e coletas seletivas que visam à diminuição da quantidade de “lixo” nos municípios.

FIGUEIREDO, 1994:147, afirmava: *“Na realidade, por trás de toda a movimentação dos resíduos urbanos, desde a coleta até sua disposição final, encontra-se uma complexa rede operacional extra-oficial de grande importância para a manutenção da dinâmica dos resíduos urbanos. Nos grandes centros urbanos, milhares de pessoas, direta ou indiretamente, tiram o seu sustento do lixo urbano. Entre esses indivíduos encontram-se os catadores de lixo, catadores de papelão, catadores de vidro, pessoas envolvidas com operação de “ferro velho”, garis, lixeiros e muitos outros”.*

Por intermédio do Programa Nacional de Reciclagem (PRONAR), uma iniciativa do governo que não saiu do papel, se iniciou o interesse pelas vantagens que poderiam advir do lixo (FRANCO, 2000).

Segundo ZANETI e SÁ (2000), o Estado exerce função reguladora em defesa do meio ambiente; podemos observar que existem políticas públicas que tentam traçar o melhor caminho para os resíduos sólidos. Essa função se refere, basicamente, à criação de instrumentos legais que definam as bases de políticas públicas adequadas à gestão ambiental. No que diz respeito à legislação sobre resíduos sólidos domiciliares, existem mais de 50 instrumentos legais tratando de múltiplos aspectos do gerenciamento dos resíduos, incluindo preocupações com o controle da poluição, a preservação dos recursos naturais e a ocupação do solo urbano. São tratados internacionais, leis, resoluções, decretos e portarias. No Brasil, compete à União o disciplinamento geral da matéria, e aos municípios e ao Distrito Federal o estabelecimento de regras específicas.

A partir da promulgação da Lei 12.305 de 02/08/2010 a coordenação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos é de competência do Ministério do Meio Ambiente, articulado com os Planos Estaduais, e estes com os Planos Municipais.

Já no Estado de São Paulo, a Secretaria do Meio Ambiente – SMA – criada em 1986, promove a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, coordenando e integrando atividades ligadas à defesa do meio ambiente. Em 1989, foi a responsável pela elaboração da Política Estadual de Meio Ambiente e pela sua implantação em 1997, que estabeleceu o Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA, do qual a SMA é o órgão central.

A partir de 2008, a SMA além de coordenar a formulação, aprovação, execução, avaliação e atualização da Política Estadual de Meio Ambiente, também ficou responsável por analisar e acompanhar as políticas públicas setoriais que tenham impacto no meio ambiente, bem como articular e coordenar os planos e ações relacionados à área ambiental. Dessa maneira, as questões ambientais deixaram de integrar apenas a pasta de Meio Ambiente, para estarem presentes em diferentes órgãos e esferas públicas do Estado de São Paulo, que trabalham de maneira integrada com a SMA.

A Secretaria também é responsável por executar as atividades relacionadas ao licenciamento e à fiscalização ambiental, além de promover ações de educação ambiental, normatização, controle, regularização, proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais. Para isto, departamentos, coordenadorias e Fundações atuam vinculadas à SMA para exercer as atividades competentes à pasta.

Em 16 de março de 2006, o Estado promulgou a LEI Nº 12.300, instituindo a Política Estadual de Resíduos Sólidos e definindo seus princípios e diretrizes.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – de 2008 do IBGE, (PNSB 2008 – IBGE), últimos dados oficiais, a quantidade diária de resíduos sólidos, domiciliares e/ou públicos, coletados e/ou recebidos, por unidade de destino final dos resíduos sólidos foi de 259.547 toneladas, perfazendo uma produção média maior do que 1 kg por habitante/dia.

O crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos em uma taxa superior ao crescimento populacional faz com que, nos grandes centros urbanos, milhares de toneladas de resíduos sejam despejadas diariamente nos lixões ou em aterros sanitários, encurtando sua vida útil.

No Brasil, a disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários: *“técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza os princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou a intervalos menores se for necessário”* (ABNT, Norma técnica 10.004/04 - “Resíduos Sólidos – Classificação”), ainda é precária, sendo que os resíduos são dispostos sobre o solo, mas em depósitos irregulares, sem critérios construtivos e sem proteção ao meio ambiente.

A PNSB 2008 indicou uma situação favorável no que se refere à quantidade de lixo vazado nas unidades de destinação final, pois aproximadamente 80,3 % de todo o lixo coletado no Brasil estaria tendo um destino final adequado, em aterros sanitários (64,6%) ou controlados (15,7%). Porém, quando se analisam as informações tomando-se por base o número de municípios, o resultado já não é tão favorável, pois 50,8% deles informam que depositam seus resíduos em lixões e apenas 27,7 % declararam que possuem aterros sanitários. Por outro lado, dos 5.562 municípios brasileiros, 81,1% têm população inferior 50.000 habitantes. Nestes municípios, 46,2% dos resíduos gerados são vazados em locais inadequados.

Outras informações do PNSB-2008, referentes ao manejo de resíduos sólidos, estão demonstradas nos Quadros a seguir.

Quadro I - Municípios, com serviço de manejo de resíduos sólidos, por forma de execução do serviço.

Municípios					
Total	Com serviço de manejo de resíduos sólidos				
	Total	Forma de execução do serviço			
		A Prefeitura é a única executora dos serviços	Outra(s) entidade(s) é(são) executora(s) do serviço	A Prefeitura e outra(s) entidade(s) são executoras do serviço	
Brasil	5.564	5.562	3.285	542	1.735
São Paulo	645	645	312	88	245

Quadro II - Entidades prestadoras de serviços de manejo de resíduos sólidos.

Tipo de natureza jurídica da entidade										
Total										
	Administração direta do poder público	Autarquia	Empresa pública	Sociedade de economia mista	Consórcio público	Empresa privada	Fundação	Associação	Outra	
Brasil	8.208	5.027	44	72	23	46	2.830	10	112	44
São Paulo	1.005	561	12	13	5	-	385	8	12	9

Quadro III - Sede dos municípios com serviço de coleta regular de resíduos sólidos nas vias e logradouros públicos.

	Do centro					Dos bairros				
	Frequência da coleta					Frequência da coleta				
	Diária	3 vezes por semana	2 vezes por semana	1 vez por semana	Outra	Diária	3 vezes por semana	2 vezes por semana	1 vez por semana	Outra
Brasil	3.195	962	498	478	267	1.919	1.440	720	576	325
São Paulo	376	107	52	76	16	209	187	79	109	31

Quadro IV - Municípios com coleta domiciliar regular de resíduos sólidos, em área de difícil acesso, por cobertura da coleta.

	Em área de difícil acesso, por cobertura da coleta		Não fazem coleta em área de difícil acesso
	Parcialmente	Totalmente	
Brasil	503	917	263
São Paulo	55	113	33

Quadro V - Municípios com serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos, por quantidade diária coletada (t/dia).

	Domiciliar exclusivamente	Vias e logradouros públicos exclusivamente	Domiciliar e público em separado		Domiciliar e público em conjunto
			Domiciliar	Vias e logradouros públicos	
Brasil	19.991	5.166	41.909	21.343	95.079
São Paulo	12.856	862	8.481	1.947	13.693

Quadro VI - Quantidade diária (t/dia) de resíduos sólidos, domiciliares e/ou públicos, coletados e/ou recebidos – por unidade de destino final.

	Vazadouro a céu aberto (lixão)	Vazadouro em áreas alagadas ou alagáveis	Aterro controlado	Aterro sanitário	Unidade de compostagem de resíduos orgânicos	Unidade de triagem de resíduos recicláveis	Unidade de tratamento por incineração	Outra
Brasil	45.710	46	40.695	167.636	1.635	3.122	67	636
Municípios com população até 50.000 habitantes e densidade menor que 80 hab /km².	20.418	39	8.734	13.378	373	897	24	415

Nota: A quantidade diária dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos pode ser proveniente do próprio ou de outro município.

Quadro VII - Municípios com serviço de manejo de resíduos sólidos - Unidade de destino dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos.

	Vazadouro a céu aberto (lixão)	Vazadouro em áreas alagadas ou alagáveis	Aterro controlado	Aterro sanitário	Unidade de compostagem de resíduos orgânicos	Unidade de triagem de resíduos recicláveis	Unidade de tratamento por incineração	Outra
Brasil	2.810	14	1.254	1.540	211	643	34	134
Municípios com população até 50.000 habitantes e densidade menor que 80 hab /km2.	2.402	11	1.005	1.098	166	470	18	111

Quadro VIII - Municípios com disposição de resíduos sólidos no solo do município - Características do principal local utilizado para disposição de resíduos sólidos

Características do principal local utilizado para disposição de resíduos sólidos										
	a menos de 1 km de Aglomera-dos Residen-ciais	a menos de 1 km de áreas de proteção ambien-tal	Com licença de Opera-ção válida	Com Monitora-mento Sistemá-tico da Qualida-de das águas Superfi-ciais	Com Monito-ramento Sistemá-tico da Qualida-de das águas Subter-raneas	Com Monitora-mento Sistemá-tico da Estabili-dade de maciços	Com Monitora-mento Sistemá-tico da saúde do pessoal Opera-cional	Com via de acesso em boa condição de conserva-ção	Com cerca Perime-tral	Com controle de acesso à instala-ção
Brasil	980	730	2.258	753	601	497	1.490	4.255	3.345	2.159
São Paulo	80	116	465	156	147	105	248	517	505	419

	Com balança rodoviária	Com edificação para administração e apoio operacional	Com impermeabilização da base do aterro (com manta sintética ou argila	Com sistema de drenagem do chorume	Com sistema de tratamento de chorume interno ou externo à instalação	Com sistema de recirculação do chorume no maciço do aterro	Com sistema de manejo de águas pluviais	Com sistema de drenagem e tratamento (queima controlada) de gases	Com recobrimento eventual dos resíduos com solo compactado com frequência superior a uma vez por semana
Brasil	310	1.117	828	1.020	531	391	1.282	441	1.818
São Paulo	71	224	142	151	95	45	284	87	331

Com recobrimento sistemático dos resíduos com frequência superior a 1 dia	Com recobrimen to sistemático dos resíduos com frequência diária	Com presença de catadores de resíduos no interior da instalação	Com moradias improvisadas de catadores na gleba	Com presença de animais de médio e/ou grande porte (porcos, cães, bovinos, equinos, etc.) no interior da instalação	Com ocorrência de queima de resíduos a céu aberto (mesmo que em valas)	Com ocorrência de queima de resíduos em fornos improvisados	Com recuperação de metano a partir do biogás captado	Com geração de energia

Brasil	1.049	784	1.703	285	1.478	1.982	139	39	26
São Paulo	241	254	99	7	55	58	5	17	6

Nota: O município pode apresentar mais de uma característica referente ao principal local de disposição dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos.

Quadro IX - Sede dos municípios com varrição e/ou capina das vias públicas.

Forma de execução dos serviços							
Varrição				Capina ⁽¹⁾			
Total	Mecânica	Manual	Manual e Mecânica	Mecânica	Manual	Química	
Brasil 5.444	17	5.034	321	1.527	5.164	1.170	
São Paulo 630	2	542	75	306	568	264	

(1) A sede do município pode apresentar mais de uma forma de capina das vias públicas.

Quadro X - Municípios com coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos, por frequência da coleta e quantidade de resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos coletados.

	Total	Frequência da coleta					Quantidade de resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos coletados (t/dia)
		Diária	Três vezes por semana	Duas vezes por semana	Uma vez por semana	Outra	
Brasil	4.449	1.278	692	575	1.107	929	891

Municípios Brasil com população até 50.000 habitantes e densidade menor que 80 hab /km2.	3.548	918	539	459	866	861	417

Quadro XI - Municípios com coleta e/ou recebimento de resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos, por existência e tipo de processamento.

	Tipo de processamento						Não existe processamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos
	Incineração	Queima em fornos simples	Queima a céu aberto	Tratamento em autoclave	Tratamento por microondas	Outro	
Brasil	1 379	131	616	763	76	291	1 856
São Paulo	315	13	17	238	56	21	106

Nota: O município pode apresentar mais de um tipo de processamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos.

Quadro XII - Municípios com coleta e/ou recebimento de resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos, e existência no município de local (is) para disposição no solo dos resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos, por forma de disposição.

Com coleta e/ou recebimento de resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos							
Total	Que têm locais no município para disposição no solo desses resíduos						
	Total	Forma de disposição dos resíduos no solo do município					
		Em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos	Sob controle, em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos	Sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais	Sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais	Outra	
Brasil	4.469	2.358	1.060	412	522	58	359
São Paulo	559	106	11	34	23	11	34

Nota: O município pode apresentar mais de uma forma de disposição no solo dos resíduos sólidos de saúde sépticos.

Quadro XIII - Municípios com coleta de resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não inertes, por frequência da coleta e quantidade dos resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não inertes coletados.

	Municípios com coleta de resíduos sólidos industriais perigosos						
	Total	Frequência de Coleta					Quantidade dos resíduos sólidos industriais perigosos e/ou não inertes coletados (t/dia)
		Diária	Três vezes por semana	Duas vezes por semana	Uma vez por semana	Outra	
Brasil	136	39	30	12	23	35	3.444,0
São Paulo	9	3	1	1	2	3	1.171,4

Nota: O município pode ter diferentes frequências de coleta.

Quadro XIV - Municípios, com serviço de manejo de resíduos de construção e demolição, por existência e tipo de processamento dos resíduos.

Municípios										
Total	Com serviço de manejo dos resíduos de construção e demolição									
	Total	Forma de disposição no solo								
		Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos	Disposição/ utilização sob controle em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos	Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais	Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais	Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais	Utilização definitiva e sob controle dos resíduos como material de aterro, pela prefeitura, após triagem e remoção dos resíduos classes B, C e D	Utilização definitiva e sob controle dos resíduos como material de aterro, por terceiros, após triagem e remoção dos resíduos classes B, C e D	Outra	
Brasil	5.564	4.031	1.330	442	176	267	181	503	292	1.235
São Paulo	645	466	32	58	69	69	34	60	23	178

Nota: O município pode apresentar mais de uma forma de disposição no solo dos resíduos de construção e demolição.

Quadro XV - Municípios, total e com serviço de manejo de pilhas e baterias, por tipo de processamento dos resíduos

Municípios					
Total	Com serviço de manejo de pilhas e baterias				
	Total	Tipo de processamento dos resíduos			Outro
		Acondicionamento em recipientes estanques (vedados) para encaminhamento periódico à indústria do ramo	Estocagem simples, a granel, para encaminhamento periódico à indústria do ramo		
Brasil	5.564	302	30	72	14
São Paulo	645	77	6	28	4

Nota: O município pode apresentar mais de um tipo de processamento de pilhas e baterias.

Nota: O município pode apresentar mais de um tipo de processamento de pilhas e baterias.

Quadro XVI - Municípios, com serviço de manejo de pilhas e baterias, por forma de disposição do material no solo.

Municípios							
Total	Com serviço de manejo de pilhas e baterias						
	Total	Formas de disposição do material no solo ⁽¹⁾					
		Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos	Disposição sob controle, em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos	Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais	Disposição sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais	Disposição sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais	Outra
Brasil	5.564 302	33	30	64	17	24	64
São Paulo	645 77	1	4	15	3	4	21

Nota: O município pode apresentar mais de uma forma de disposição no solo das pilhas e baterias.

(1) Exclusive o município que dispõe no solo de outro município ou não faz disposição no solo.

Quadro XVII - Municípios, total e com serviço de manejo de resíduos sólidos, por existência de coleta seletiva.

	Municípios							
	Total		Com serviço de manejo de resíduos sólidos					
			Total		Existência de coleta seletiva			
	2000	2008			Existe		Não existe	
	2000	2008	2000	2008	2000	2008	2000	2008
Brasil	5.507	5.564	5.475	5.562	451	994	5.024	4.568
Municípios Brasil com população até 50.000 habitantes e densidade menor que 80 hab /km2	4.523	4.511	4.493	4.509	276	633	4.217	3.876

Quadro XVIII - Municípios com serviço de coleta seletiva, por tipo de material recolhido.

	Municípios com serviço de coleta seletiva					
	Tipo de material recolhido					
	Total	Papel e/ou papelão	Plástico	Vidro	Metal (ferrosos e não ferrosos)	Outro
Brasil	994	980	977	923	915	274
São Paulo	223	221	218	209	211	77

Nota: O município pode recolher mais de um tipo de material de coleta seletiva.

Quadro XIX - Municípios com serviço de coleta seletiva, com indicação do principal receptor final da coleta seletiva.

		Municípios com serviço de coleta seletiva				
		Principal receptor final da coleta seletiva				
		Comerciantes de materiais recicláveis	Entidades benéficas	Indústrias recicladoras	Depósitos/ aparistas	Outro
	Total					
Brasil	994	536	120	193	48	134
São Paulo	223	108	37	43	6	33

Nota: O município pode ter mais de um receptor final, caso tenha mais de uma entidade atuando na coleta seletiva.

Quadro XX - Quantidade de caminhões utilizados no serviço de manejo de resíduos sólidos, por tipo de caminhão.

	Total	coletor com caçamba compactadora (até 8m³)	coletor com caçamba compactadora (mais de 8m³ até 12m³)	coletor com caçamba compactadora (mais de 12m³ até 16m³)	coletor com caçamba compactadora (mais de 16m³)	com caçamba basculante comum	com carroceria fixa	com caçamba basculante tipo prefeitura (baú)
Brasil	23.900	2.963	1.985	2.712	1.081	9.834	4.472	853
São Paulo	4.538	877	447	635	410	1.267	755	147

É importante registrar, que para o Estado de São Paulo, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA - estuda o lançamento de um Relatório Anual de Qualidade da Gestão de Resíduos Sólidos, contendo o Índice de Gestão de Resíduos Sólidos – IGR, de caráter municipal, que em futuro próximo deverá nortear a avaliação das gestões municipais na área.

O IGR, desenvolvido pela SMA, é composto por indicadores de resíduos sólidos, que avaliam Instrumentos para a Política de Resíduos Sólidos, Programas, Coleta e Triagem, e Tratamento e Disposição Final.

O objetivo do IGR é avaliar a gestão dos resíduos nos municípios paulistas, trazendo subsídios para a proposição e implementação de políticas públicas.

Para o desenvolvimento do IGR foram selecionados indicadores recomendados específicos sobre o tema, e indicadores já desenvolvidos pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, CETESB - em especial o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, IQR, já sedimentado no Estado, e que avalia e classifica a disposição de resíduos sólidos.

O IGR é composto por indicadores selecionados subdivididos em quatro áreas temáticas: *instrumentos para a política de resíduos sólidos, programas ou ações municipais, coleta e triagem, tratamento e disposição*.

Para cada um dos indicadores são atribuídos pontos, cuja somatória, transformada em um número de 0 a 10, resulta no valor de um índice, denominado índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos (IQG), para cada município paulista.

O índice de gestão de resíduos sólidos (IGR) é calculado ponderando-se os valores dos índices componentes, nas seguintes proporções:

$$\text{IGR} = 0,4 \cdot \text{IQG} + 0,2 \cdot \text{ICS} + 0,35 \cdot \text{IQR} + 0,05 \cdot \text{IQC}$$

Onde:

- **IQG** é o Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos, calculado a partir da planilha constante do anexo.
- **ICS** é o Índice de Coleta Seletiva, com o objetivo de verificar a situação da coleta seletiva nos municípios do Estado de São Paulo. O ICS é calculado a partir da planilha exposta no anexo.
- **IQR** é o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

- **IQC** é o Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem, divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

A metodologia proposta extrapola a análise da coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, verificando-se que ela articula um conjunto de ações que resultam numa gestão integrada dos resíduos sólidos. Infelizmente o primeiro Relatório previsto para lançamento em 2010 ainda não foi concluído.

Enquanto essa realidade na aferição da qualidade na gestão dos resíduos sólidos não se estabelece, serão utilizados, para este estudo, os outros indicadores disponíveis para os municípios do Estado.

4.2 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO.

“Um diagnóstico bem feito da situação e das capacidades dos sistemas permitirá que, nos passos subseqüentes, se possa definir com maior precisão as ações e os empreendimentos necessários para melhorar de forma efetiva a situação presente, anular déficits de atendimento atuais ou futuros, além de otimizar os investimentos, ou seja, alcançar o maior benefício com a menor aplicação de recursos. Para isso, ao levantar os problemas existentes, é importante caracterizar seus sintomas, identificar suas causas e suas consequências, de forma que, conhecendo a gravidade e a extensão desses problemas, seja possível hierarquizá-los de acordo com sua importância, auxiliando na definição das prioridades de ação nos passos subseqüentes.” - Saneamento - Plano Municipal Passo a Passo– CEPAM – DAEE – 2099.

Para realização do levantamento da realidade dos resíduos sólidos gerados no Município, suas origens, volumes e massas, bem como a sua caracterização e as formas de destinação e disposição final adotadas, foram feitas entrevistas com os responsáveis pelos órgãos executores desses serviços, com o auxílio de formulários, bem como visitas e registros fotográficos das atividades.

A informação sobre a gestão, execução e fiscalização do manejo dos resíduos sólidos gerados no município estão expostas no Quadro, por origem de geração dos resíduos.

Quadro XXI - Gestão, Execução dos Serviços de Manejo dos Resíduos Sólidos – no Município de Cássia dos Coqueiros.

Resíduos Sólidos	Serviços	Gestão / Execução / Órgão Municipal	Controle / Fiscalização
• Domiciliares	Coleta	Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
	Disposição Final		Secretaria Municipal da Saúde / <i>Departamento de Vigilância Sanitária</i>
• Públicos	Coleta e Destinação Final	Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Secretaria de Obras e Serviços Públicos
- de Varrição de Ruas/Sarjetas			
- de Capina e Limpeza Praças e Áreas Públicas			
- de Poda de Árvores			
- de Limpeza de Bocas de Lobo			
• Particulares			
- da Construção Civil			
- de jardins, quintais e terrenos			
- outros objetos e utensílios volumosos			

(continua)

Quadro XXI – continuação.

• Outros Resíduos Gerados no Município	Serviços		Execução / Órgão Municipal	Controle / Fiscalização
• Dos Serviços de Saneamento	Coleta e Destinação Final		SABESP - <i>Concessionária</i>	-
• Dos Serviços de Saúde	Coleta		MM - Ambiental	-
	Tratamento / Disposição Final	Classes "A" e "E"	NGA JARDINÓPOLIS –	-
		Classe "B"	SILCON AMBIENTAL LTDA – MAUÁ SP	
• Das atividades agrossilvo-pastoris	Posto de Coleta de Resíduos e Embalagens		AGROVET – Produtos Agropecuários – Rua Capitão José Rosa dos Santos, 322 - Centro	-
	Destinação		Fabricantes	

Nos tópicos seguintes são abordados os fluxos dos resíduos, suas massas, características das destinações finais, bem como os recursos humanos e os veículos, máquinas e equipamentos envolvidos no sistema. Aborda-se, ainda, o nível de confiabilidade e avaliação de desempenho operacional dos diversos setores.

As informações coletadas serão apresentadas por origens dos resíduos.

4.2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

1. QUANTO A COLETA DOS RESÍDUOS:		INFORMAÇÕES:		
1. Áreas atendidas pela coleta (setores):		• Toda a área urbana		
2. Coleta Seletiva		• Não há.		
3. Os serviços de coleta e destinação final são tarifados?		• Não		
4. Forma de disposição dos resíduos pela população:		• Nas calçadas em frente aos domicílios e estabelecimentos de serviços e comércio.		
5. Acondicionamento dos resíduos - embalagens utilizadas para acondicionamento pela população (%).		Origem	Sacos plásticos	Caixas de papelão
		• Domiciliar	90	10
		• Públicos	100	-
		• Comércio / Serviços	80	20
<i>Observação: Não há registros de rompimentos freqüentes nas embalagens.</i>				
6. Das rotas, ou roteiros, de coleta:	São constantes?	• Sim		
	Quais são?	• Existe um único roteiro. Aproximadamente 24 km. • Ver Croquis I		
7. Da freqüência da coleta:		• Três (3) vezes por semana. 2 ^{as} , 4 ^{as} e 6 ^{as} feiras.		
8. Do período e horário da coleta		• Diurno a partir das 8 horas.		
9. Tempo médio de coleta total		• 4 horas		
10. Do método da coleta:		• Coleta direta – corrida.		

(continua)

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - CONTINUAÇÃO

11. Os tipos e quantidades de resíduos coletados, e eventuais sazonalidades:		• A quantidade coletada é de duas (2) toneladas por dia de coleta. • Não existe pesagem dos totais coletados • Não existem análises por tipos e quantidades de resíduos.
12. As características da frota de coleta, sua capacidade, idade e condições de conservação, e		• O caminhão coletor é com carroceria compactadora. - Marca: Ford Cargo 815. - Ano de fabricação 2002; - Capacidade: 4,60 toneladas / 3.920 cc. - Estado de conservação: bom. (Figuras 4.1 e 4.2)
13. Equipe de pessoal (turma ou guarnição) da coleta, exceto o motorista		• Dois (2) homens.
14. Existência de pontos críticos na coleta:		• Não consta.
15. Interrupções por mês da coleta:		• Não há registros.
16. Reduções na capacidade de coleta por mau funcionamento ou defeitos do caminhão coletor:	- Permanente	• Não houve.
	- Temporária	• Nas eventuais quebras do caminhão compactador é utilizado um caminhão basculante, com as seguintes características: - Marca: Ford F 14000. - Ano de fabricação 2005; - Capacidade: 4,60 toneladas / 3.920 cc.- Estado de conservação: bom. (Figura 4.3) • Neste caso a equipe de pessoal é reforçada com mais um homem na coleta.

(continua)

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - CONTINUAÇÃO

17. Manutenções do veículo coletor:	- Preventivas	• São normalmente realizadas.
	- Corretiva	• São realizadas com a brevidade possível.
18. Controles Operacionais Formais (Em Formulários / Relatórios)	- Da execução e qualidade dos serviços	• Não são realizados.
	- Dos horários de saída e chegada do caminhão coletor	• Não são realizados.
	- Da carga final do veículo coletor	• Não são realizados.
19. Ações em andamento com relação direta ou indireta com a coleta		• Não existem.
20. Investimentos futuros previstos para a coleta.		• Não há detalhamento.

2. DA DESTINAÇÃO / DISPOSIÇÃO FINAL	INFORMAÇÕES
1. Transbordo dos Resíduos Coletados:	• Não há.
2. Triagem dos Resíduos:	• Não há. Os resíduos seguem direto para disposição final.
3. A disposição final é feita no solo do próprio município?	• Sim.
4. Forma da Disposição Final:	• Aterro Sanitário em Valas. (Ver Anexos: Projeto Básico)
5. Local da Disposição Final:	• Rodovia Vicinal Cássia dos Coqueiros – Mococa km 4,1.
6. Do Recobrimento dos Resíduos:	• Feito duas (2) vezes por semana. • Tempo Médio dos Serviços: Duas (2) horas.
7. Recursos Humanos Envolvidos:	• Operador da Pá carregadeira. • Operador da Retro escavadeira. • Dois auxiliares de serviços gerais.

(continua)

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL - CONTINUAÇÃO

8. Equipamentos envolvidos:		• Retroescavadeira: – Massey Fergusson./ - Ano: 1996. - Não foram fornecidos outros dados. Ela encontra-se em manutenção corretiva no município de Mococa. • Pá carregadeira – 143 HP - Marca: DOOSAN WHEEL DL 200 - 6 cilindros - Ano de Fabricação: 2010 • (Figura 4.4)
9. Existência de Pontos Críticos na Disposição Final:		• O Aterro em Valas encontra-se com 70% do seu limite de ocupação. Uma vida útil prevista de mais dois anos.
10. Interrupção dos Serviços:		• Não consta ocorrência.
11. Reduções na capacidade da disposição final por mau funcionamento ou defeitos da pá carregadeira:		• Não ocorreram.
12. Manutenções da retroescavadeira e pá carregadeira:	Preventivas	• São normalmente realizadas com anotações nas fichas dos equipamentos.
	Corretiva	• São realizadas quando necessário. Com anotações nas fichas dos equipamentos.
13. Controles Operacionais Formais (Em Formulários / Relatórios)	- Dos horários e dias da execução do recobrimento.	• Não são realizados.
	- Da qualidade dos serviços de recobrimento	• Não são realizados.
14. Ações em andamento com relação direta com a disposição final dos resíduos:		• Até o final do mês de 06/2011 abertura de mais duas (2) valas.
15. Investimentos futuros previstos para a disposição final:		• Não há detalhamento.
16. Existência de análises (por métodos tradicionais ou alternativos) das características físicas dos resíduos sólidos domiciliares.		• Não há.

3. DO ATERRO EM VALAS.		INFORMAÇÕES
- CARACTERÍSTICAS DO LOCAL:		
- Proprietário(a):	• A área é arrendada. • Proprietário: Aparecido Pereira Dias. • R\$ 1.000,00 / mês. • Término Contrato: 31/12/2011. • Ver Anexos: Cópia do Contrato	
- Tamanho da área:	• Aproximadamente um alqueire.	
- Distância da Coleta:	• Cerca de 4 km.	
- Condições de Vias de acesso para tráfego de caminhões, inclusive em épocas de chuvas:	• Boas.	
- Existência de aclives, pontes estreitas e outros inconvenientes:	• Não.	
- Afastamento de no mínimo 2 km de zonas residenciais	• Sim	
- É servida por redes de telefones, energia elétrica e água	• Não	
- Está afastada de cursos de água, nascentes e poços artesianos.	• Sim	
- Apresenta jazidas acessíveis de material para cobertura do lixo	• Sim	
- Apresenta posicionamento adequado em relação a ventos dominantes.	• Sim	
- Tipo de solo	• Arenoso	
- INSTALAÇÕES DE APOIO		
- Portaria;	• Não	
- Cercas;	• Sim	
- Sede administrativa, vestiário, sanitário e refeitório;	• Não	
- Balança rodoviária;	• Não	
- Setor de oficina de manutenção, borracharia e abrigo para os equipamentos;	• Não	
- DRENAGENS		INFORMAÇÕES
Existência:	de drenagem de gases	• Não
	de drenagem de águas pluviais	• Não
	de drenagem de chorume	• Não

(continua)

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – DO ATERRO EM VALAS - CONTINUAÇÃO

- OUTRAS		
Existência:	De moradias provisórias	• Não
	De catadores	• Esporádica / Às vezes.
	De aves (urubus)	• Poucas.

A seguir são apresentadas algumas fotos ilustrativas.



Figura 4.1 – Caminhão Coletor Compactador de Resíduos Sólidos Domésticos.



Figura 4.2 – Caminhão Coletor Compactador de Resíduos Sólidos Domésticos.



Figura 4.3: Caminhão Basculante auxiliar nas emergências na coleta de Resíduos Sólidos Domésticos.



Figura 4.4 – Pá Carregadeira – utilizada no Aterro em Valas no espalhamento e recobrimento dos resíduos sólidos domésticos.



Figura 4.5 – Aterro em Valas – Resíduos Aguardando Recobrimento.



Figura 4.6 – Aterro em Valas – Resíduos Recobertos.

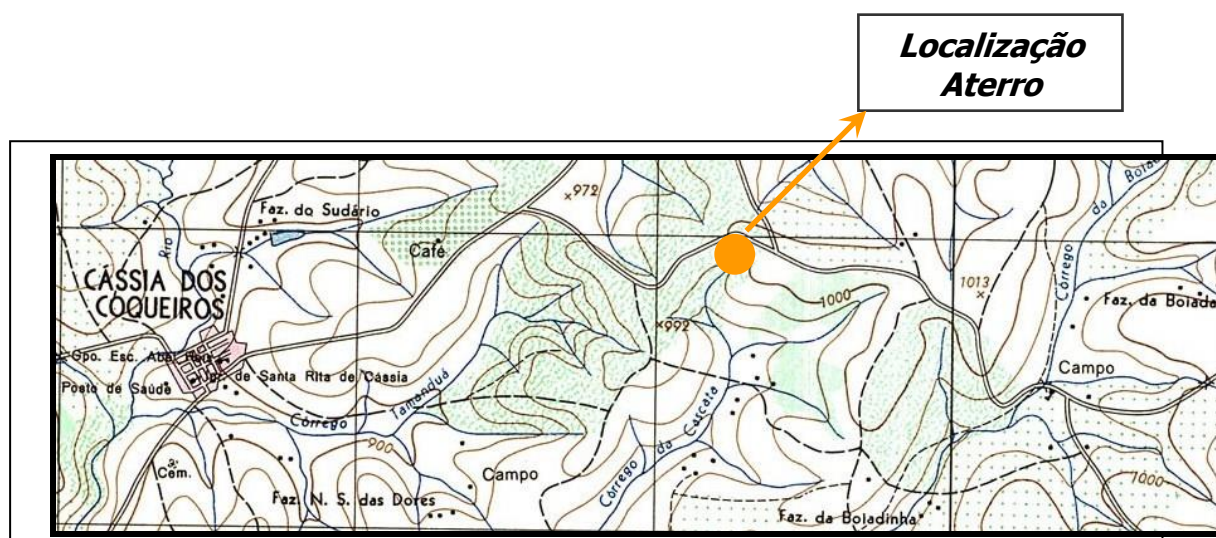


Figura 4.7 – Localização do Aterro em Valas.

Adaptado de IBGE 1:50.000 – Folha SF-23-V-C-II-4 Mococa

Ainda sobre os resíduos sólidos domiciliares e suas destinações finais, é importante registrar que a CETESB organiza e sistematiza, desde 1997, as informações sobre as condições ambientais e sanitárias dos locais de destinação final de resíduos sólidos domiciliares nos municípios paulistas, de modo a compor o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares.

Os Inventários Estaduais de Resíduos Sólidos Domiciliares – Anuais refletem as condições dos sistemas de disposição e tratamento de resíduos sólidos domiciliares em operação, em cada um dos 645 municípios do Estado.

Os dados expressam as condições ambientais dos locais de disposição de resíduos por meio dos Índices:

- de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR,
- de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas – IQR - Valas e
- de Qualidade de Usinas de Compostagem - IQC,

com variação de 0 a 10, que são classificados em três faixas de enquadramento: inadequada, controlada e adequada.

O acompanhamento dos índices IQR, IQR - Valas e IQC por município, no período compreendido entre 1997 e 2010, aferem os desempenhos municipais nas condições ambientais dos locais de disposição de resíduos.

Pelos resultados – 2010 - desse Inventário, verifica-se que 432 municípios do Estado contam com instalações de disposição final e tratamento de resíduos domiciliares enquadradas na condição adequada, o que corresponde a 67% do total do Estado. Verifica-se também que somente 24 (3,7%) dos 645 municípios do Estado, encontram-se em condição inadequada.

De fato, o número de municípios do Estado, cujas instalações de disposição e tratamento de resíduos domiciliares foram enquadradas na condição adequada, em 2010, é mais de 15 vezes maior do que o observado em 1997.

Por sua vez o IQR médio dos sistemas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares em operação nos municípios passou de 4,0 em 1997, para 8,4 em 2010.

Estas conclusões ficam mais claras quando analisado o mapa do Estado com os dados do IQR 1997 e o de 2010, apresentados na figura a seguir.

IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo

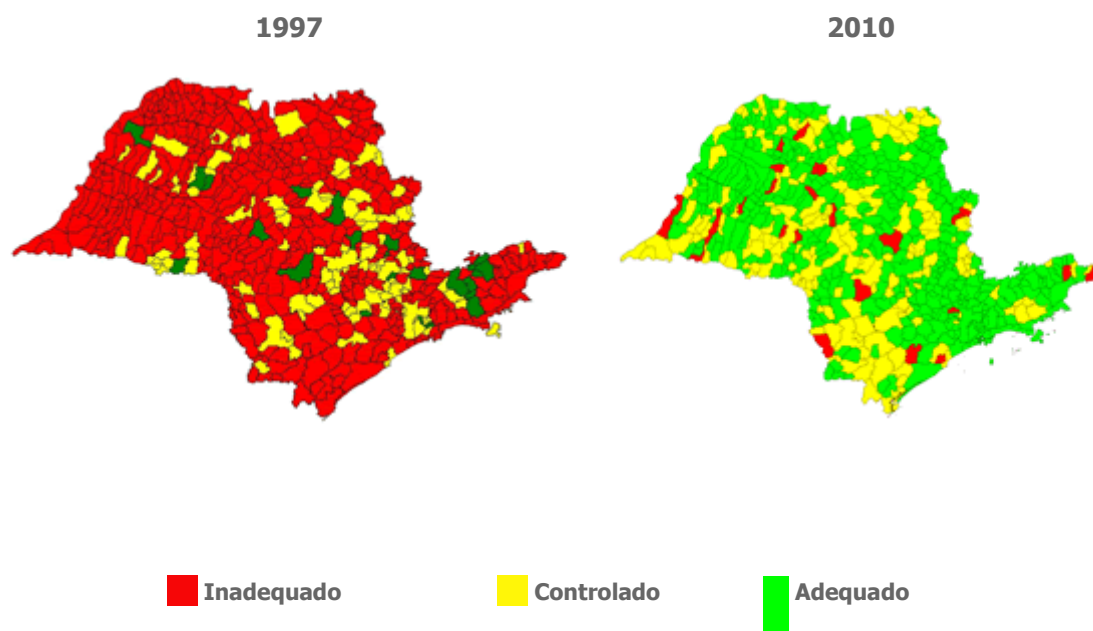


Figura 4.8 – IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos no Estado de São Paulo.

Fonte: <http://www.cetesb.sp.gov.br/residuos-solidos/residuos-urbanos/7-mapa---destinação-de-resíduos-urbanos>

O bom desempenho de 2010, das gestões municipais fica ainda mais claro quando se analisa o mapa do UGRHI 4 – Pardo, da qual Cássia faz parte. (Figura 4.9)

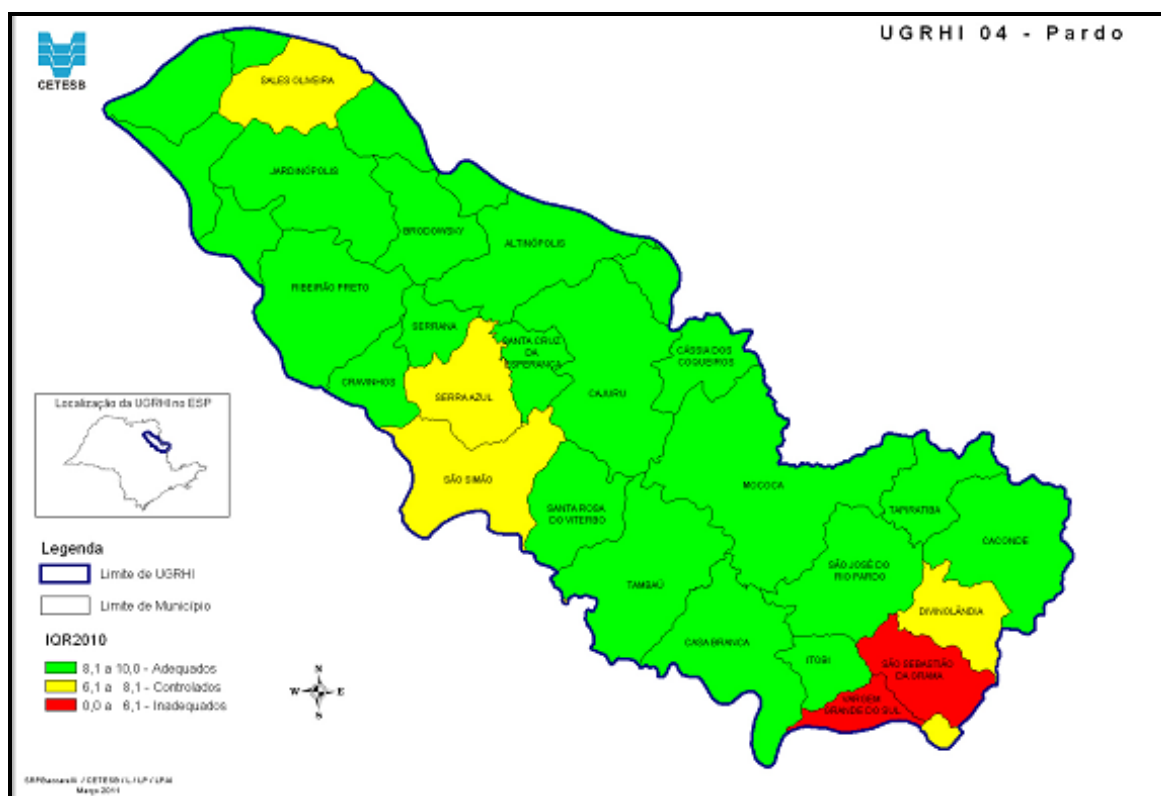


Figura 4.9 – IQR's 2010 dos municípios com sede na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo – UGRHI 4.

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos – 2010 – CETESB.

Cássia dos Coqueiros acompanhou, e vem mantendo, essa evolução positiva, demonstrada pelos IQR's - Valas do Município, de 1997 a 2010 – Figura 4.10.

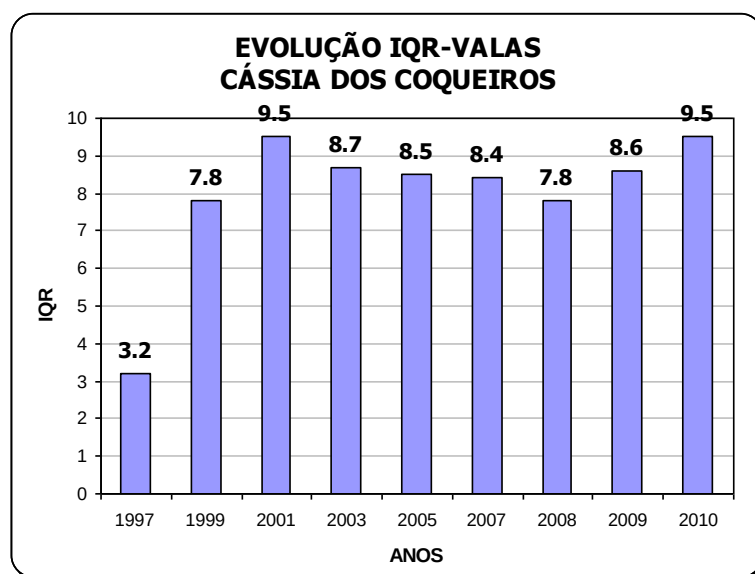


Figura 4.10 – IQR's 2010 dos municípios com sede na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo – UGRHI 4.

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos – 2010 – CETESB.

As cópias dos Índices da Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR – Valas dos últimos cinco anos do município encontram-se no anexo.

4.2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELA LIMPEZA PÚBLICA

A limpeza pública urbana envolve a varrição de ruas / sarjetas, a capina e manutenção de áreas verdes e áreas públicas, podas de árvores, a limpeza de bocas de lobo, a remoção de cadáveres de animais, de objetos volumosos como móveis e veículos abandonados, entre outros, e suas destinações.

4.2.2.1 Varrição de Logradouros

Nesse caso, o levantamento das questões e as informações obtidas estão expostas no quadro a seguir:

1. COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA VARRIÇÃO DE RUAS / SARJETAS	INFORMAÇÕES
1. Áreas Urbanas Atendidas pela varrição de ruas / sarjetas:	• Toda a Cidade
2. Forma da Varrição:	• Manual
3. Frequência:	• Aproximadamente a cada cinco (5) dias úteis, a varrição ocorre no mesmo local.
4. Método da Varrição:	• Com amontoamento dos resíduos para acondicionamento e/ou coleta posterior. (Figuras 4.11 e 4.12).
5. Existência de Setores de Varrição.	• Não há.
6. Acondicionamento dos resíduos varridos amontoados:	• Não ocorre
7. Locais dos amontoamentos:	• Aleatórios
8. Recolhimento dos resíduos amontoados:	• A coleta é feita em duas etapas: uma intermediária e outra final.
9. Forma da Coleta Intermediária:	• Manualmente em carrinho com pneus. (Figuras 4.13 e 4.14).
10. Tempo de espera para a coleta intermediária:	• A coleta intermediária é feita sequencialmente ao amontoamento.
11. Forma da Coleta Final	• Transbordo dos resíduos do carrinho para carreta puxada por trator.
12. Recursos Humanos Envolvidos	• Dois (2) homens na varrição.
	• Um (1) na coleta com carrinho de mão – coleta intermediária.
	• Um (1) tratorista – coleta final
13. Existência de cestas coletoras nas vias públicas para utilização pela população.	• Não.

(continua)

COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE VARRIÇÃO DE RUAS / SARJETAS – CONTINUAÇÃO.

14. Veículos / Equipamentos utilizados para a coleta final dos resíduos amontoados		• Trator com carreta Características do trator: - Marca: Massey Fergusson - Modelo: MF 265 - Ano de Fabricação: 1978 (Figura 4.15).
15. Tempo de espera para a coleta final		• O trator com carreta percorre o trajeto quatro (4) vezes por dia recolhendo os resíduos do carrinho de mão.
16. Capacidade do equipamento de coleta final:		• Dois (2) m³.
17. Disposição final dos resíduos coletados:		• Vazadouros. <i>Obs: O trator faz cerca de três (3) viagens por dia, para os vazadouros, percorrendo cerca de 30 km por dia.</i> (Figura 4.16).
18. Existência de triagem de resíduos antes da disposição final		• Não há.
19. Há recobrimento dos resíduos nos vazadouros		• Sim.
20. Existência de Pontos Críticos na Coleta e Disposição Final dos Resíduos da Varrição:		• Sim. Não há local definido para a disposição final dos resíduos coletados.
20. Interrupção dos Serviços de coleta:		• Não consta ocorrência.
21. Reduções na capacidade da disposição final por mau funcionamento ou defeitos da do trator:		• Não.
22. Manutenções do trator de coleta e disposição final:	Preventivas	• Sim. <i>Com anotação na ficha do equipamento.</i>
	Corretiva	• Sim. <i>Com anotação na ficha do equipamento.</i>

(continua)

COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA VARRIÇÃO DE RUAS / SARJETAS – CONTINUAÇÃO.

23. Controles Operacionais Formais (Em Formulários / Relatórios)	- Da qualidade da execução dos serviços de varrição:	• Não.
	- Do horários e qualidade da coleta:	• Não.
	- Dos locais da disposição final	• Não.
24. Ações em andamento com relação direta com a varrição e a disposição final dos resíduos:		• Não consta.
25. Investimentos futuros previstos		• Não há.

A seguir são apresentadas algumas fotos ilustrativas.



Figura 4.11 – Varrição de Ruas – Amontoamento dos Resíduos.



Figura 4.12 – Varrição de Ruas – Amontoamento dos Resíduos.



Figura 4.13 – Varrição de Ruas – Coleta Intermediária – Carrinho Manual com pneus.



Figura 4.14 – Varrição de Ruas – Coleta Intermediária – Carrinho Manual com pneus.



Figura 4.15 – Varrição de Ruas – Coleta Final – Trator com carreta.



Figura 4.16 – Varrição de Ruas – Coleta Final – Trator com carreta.



Figura 4.17 – Vazadouro de Resíduos Sólidos de Varrição.



Figura 4.18 – Vazadouro de Resíduos Sólidos de Varrição.

4.2.2.2 Varrição e Limpeza de Logradouros – Praças Públicas

Os quesitos e as informações coletadas estão no quadro a seguir.

2. DA COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE VARRIÇÃO DE PRAÇAS	INFORMAÇÕES
1. Praças e Logradouros Atendidos pela varrição e limpeza:	• Praça Central (única praça da cidade).
2. Presença de lixeiras na praça para uso da população.	• Sim. Quatro (4) tambores plásticos de 200 litros. Sem sacos plásticos para acondicionamento. (Figura 4.19).
3. Forma da Varrição:	• Manual – Vassoura, Pá, Ancinho – Cesto de Lixo. (Figura 4.20).
4. Frequência:	• Diária.

(continua)

DA COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE VARRIÇÃO DE PRAÇAS – CONTINUAÇÃO.

5. Método da Varrição:		- Os resíduos são varridos e coletados no carrinho de mão. - São dois (2) carrinhos de mão de uso exclusivo na Praça. (Figura 4.21).
6. Tempo médio de espera para coleta final dos resíduos dispostos nos carrinhos.		Quatro (4) horas.
7. Forma de coleta final dos resíduos acumulados nos carrinhos		O mesmo trator/carreta de coleta dos resíduos de varrição. (Figura 4.16).
8. Recursos Humanos Envolvidos		Um (1) jardineiro – varrição e limpeza da praça.
9. Veículos / Equipamentos utilizados para a coleta final dos resíduos acondicionados:		Trator com carreta – o mesmo que faz a coleta e destinação final dos resíduos de varrição.
10. Disposição final dos resíduos coletados:		Vazadouros – os mesmos utilizados para destinação dos resíduos de varrição.
11. Existência de Pontos Críticos na Varrição e Limpeza de Praças e na Disposição Final dos Resíduos:		Local definitiva para disposição.
12. Interrupção dos Serviços:		Não consta ocorrência.
13. Controles Operacionais Formais (Em Formulários / Relatórios)	- Da qualidade da execução dos serviços limpeza de disposição dos resíduos para coleta:	Não.

(continua)

DA COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE VARRIÇÃO DE PRAÇAS – CONTINUAÇÃO.

14. Ações em andamento com relação direta com a varrição e limpeza de praças:	• Não há.
15. Investimentos futuros previstos para a varrição, limpeza, coleta e a disposição final dos resíduos de praças:	• Não há.

A seguir são apresentadas algumas fotos ilustrativas.



Figura 4.19 – Lixeira (tambor) para utilização da população na Praça Central.



Figura 4.20 – Equipamentos utilizados na varrição e limpeza da Praça Central.



Figura 4.21 – Equipamentos utilizados na varrição e limpeza da Praça Central.

4.2.2.3 Serviços de Capina

As questões necessárias ao levantamento e as informações conseguidas estão expostas no quadro a seguir:

3. DA COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA CAPINA DE LOGRADOUROS		INFORMAÇÕES	
1. Locais Atendidos:	Nome dos Locais <i>Figura 4.22</i>	m²	
	- Cachoeira	24.000	
	- Expocássia – <i>Figura 4.23</i>	18.000	
	- Trevo <i>Figura 4.24</i>	20.000	
	- Guias e Sarjetas	- Onde necessário	
2. Forma da Capinação:	• Nas guias e sarjetas é feita a capinação química; nos demais locais é feita a capinação mecânica.		
3. Frequência:	• No período Chuvoso – mensalmente. • No período de Estiagem – De 2 em 2		
4. Método da capinação mecânica:	• Com amontoamento dos resíduos para coleta pelo mesmo pessoal que executa os serviços.		
7. Recursos Humanos Envolvidos nos serviços:	• Três (3) auxiliares de serviços gerais		
8. Recolhimento dos resíduos amontoados:	• A coleta é feita com trator/carreta, depois do amontoamento pelo mesmo pessoal.		

(continua)

DA COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE CAPINA – CONTINUAÇÃO.

9. Veículos / Equipamentos utilizados nos serviços de capinação:	Mecânica	Áreas Maiores	•Trator: - Marca: Massey Fergusson. - Modelo: MF 265 - Ano de Fabricação:1998 • <i>Roçadeira para trator – a Prefeitura não possui. Solicita por empréstimo para execução dos serviços.</i>
		Acabamento	• Duas Roçadeiras motorizadas costal. - Sthil - 220 - Ano de Fabricação: 2005
	Química		Bomba costal manual – 20 litros – Guias e Sarjetas
10. Veículos / Equipamentos utilizados para a coleta final dos resíduos:			• Trator com carreta – <i>o mesmo que faz a coleta e destinação final dos resíduos de varrição. (Figura 4.16).</i>
11. Disposição final dos resíduos coletados:			• Vazadouros.
12. Existência de Pontos Críticos, na Coleta e/ou na Disposição Final dos Resíduos:			• Não há.
13. Interrupção dos Serviços de Coleta e Disposição final:			• Não consta ocorrência.
14. Controles Operacionais Formais (Em Formulários / Relatórios)	- Da coleta dos resíduos de capinação – dias / horários.		• Não são realizados.
	- Do local da disposição final dos resíduos:		• Não são realizados.
15. Ações em andamento com relação direta com a coleta e destinação dos resíduos:			• Não há.
16. Investimentos futuros previstos para os serviços de capinação:			• Sim - Duas (2) roçadeiras motorizadas costais. - Investimento: R\$ 3.000,00 - Ano: 2011

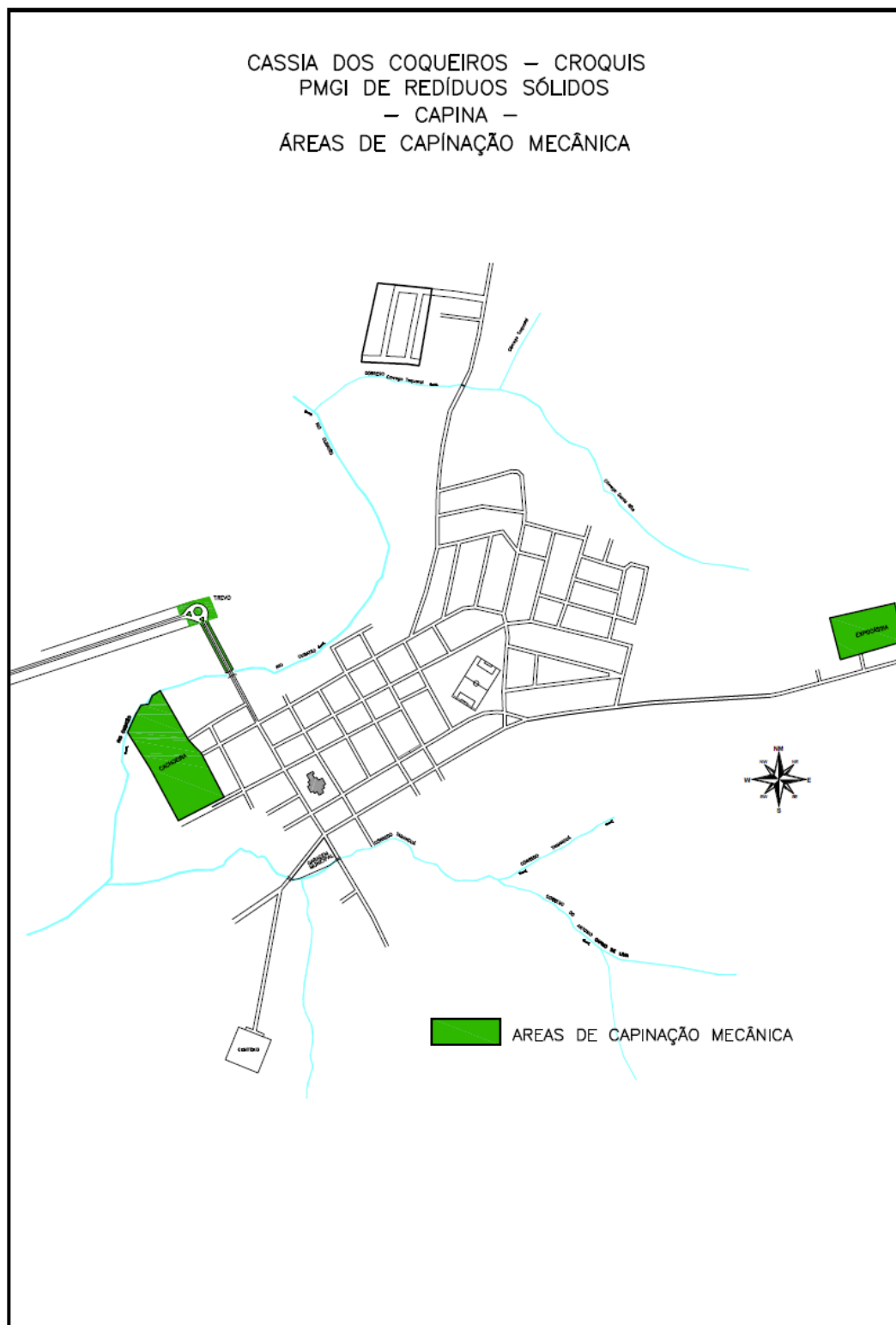


Figura 4.22 – Localização das Áreas de Capinação Mecânica Habitual.



Figura 4.23 – Área de Capinação Mecânica – Expocássia.



Figura 4.24 – Área de Capinação Mecânica – Trevo.

4.2.2.4 Serviços de Poda de Árvores

4. DA COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA PODA DE ÁRVORES		INFORMAÇÕES
1. Locais Atendidos:	Nome dos Locais	
	- Praça Central	
	- Trevo	
	- Logradouros – Ruas e Avenidas – (<i>Boa parte a CPFL, faz sempre que necessário.</i>)	
2. Forma das Podas:		• Mecânica – Uma moto-serra – Ano de Fabricação 2010.
3. Frequência:		• Anual.
4. Amontoamento dos resíduos		• Sim
6. Locais dos amontoamentos:		• Aleatórios
7. Tempo de espera para a coleta final:		• Dois (2) dias.
8. Recursos Humanos Envolvidos		• Operador de moto-serra.
9. Veículos / Equipamentos utilizados para a coleta final dos resíduos:		• Trator com carreta – o mesmo que faz a coleta e destinação final dos resíduos de varrição. (Figura 4.16).
10. Disposição final dos resíduos coletados:		• Vazadouros.
11. Existência de Pontos Críticos na Coleta e/ou na Destinação Final dos Resíduos:		• Não há.
12. Interrupção dos Serviços de Coleta e Destinação Final:		• Não consta ocorrência.
13. Controles Operacionais Formais (Em Formulários / Relatórios)	- Da execução (dias horários) dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos:	• Não são realizados.
	- Do local da disposição final dos resíduos:	• Não são realizados.
14. Ações em andamento com relação direta com a coleta e a destinação final dos resíduos.		• Não há.
15. Investimentos futuros previstos para a coleta e destinação final dos resíduos.		• Não há.

4.2.2.5 Serviços de Limpeza de Bocas de Lobo

5. DA COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO		INFORMAÇÕES
1. Locais Atendidos:		• Todas as bocas de lobo do sistema de drenagem urbana – total de 122 bocas de lobo.
2. Forma da Limpeza:		• Manual – pás e enxadas.
3. Frequência:		• Anual. <i>(Preventivamente: todas as bocas de lobo - antes do período das chuvas e, corretivamente quando necessário.)</i>
4. Método da disposição dos resíduos:		• Com amontoamento dos resíduos para coleta posterior.
5. Acondicionamento dos resíduos amontoados:		• Não ocorre
6. Locais dos amontoamentos:		• Nas vias ao lado das bocas de lobo.
7. Recursos Humanos Envolvidos		• Dois (2) auxiliares de serviços gerais.
8. Tempo de espera para a coleta final:		• Dois (2) dias.
9. Veículos / Equipamentos utilizados para a coleta final dos resíduos:		• Trator com carreta – o mesmo que faz a coleta e destinação final dos resíduos de varrição. (Figura 4.16).
10. Disposição final dos resíduos coletados:		• Vazadouros.
11. Existência de Pontos Críticos na Coleta e/ou na Disposição Final dos Resíduos:		• Não há.
12. Interrupção dos Serviços:		• Não consta ocorrência.
13. Controles Operacionais Formais (Em Formulários / Relatórios)	- Do dia e horário da coleta	• Não são realizados.
	- Da qualidade da execução dos serviços de coleta:	• Não são realizados.
	- Do local da disposição final dos resíduos:	• Não são realizados.
14. Ações em andamento com relação direta com a coleta e destinação final dos resíduos.		• Não há.
15. Investimentos futuros previstos para a coleta e destinação final dos resíduos:		• Não há.

4.2.3 OUTROS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS

Nestes outros resíduos sólidos destacam-se os gerados:

- Pela da construção civil (obras de pequena monta);
- Pela limpeza de jardins e quintais; e descarte de objetos volumosos: móveis, objetos de cerâmica, etc.

4.2.3.1 Resíduos da Construção Civil – Informações Coletadas

1. DA COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	INFORMAÇÕES
1. Metodologia de Atendimento:	• O interessado comunica a necessidade e a Prefeitura Municipal coleta.
2. Método da disposição dos resíduos pelo interessado:	• Amontoamento.
3. Os resíduos são descartados a granel ou embalados:	• A granel.
4. Esses serviços de coleta e destinação final são tarifados?	• Não
5. Tempo de espera para a coleta final:	• Depende do dia da comunicação, pois os serviços são realizados uma vez por semana – em dia que varia de acordo com a demanda.
6. Recursos Humanos Envolvidos	• Três (3) auxiliares braçais.
7. Veículos / Equipamentos utilizados para a coleta final dos resíduos:	• Caminhão com caçamba. - Capacidade oito (8) m ³ . - Ano de Fabricação: 1998 - Estado de Conservação: Bom. (Figura 4.3). • Pá carregadeira 143 HP (Figura 4.4).
8. Disposição final dos resíduos coletados:	• Utilização definitiva dos resíduos como material de aterro, pela prefeitura nas estradas vicinais municipais.
9. Antes da disposição há triagem e remoção dos resíduos classes: B, C e D.	• Não há.

(continua)

DA COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CONTINUAÇÃO.

10. Existência de Pontos Críticos na Coleta e/ou na Disposição Final dos Resíduos:		• Não há.
11. Reduções na capacidade de coleta por mau funcionamento ou defeitos da pá carregadeira e/ou caminhão coletor:		• Não consta ocorrência.
12. Controles Operacionais Formais (Em Formulários / Relatórios)	- Do dia e horário da coleta	• Não são realizados.
	- Da qualidade da execução dos serviços de coleta:	• Não são realizados.
	- Do local da disposição final dos resíduos:	• Não são realizados.
13. Ações em andamento com relação direta com a coleta e destinação final dos resíduos.		• Não há.
14. Investimentos futuros previstos para a coleta e destinação final dos resíduos:		• Não há.

4.2.3.2 Resíduos da Limpeza de Quintais e Jardins e Objetos Volumosos – Informações Coletadas

2. DA COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA LIMPEZA DE QUINTAIS E JARDINS	INFORMAÇÕES
1. Metodologia de Atendimento:	• O interessado comunica a necessidade e a Prefeitura Municipal coleta.
2. Método da disposição dos resíduos pelo interessado:	• Amontoamento.
3. Os resíduos são descartados a granel ou embalados:	• A granel.

(continua)

DA COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA LIMPEZA DE QUINTAIS E JARDINS – CONTINUAÇÃO.

4. Esses serviços de coleta e destinação final são tarifados?		• Não
5. Tempo de espera para a coleta final:		• Depende do dia da comunicação, pois os serviços são realizados uma vez por semana – o dia que varia de acordo com a demanda.
6. Recursos Humanos Envolvidos:		• Três (3) auxiliares de serviços gerais.
7. Veículos / Equipamentos utilizados para a coleta final dos resíduos:		Observação: a frota utilizada depende do volume – quantidade do material descartado, podendo ser: • Caminhão com caçamba. (Figura 4.3). e a • Pá carregadeira 143 HP (Figura 4.4), ou o • Trator com a carreta. (Figura 4.16).
8. Disposição final dos resíduos coletados:		• Em vazadouros
9. Existência de Pontos Críticos na Coleta e/ou na Disposição Final dos Resíduos:		• Não há.
10. Reduções na capacidade de coleta por mau funcionamento ou defeitos da pá carregadeira e/ou caminhão coletor:		• Não consta ocorrência.
11. Controles Operacionais Formais (Em Formulários / Relatórios)	- Do dia e horário da coleta	• Não são realizados.
	- Da qualidade da execução dos serviços de coleta:	• Não são realizados.
	- Do local da disposição final dos resíduos:	• Não são realizados.
12. Ações em andamento com relação direta com a coleta e destinação final dos resíduos.		• Não há.
13. Investimentos futuros previstos para a coleta e destinação final dos resíduos:		• Aquisição de um caminhão caçamba. • R\$200.000,00 • Ano previsto: 2011

4.2.4 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Os serviços de abastecimento urbano de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários do município são realizados pela SABESP.

O Plano de Saneamento de Município, elaborado em 2006 e revisado em 2007, não entra em detalhe quanto à destinação dos resíduos dos serviços de saneamento básico.

Para os resíduos da ETA, diz apenas na página 10: *“A ETA apresenta uma única linha de floculador e decantador, o que acarreta a paralisação total da produção quando da parada do processo para manutenção ou limpeza dessas unidades. Atualmente a limpeza do decantador é feita diariamente somente através de descargas de fundo do lodo sedimentado na calha coletora.”* esta a única menção quanto aos resíduos gerados no tratamento de água para abastecimento público.

Já os resíduos do tratamento dos esgotos sanitários estão citados à página 22 do mesmo documento: *“A estação de tratamento de esgoto é composta por gradeamento, caixa de areia, três fossas sépticas, três filtros anaeróbicos de brita de fluxo ascendente, um emissário final que lança o efluente no Rio Cubatão e um leito de secagem do lodo.”* Não consta do documento qualquer detalhamento da disposição final do lodo citado.

O mesmo documento prevê para o futuro adequações para ETE, entre elas:

- Obras civis de instalação (base radier + cobertura) e reforma do tanque para contenção de lodo descartado;
- Execução da elevatória de retorno de lodo para fossas (1 HP).

A Prefeitura Municipal diz não ter como informar os totais de lodo eventualmente descartados, suas destinações e disposições finais, bem como do andamento das adequações citadas.

4.2.5 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Não consta a geração desses resíduos no município.

4.2.6 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Os serviços de coleta e destinação final dos resíduos gerados nos serviços de saúde são feitos no município pela empresa MM Ambiental, conforme documentos em anexo (Memorial Descritivo dos Serviços e Contrato de Prestação dos Serviços).

As coletas são executadas junto aos geradores municipais destes tipos de resíduos, que são:

LOCAL	ENDEREÇO
Centro Médico Social Comunitário Pedreira de Freitas.	Avenida das Hortências, 243
Secretaria Municipal de Saúde	Avenida das Hortências, 304
Lar dos Velhos	Rodovia Cajuru / Cássia dos Coqueiros
DROGARIAS	
Drogaria Santa Rita	Rua Joaquim Lopes Ferreira, 552
Drogria Nossa Senhora Aparecida	Rua Coronel Narcisio, 338
CONSULTÓRIOS ODONTOLÓGICOS	
Sione Aparecida de Assis Silva	Rua Abel dos Reis, 19
Paulo Régis Coelho	Rua Capitão José Rosa dos Santos, 540
Cynthia Vieira Célia Maciel	Rua João de Melo, 387
Escola Municipal Abel dos Reis	Rua Joaquim Lopes Ferreira, 622

A empresa faz a coleta dos resíduos uma vez por semana (terças-feiras), no período diurno.

Os resíduos de classe “A” e “E”, assim definidos pela Resolução CONAMA 358 e pela Resolução ANVISA RDC 306, são destinados para tratamento através de Esterelização por Microondas à empresa NGA JARDINÓPOLIS – Núcleo de Gerenciamento Ambiental, localizada na estrada municipal Jardinópolis / Sales de Oliveira, município de Jardinópolis – SP, que também realiza a disposição final dos resíduos.

Já os resíduos classe “B” são incinerados – transformados em cinzas estéreis e inertes, na empresa SILCON AMBIENTAL LTDA, localizada no Bairro Sertãozinho, município de Mauá – SP, que também executa a disposição final dos resíduos.

Esses serviços são remunerados pela Prefeitura, não havendo incidência de tarifa sobre os usuários.

Por outro lado, o município não realiza controles formais, ou fiscalização, ou auditorias (em formulários) da coleta desses resíduos e de suas destinações finais.

4.2.7 OUTROS RESÍDUOS SUJEITOS A CONTROLE

4.2.7.1 Agrotóxicos – Resíduos e Embalagens

Os resíduos e embalagens desses produtos são entregues pelos usuários à única loja que os comercializa no município - AGROVET – Produtos Agropecuários – Rua Capitão José Rosa dos Santos, 322 – Centro - e que cuida da destinação final dos mesmos.

4.2.7.2 Pilhas e Baterias

Não existem pontos no município para recebimento dos descartes desses produtos.

4.2.7.3 Lâmpadas Fluorescentes

Não existem pontos no município para recebimento dos descartes desses produtos.

4.2.7.4 Pneus

São entregues na garagem da Prefeitura Municipal e na única oficina de conserto. A Prefeitura faz doação dos pneus usados para reciclagem.

4.2.7.5 Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

Os resíduos de óleos, gerados pela Prefeitura, são armazenados em tanque na garagem da Prefeitura Municipal e uma vez por mês são retiradas por empresa que realiza o reaproveitamento do material.

4.2.7.6 Cadáveres de Animais

Os cadáveres de animais, independentemente do motivo da morte, são enterrados em terrenos próximos aos dos donos daqueles, ou encaminhados para o aterro em valas.

Foram ainda solicitados e coletados pela consultora os seguintes dispositivos legais, que serão objeto de abordagem posterior:

5 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Conforme já informado o Plano Diretor de Drenagem Urbana já foi elaborado, no ano de 2010, e será aqui resumido.

5.1 INTRODUÇÃO

O sistema de drenagem pode ser considerado como a composição de dois sistemas distintos:

- o sistema de drenagem inicial, ou de microdrenagem, que é o coletor das águas pluviais, composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, sarjetões, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e ainda, em alguns casos, de pequenos canais. Ele objetiva basicamente: minimizar, ou mesmo eliminar, os transbordamentos e as inundações em áreas urbanas e os transtornos e danos que provocam, bem como as interferências das enxurradas no tráfego de pedestres e veículos;
- e o sistema de macrodrenagem, que são os canais maiores, projetados pelo homem ou naturais, sendo que de sua eficiência dependem a segurança e a saúde pública.

Os dois sistemas, obviamente, estão presentes em Cássia dos Coqueiros.

De acordo com o Plano Diretor de Drenagem Urbana *“O sistema inicial de drenagem, ou microdrenagem, foi analisado neste trabalho em sua totalidade (para a área urbanizada e a de expansão) a partir da hipótese de sua inexistência, comparando-se, posteriormente, os dimensionamentos hidráulicos que os estudos apresentaram como necessários com as estruturas existentes e, a partir daí, sugerem-se as interferências estruturais.*

Já a macrodrenagem foi analisada por sua eficiência histórica (em função das pequenas contribuições das vazões ocasionadas pelas áreas urbanizadas e as de expansão, escoadas, coletadas e lançadas nos canais principais), sob o aspecto de estrangulamentos reais já apresentados pelas mesmas.

Assim sendo, sob a ótica da macrodrenagem, o Córrego Taquaral, afluente do Rio Cubatão, merecerá atenção especial quanto à macrodrenagem, pois é o que apresenta a maior preocupação por parte da Administração Municipal, e é aquele que apresenta um ponto expressivo de transbordamento sobre a Rua Clara Maria de Jesus, que dá acesso ao Conjunto Residencial Ana Rosa do Espírito Santo – CDHU, com 50 residências, bem como é o início da Estrada Vicinal, pavimentada, com destino a Santo Antônio da Alegria. Este fenômeno ocorre porque o bueiro sob a estrada, cuja função é transpor as águas do córrego, é ineficiente, devido a seu diâmetro, como demonstraremos em capítulo exclusivo neste trabalho. As figuras 5.1 e 5.2 apresentadas a seguir nos lembram o ponto em questão, bem como a tubulação citada.”



Local com
transbordamentos

Figura 5.1 – Adaptado de IBGE 1:50.000 Folha SF-23-V-C-II-4 Mococa.



Figura 5.2 – Bueiro de talvegue na Rua Clara Maria de Jesus (Córrego Taquaral) – Jusante.

5.2 DA GESTÃO LOCAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

O Órgão Municipal responsável pela gestão é a Secretaria de Obras e Serviços Públicos, não existindo uma estrutura organizacional exclusiva, ou parcial, para a execução dos serviços necessários, sendo os funcionários da Secretaria de Obras deslocados, ou incumbidos de fazê-los, de acordo com as necessidades. Não havendo, portanto, pessoal contratado ou terceirizado dirigidos somente ao sistema.

Na verificação da articulação da administração municipal, direta ou indiretamente relacionados com o sistema de drenagem, verificou-se que:

a) Quanto ao planejamento financeiro: não consta do orçamento municipal dotação anual específica ao sistema.

b) Dos instrumentos reguladores municipais:

Além da definição legal do perímetro urbano, o único instrumento regulador municipal existente é a Lei Orgânica Municipal (cópia nos anexos), não contando o município com legislação própria de:

- Código de Obras;
- Código de Posturas;
- Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Legislações Ambientais.

O Município adota assim, nas necessidades, as Leis de Instâncias Superiores.

c) Para o planejamento municipal foi identificado o Plano de Saneamento Municipal – Água e Esgoto, SABESP 2007, (cópia nos anexos), dois quais foram extraídas diversas informações desses setores para a elaboração deste trabalho, não contando o município com:

- Plano Diretor;
- Plano Urbanístico;
- Plano de Controle dos Resíduos Sólidos, ou
- Plano Viário.

Observe-se ainda que, no caso de ações ambientais, o município fez adesão ao “Plano de Ação Município Verde Azul” da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Cópia dessa adesão encontra-se nos documentos anexos.

5.3 INFRAESTRUTURA EXISTENTE – (MACRO E MICRO DRENAGEM URBANA)

A rede de macrodrenagem da cidade de Cássia dos Coqueiros é representada pelos córregos Taquaral, seu afluente Santa Rita e o Tamanduá e pelo Rio Cubatão, que são receptores das águas pluviais urbanas.

Segundo o Plano Diretor de Drenagem Urbana *“Acerca da rede de microdrenagem, constata-se que a mesma teve um processo de implantação à medida que houve o crescimento da malha urbana, de maneira que nas áreas mais antigas, a exemplo da zona central da cidade, as soluções foram realizadas com o uso de materiais disponíveis na época de sua implantação, merecendo a partir de agora, um programa contínuo de adequações e substituições padronizadas no decorrer do tempo.*

Já nos loteamentos mais recentes tem-se a presença de sistemas de microdrenagem mais sofisticados, com equipamentos posicionados de acordo com prévio planejamento realizado, e respeitando as normas técnicas mais atuais com relação à estrutura do sistema.”

5.4 INTERVENÇÕES PROPOSTAS

Como todas as áreas de Bacias Hidrográficas de Contribuição em estudo são menores que 2,0 Km² utilizou-se, de uma maneira geral, o Método Chuva-Vazão ou **Método Racional** para o cálculo das vazões de cheia e de projeto.

Além da metodologia, concepções e cálculos, as proposições de intervenções no atual sistema de Drenagem de Águas Pluviais da cidade de Cássia dos Coqueiros foram baseadas também nos seguintes estudos:

- Levantamento “in loco” da rede de galerias existentes – **Planta de Drenagem Urbana – Caracterização do Sistema Existente – Folha 01/06 – Escala 1:2.000;**
- Determinação das Bacias de Contribuição – **Planta de Drenagem Urbana – Drenagem do Sistema Viário – Folha 02/06 – Escala 1:2.000;**
- Projeto da drenagem do Sistema Viário pelo Método Racional – **Planta de Drenagem Urbana – Drenagem do Sistema Viário – Localização das Galerias – Folhas 03/06 e 04/06 – Escala 1:2.000;**

Ainda, segundo o Plano Diretor de Drenagem Urbana *“As proposições para o sistema de microdrenagem, elencadas a seguir, constam do Projeto da Drenagem do Sistema Viário pelo Método Racional – Planta de Drenagem Urbana – Drenagem do Sistema Viário – Intervenções Propostas – Folhas 05/06 e 06/06 – Escala 1:2.000.*

Após a confrontação da Rede de Galeria de Águas Pluviais existente, com o mesmo sistema calculado para o Sistema Viário pelo Método Racional, e de levantamentos "in loco" de problemas quando da ocorrência de eventos climáticos previstos e atípicos, concluiu-se que a atual Rede de Galeria de Águas Pluviais não apresenta problemas, exceção feita aos pontos discriminados nas Intervenções I, II e III das Folhas 05/06 e 06/06, como segue:

- INTERVENÇÃO I:

Captação de água pluvial na Rua Clara Maria de Jesus – o sistema existente faz a captação das Ruas Oliveira Antonio de Oliveira, Joaquim C. Alves, Pedro da Silva e a própria Rua Clara Maria de Jesus, que tem início na Rua Major Tibúrcio. Após a coleta destas águas, elas são lançadas em 4 pontos, em área particular adjacente ao Córrego Cubatão, provocando erosão (voçorocas).

A solução proposta consiste em aproveitar a captação existente nas Ruas Oliveira Antonio de Oliveira, Joaquim C. Alves e Pedro da Silva e lançá-las em uma rede única, com diâmetro de 60 cm, com destino ao Córrego Cubatão, sendo no lançamento com diâmetro de 80 cm, em uma faixa de servidão de 3,00 m, após a área da SABESP – vide projeto folha 5/6. A relação de materiais com estimativa de custos para essa intervenção é a seguinte:

FONTE	COD	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT	VALOR UNIT. R\$ (BASE 12/2010)	TOTAL R\$
	1.1	Fornecimento e assentamento de tubos de concreto incluindo escavação, nivelamento com base de brita, recomposição de solo e compactação				
DER	24.16.02	0,40 m de diâmetro	ml	50,00	124,53	6.226,50
DER	24.16.07	0,60 m de diâmetro	ml	163,53	174,99	28.616,11
DER	24.16.11	0,80 m de diâmetro	ml	98,25	296,27	29.108,52
CPOS	491201	Boca de lobo simples	Unid.	16,00	1.519,34	24.309,44
CPOS	491214	Poço de visita em alvenaria tipo PMSP - balão	Unid.	4,00	1.934,68	7.738,72
COT.	1.6	Ala de rede	Unid.	1,00	1.500,00	1.500,00
DER	24.09.01	Enrocamento pedra arrumada	m³	2,00	181,07	362,14
DER	1.7	Pavimentação em CBUQ – 3cm	m²	327,00	42,00	13.1734,00
TOTAL GERAL						229.595,43

- INTERVENÇÃO II:

Execução de Sarjetão na Rua Capitão José Rosa dos Santos esquina Rua Joaquim C. Alves.

A solução proposta consiste em conduzir as águas provenientes da Rua Capitão José Rosa dos Santos para a Rua Joaquim C. Alves, evitando a sobrecarga na Rua Oliveira Antonio de Oliveira – vide projeto folha 5/6. A relação de materiais com estimativa de custos para execução desta intervenção, vem a seguir:

FONTE	COD	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT	VALOR UNIT. R\$	TOTAL R\$
DER	24.13.02	Valeta seção transv.ate 0,50m2	m	8,00	124,41	995,28
TOTAL GERAL						995,28

- INTERVENÇÃO III:

A captação de água pluvial na Rua Pedro de Oliveira – conforme demonstrado no Cálculo de capacidade de guia da referida via, é necessária a partir do ponto 6.

A solução proposta consiste em vedar as bocas de lobo existentes entre os pontos 6 e 1 e executar o proposto na folha 6/6, ligando-a ao PV existente na Rua Antonio C. Neves (é necessário o descobrimento deste PV pelo pavimento) – vide projeto folha 6/6 e relação de materiais com estimativa de custos a seguir:

FONTE	OD	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT	VALOR UNIT. R\$	TOTAL R\$
	1.1	Fornecimento e assentamento de tubos de concreto incluindo escavação, nivelamento com base de brita, recomposição de solo e compactação				
DER	24.16.02	0,40 m de diâmetro	ml	32,00	124.53	6.226.50
DER	24.16.07	0,60 m de diâmetro	ml	227,60	174.99	28.616,11
CPOS	491201	Boca de lobo simples	Unid.	9,00	1.519,34	24.309,44
CPOS	491214	Poço de visita em alvenaria tipo PMSP - balão	Unid.	4,00	1.934,68	7.738,72
DER	1.7	Pavimentação em CBUQ – 3cm	m²	455,20	42,00	19.118,40
TOTAL GERAL						86.009.17

– INTERVENÇÕES PREVENTIVAS:

a) *Propõe-se a execução de enrocamentos para minimização de carregamento de solo que provocam processos erosivos e, como consequência, assoreamentos nos pontos assinalados na Planta de Drenagem Urbana – Caracterização do Existente – Plantas – Folha 1/6, seguintes vias, por bacia de contribuição:*

Córrego Santa Rita

- *Rua São Paulo*
- *Rua Jader M. Pádua*

Córrego Tamanduá

- *Rua Antonio Correia Neves*
- *Rua Padre Cassiano*
- *Rua Abel dos Reis*
- *Travessia Sem Nome com início na Rua Abel dos Reis e Rua Joaquim Lopes Ferreira.*

b) *Foi observado que todos os Poços de Visita existentes estão encobertos pelo pavimento. É necessária a remoção deste pavimento e a execução de limpeza de todo o sistema existente e também que esta limpeza seja executada por pelo menos uma vez a cada seis meses.”*

5.5 AÇÕES PRIORITÁRIAS POR SUB-BACIAS DE DRENAGEM

Seguem na sequência as ações previstas no Plano Diretor de Drenagem Urbana, elaborado no ano de 2010.

5.5.1 NA MICRODRENAGEM – INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

Sub-bacia do Córrego Tamanduá

Detalhes nas:		Justificativa	Sistema	Local	Estimativa de Custo (R\$) Base Dez/2010
Pág	Folha				
23 Vol 2/3	6/6 Vol 2/3	• Combate a Erosões e • Assoreamento na Área de Drenagem do Córrego Tamanduá	Implantação Galeria, BLs e PVs.	▪ Captação de água pluvial na Rua Pedro de Oliveira	86.009,17
			Enrrocamentos	▪ Rua Antonio Correia Neves ▪ Rua Padre Cassiano ▪ Rua Abel dos Reis ▪ Travessa Sem Nome – com inicio na Rua Cel. Narcízio. ▪ Rua Dr. Pedreira	3.621,40
TOTAL					89.630,57

Sub-bacia do Rio Cubatão

Detalhes nas:		Justificativa	Sistema	Local	Estimativa de Custo (R\$) Base Dez/2010
Pag	Folha				
21/22 Vol 2/3	5/6 Vol 2/3	Aproveitamento da capacidade das galerias existentes na Rua Clara Maria de Jesus, com diminuição da carga das águas pluviais drenadas pela Rua Oliveira Antonio de Oliveira	Sarjetão	Rua Capitão José Rosa dos Santos / Rua Joaquim C. Alves	995,28
		- Saúde Pública – Melhorar Qualidade da Água de Captação SABESP Cubatão; e - Erosões	Implantação de Galeria, BLs e PVs, e Lançamento.	Captação de água pluvial na Rua Clara Maria de Jesus – Lançamento VIII	229.595,43
TOTAL					230.590,71

Sub-bacia do Córrego Santa Rita/Taquaral

Detalhes nas:		Justificativa	Sistema	Local	Estimativa de Custo (R\$) Base Dez/2010
Pag	Folha				
24 Vol 2/3	5/6	Combate a Erosões na Área de Drenagem do Córrego Santa Rita	Enrrocamentos	- Rua São Paulo - Rua Jader M. Pádua	1.448,56
TOTAL					1.448,56

TOTAL GERAL INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS MICRODRENAGEM**321.669,84**

5.5.2 OUTRAS AÇÕES NO SISTEMA DE MICRODRENAGEM URBANA

1. Manutenção Corretiva	
● Problema Existente	▪ Ação
● Poços de Visita Existentes encobertos pela pavimentação.	▪ Remoção do pavimento.
● Bocas de lobo sem tampas íntegras.	▪ Reposição urgente de todas as tampas de boca de lobo inexistentes ou quebradas.
● Obstruções do sistema.	▪ Execução de limpeza de todo o sistema existente.
2. Manutenção Preventiva	
● Limpeza do Sistema	▪ Execução de limpeza no sistema pelo menos uma vez a cada seis meses.

5.5.3 NA MACRODRENAGEM – INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

No Córrego Tamanduá

Detalhes nas:		Justificativa	Sistema	Local	Estimativa de Custo (R\$) Base Dez/2010
Pag	Folha				
35 Vol 2/3	05/06 Vol 2/3 e, 01 e 02 do Anexo II Vol 2/3	Deterioração e assoreamento da Canalização do Córrego Tamanduá	Canal	Toda extensão da canalização	238.447,53
TOTAL					238.447,53

No Córrego Taquaral

Detalhes nas:		Justificativa	Sistema	Local	Estimativa de Custo (R\$) Base Dez/2010
Pags	Folhas				
35 Vol 2/3, e 4 a 10 Vol 3/3	05/06 Vol 2/3, e 01/01 Vol 3/3	Alagamento em via pública	Bueiro	Interseção do talvegue do Córrego Taquaral com Rua Clara Maria de Jesus	73.124,73

TOTAL GERAL INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS MACRODRENAGEM	311.572,26

5.5.4 OUTRAS AÇÕES NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA

1. Manutenção Corretiva	
• Justificativa	▪ Ação
2. Manutenção Preventiva	
• Limpeza do Sistema	▪ Execução de limpeza no sistema pelo menos uma vez a cada seis meses.
• Falhas na preservação das áreas de proteção permanente dos canais de macrodrenagem.	▪ Executar as cercas em áreas públicas e exigir aquelas em áreas particulares.
3. Ações Complementares	
• Falhas nas matas ciliares das três calhas de Macrodrenagem	▪ Detalhar falhas nas matas ciliares e implantar programas e ações de recomposição das matas ciliares do Rio Cubatão e dos Córregos: Taquaral e Tamanduá, sendo que para este último, o de maior urgência, analisar possibilidade que toda sua área de drenagem não canalizada seja transformada em área de proteção ambiental.

6 LEIS MUNICIPAIS E OUTROS DISPOSITIVOS MUNICIPAIS

As seguintes Leis Municipais foram solicitadas, e entregues à consultora, estando em processo de análise:

- Lei Orgânica Municipal – Promulgada em 04 de abril de 1990 e Revisada em 17 de dezembro de 2010.
- Lei N° 716, de 28 de dezembro de 2006 - “Dispõe sobre o Sistema Tributário do Município e dá outras providências.”
- Lei N° 438, de 02 de fevereiro de 1993 – Reorganiza a Administração Municipal e dá outras Providências.
- Lei Complementar N° 774 – Dispõe sobre a Estruturação do Plano de Classificação de Empregos e Cargos em Comissão e cria empregos e cargos no serviço público municipal, institui nova tabela de vencimentos e dá outras providências.
- Orçamentos Anuais.

Foram também solicitados pela consultora os Balanços Anuais Analíticos dos Anos de 2008 / 2009 e 2010, sendo recebido, por problemas administrativos internos da Prefeitura, somente referente ao ano de 2010.

- Folha de Pagamento da Secretaria de Obras e Serviços Públicos.
- Contratos.

Os seguintes contratos de prestação de Serviços estão apensos nos Anexos deste trabalho:

- Contrato de arrendamento da área de destinação e disposição final dos Resíduos Sólidos Domésticos;
- Contrato de coleta e destinação dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde.

- Município Verde Azul.

O município de Cássia dos Coqueiros aderiu ao Programa Município Verde Azul, da Secretaria Estadual do Meio Ambiente,.

Por outro lado, não foi identificada a existência no município de programas de educação em saúde e/ou de mobilização social com interação aos resíduos sólidos urbanos, bem como a existência de programas especiais (reciclagem de resíduos da construção civil, coleta seletiva, compostagem, cooperativas de catadores e outros).

SANERIBER ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

PAULO HENRIQUE SINELLI

CREA nº 5060492812

Rua Campos Salles, 365 – cj 701
Centro – 14015-110 – Ribeirão Preto/SP
Fones:(016) 3043-6120 / 9712-1004
saneriber@terra.com.br



Empreendimento

PREFEITURA MUNICIPAL DE CÁSSIA DOS COQUEIROS/SP

Referência / Assunto

RELATÓRIO TÉCNICO

Código

1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|3|

Data

18/11/2013

Folha

1/243

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL



RELATÓRIO TÉCNICO – VOLUME 3 (REV.02)

CÁSSIA DOS COQUEIROS/SP

NOVEMBRO/2013

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	5
2	INTRODUÇÃO	6
2.1	POPULAÇÃO 2010	7
2.1.1	Sede Municipal – Área Urbana	7
2.1.2	Setores Rurais	9
3	PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – PMSA –VERSÃO FINAL	12
3.1	PRINCÍPIOS E DIRETRIZES	12
3.2	CENÁRIOS PROSPECTIVOS – CENÁRIOS ADOTADOS	14
3.2.1	Cenário Populacional Urbano	16
3.2.2	Cenário Populacional Rural.....	17
3.3	OBJETIVOS DO PMSA.....	17
3.3.1	Objetivo Geral do PMSA	17
3.4	METAS.....	19
3.5	PROGRAMAS – AÇÕES: PROJETOS E ATIVIDADES	19
3.6	COMPATIBILIZAÇÃO COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS	19
3.7	CRITÉRIOS DE HIERARQUIZAÇÃO PARA A DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO	
	PRIORITÁRIAS	22
3.7.1	Setores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	22
3.7.2	Setor de Resíduos Sólidos.....	22
3.7.3	Setor de Drenagem Urbana	23
3.8	SETOR: ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA - SABESP.....	24
3.8.1	Levantamento de Informações.....	24
3.8.2	Objetivo Geral	26
3.8.3	Objetivos Específicos.....	26
3.8.4	Instrumentos de Avaliação e Monitoramento	46
3.8.5	Ações de Emergências e Contingências.....	57
3.8.6	Compatibilização com a Política e o Plano Estadual de Recursos Hídricos	59
3.8.7	Viabilidade Econômico-Financeira.....	62
3.8.8	Aspectos Econômico-Financeiros	80
3.9	SETOR: ESGOTAMENTO SANITÁRIO PÚBLICO- SABESP	83
3.9.1	Levantamento de Informações.....	83
3.9.2	Objetivo Geral	85
3.9.3	Objetivos Específicos.....	85
3.9.4	Instrumentos de Avaliação e Monitoramento	97
3.9.5	Ações de Emergências e Contingências.....	103
3.9.6	Compatibilização com a Política e o Plano Estadual de Recursos Hídricos	104
3.9.7	Viabilidade Econômico-Financeira.....	107

3.9.8	Aspectos Econômico-Financeiros	107
3.10	SETOR: RESÍDUOS SÓLIDOS	107
3.10.1	Apresentação	107
3.10.2	Introdução	107
3.10.3	Objetivo Geral do PMSA – Plano de Resíduos Sólidos – PRS	108
3.10.4	Objetivos específicos do PMSA – Plano de Resíduos Sólidos – PRS ...	109
3.10.5	Diretrizes e Estratégias do PMSA – Plano de Resíduos Sólidos – PRS	109
3.10.6	Metas e Ações do PMSA – Plano de Resíduos Sólidos – PRS	111
3.10.7	Demais Ações Complementares	192
3.10.8	Ações de Emergências e Contingências	198
3.10.9	Compatibilização com a Política e o Plano Estadual de Recursos Hídricos	201
3.10.10	Outros Mecanismos Complementares	203
3.11	SETOR: DRENAGEM URBANA	204
3.11.1	Apresentação	204
3.11.2	Os Princípios e Diretrizes Básicas	205
3.11.3	Objetivos	206
3.11.4	Metodologia de Análise	207
3.11.5	O Sistema de Microdrenagem	207
3.11.6	Plano de Metas – Programas, Projetos e Ações	221
3.11.7	Instrumentos de Avaliação e Monitoramento	225
3.11.8	Ações de Emergências e Contingências	226
3.11.9	Divulgação do Plano	227
3.11.10	Compatibilização com a Política e o Plano Estadual de Recursos Hídricos	228
3.11.11	Outros Mecanismos Complementares	230
3.12	RESUMO GERAL	231
3.13	DIVULGAÇÃO DO PLANO	233
4	AUDIÊNCIA PÚBLICA	235
4.1	INTRODUÇÃO	235
4.2	METODOLOGIA	240
4.3	DISCUSSÕES	240
5	PROJETO DE LEI	242

ANEXO I - DOCUMENTOS

1. Contrato SABESP Nº 078/08 – 07/2007
2. Convênio de Cooperação – Governo do Estado de São Paulo/SABESP/Prefeitura Municipal – 01/2007
3. Laudo Econômico-Financeiro da Nova Contratação dos Serviços de Água e Esgoto de Cássia dos Coqueiros – SABESP – 07/2007
4. Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços no Município de Cássia dos Coqueiros – SABESP – 08/2007
5. Relatório de Ensaio (Análises de Água) – SABESP – 2013
6. Pesquisa de Satisfação – SABESP – 09/2010 – Gauss Estatística & Mercado

7. Plano de Melhoria – SABESP – 03/2011
8. Relatório Gerencial de Desempenho – SABESP – 01/2013
9. Manual Técnico de Poda de Árvores– Prefeitura Municipal de São Paulo
10. Manual Técnico de Arborização Urbana – Prefeitura Municipal de São Paulo
11. Resolução Conama 307
12. Resolução Conama 448
13. Elementos para a Organização da Coleta Seletiva e Projeto dos Galpões de Triagem
14. Caderno de Apoio ao Professor – Processos Naturais que começam na Sala de Aula - Compostagem Doméstica e hortas biológicas – Associação de municípios da Ilha de S. Miguel – Açores - Portugal - Projeto Financiado pela União Européia
15. Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico – Circular Técnica – 76 – Embrapa – Cruz das Almas/BA
16. Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar – Circular Técnica – 57 – Embrapa – Pelotas/RS
17. Minhocário em túnel baixo: alternativa barata para a produção de húmus – Comunicado Técnico – 175 – Embrapa – Pelotas/RS
18. Minuta do Projeto de Lei

1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Cássia dos Coqueiros/SP. Este relatório faz parte integrante do Contrato N° 034/2011 firmado entre a Prefeitura Municipal de Cássia dos Coqueiros e a Saneriber Engenharia e Meio Ambiente.

O presente volume foi organizado de acordo com as especificações elencadas no Termo de Referência, item Tabela – Produtos a Serem Apresentados, bem como as questões observadas pelo Agente Técnico - CETESB / IPSE – Setor de Avaliação Ambiental de Sistemas de Tratamento de Efluentes, N°: 101/13/IPSE, sendo, então, aqui apresentados os seguintes Produtos:

Produto 8 - Relatório contendo a Versão Complementada do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cássia dos Coqueiros, composta de;

- Relatório contendo versão complementada da Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária.
- Relatório contendo a sistematização das discussões, dos encaminhamentos e das proposições estabelecidas nas audiências públicas com as respectivas listas de presença.

Produto 9 - Relatório contendo a Versão Final do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cássia dos Coqueiros, composta de;

- Relatório contendo versão final da Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária.
- Relatório contendo a sistematização das discussões, dos encaminhamentos e das proposições estabelecidas na Audiência Pública Municipal de Saneamento Básico com a respectiva lista de presença.

Produto 10 – Documento contendo Projeto de Lei do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cássia dos Coqueiros.

2 INTRODUÇÃO

Constam deste volume os Dados Censitários Setoriais do Município, peça componente e complementar ao Volume Anterior (**VOLUME 2**).

Com a liberação pelo IBGE, em dezembro passado, dos dados censitários por setores municipais, a consultora houve por bem explicitá-los neste volume, pois, além dos mesmos serem de importância nas definições do PMSA, no que se refere à definição de cenários futuros mais prováveis, pode, também, auxiliar em outras decisões da administração municipal. Assim sendo, nas contextualizações seguintes utilizaremos as espacializações e quantitativos populacionais constantes nesse Censo Setorial 2010.

O IBGE apresenta as unidades espaciais censitárias, rurais e urbanas, conforme a Figura 2.1, a seguir:

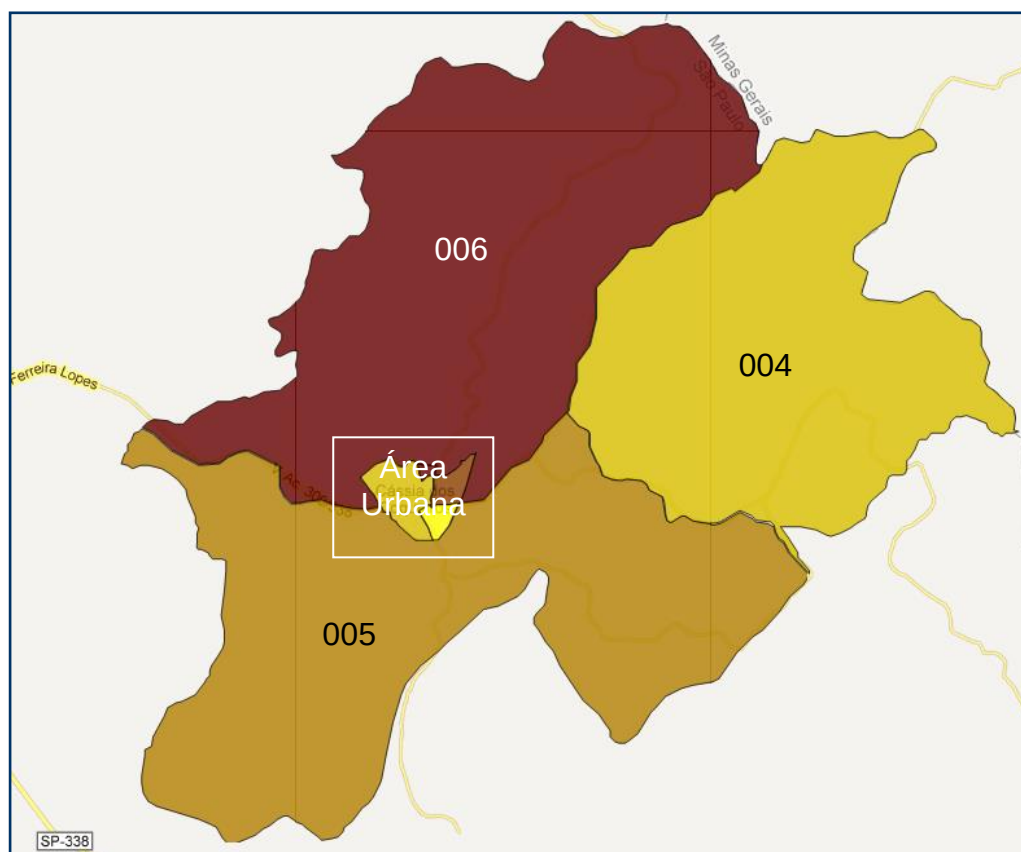


Figura 2.1 – Setores Censitários – IBGE 2010.

2.1 POPULAÇÃO 2010

2.1.1 SEDE MUNICIPAL – ÁREA URBANA

A sede municipal foi dividida pelo IBGE em quatro setores censitários. A disposição geográfica desses setores, suas populações, descrições e detalhes encontram-se expostos na Figura 2.2 e Quadros 2.1 e 2.2 a seguir.



Figura 2.2 – Área Urbana – Setores Censitários.

Setor	Descrição
1	CRUZAMENTO DA RUA CORONEL N. R. CIZO COM A RUA JOAQUIM LOPES FERREIRA. DO PONTO INICIAL SEGUE PELA RUA JOAQUIM LOPES FERREIRA - RUA PADRE CASSIANO - RUA ABEL DOS REIS - RUA PEDRO DE OLIVEIRA - LIMITE DO PERÍMETRO URBANO - RUA CORONEL N. R. CIZO - POR ESTE ATÉ O PONTO INICIAL.
2	CRUZAMENTO DO CÓRREGO TAQUARAL COM A RUA CLARA MARIA DE JESUS. DO PONTO INICIAL SEGUE PELA RUA CLARA MARIA DE JESUS - RUA MAJOR TIBÚRCIO - RUA SETE DE SETEMBRO - RUA JOAQUIM LOPES FERREIRA - RUA PADRE CASSIANO - RUA JOAQUIM LOPES FERREIRA - RUA CORONEL NARCIZO - LIMITE PERÍMETRO URBANO - CÓRREGO CONGONHAS - PERÍMETRO URBANO - CÓRREGO TAQUARAL - POR ESTE ATÉ O PONTO INICIAL.
3	FOZ DO CÓRREGO TAQUARAL NO RIO CUBATÃO. DO PONTO INICIAL SOBE PELO RIO CUBATÃO POR APROXIMADAMENTE 290 METROS ATÉ O PONTO 6A DO PERÍMETRO URBANO - À DIREITA POR APROXIMADAMENTE 140 METROS ATÉ O PONTO 6B - À ESQUERDA POR APROXIMADAMENTE 50 METROS ATÉ PONTO 6C - À DIREITA POR 180 METROS ATÉ O PONTO 6D - EM LINHA RETA ATÉ O PONTO 6E CRAVADO ÀS MARGENS DA RUA CLARA MARIA DE JESUS (ESTRADA MUNICIPAL CCQ-4) - CÓRREGO TAQUARAL DESCENDO POR ESTE ATÉ A SUA FOZ - POR ESTA ATÉ O PONTO INICIAL.
7	CRUZAMENTO DA RUA CLARA MARIA DE JESUS COM O CÓRREGO TAQUARAL. DO PONTO INICIAL SEGUE PELO CÓRREGO TAQUARAL - LIMITE DO PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO - RUA PEDRO DE OLIVEIRA - RUA ABEL DOS REIS - RUA PADRE CASSIANO - RUA JOAQUIM LOPES FERREIRA - RUA SETE DE SETEMBRO - RUA CLARA MARIA DE JESUS - POR ESTA ATÉ O PONTO INICIAL.

Quadro 2.1 – Descrição Geográfica dos Setores Censitários Urbanos – Sede Municipal Cássia dos Coqueiros – IBGE.

Setor	Domicílios Totais	Domicílios Ocupados	Domicílios Não Ocupados - Vagos	Domicílios Não Ocupados Uso Ocasional	Área do Setor (km²)	População Residente	% População Urbana da Sede	Densidade Demográfica do Setor (Hab/km²)
1	115	86	19	10	0,36	245	13,65	679,32
2	202	171	13	18	1,54	509	28,36	330,25
3	50	42	3	5	0,09	148	8,24	1707,69
7	306	276	19	11	0,54	893	49,75	1667,77
Totais	673	575	54	44	2,77	1.795	100,00	648,01

Quadro 2.2 – Setores Censitários IBGE – Sede Municipal Cássia dos Coqueiros – Detalhes Domiciliares e Populacionais.

2.1.2 SETORES RURAIS

O IBGE estabeleceu, para o censo 2010, três setores rurais para o município de números 004, 005 e 006, também explicitados na Figura 2.1. A disposição geográfica desses setores, suas populações, descrições e detalhamentos encontram-se expostos nos Quadros 2.3 e 2.4 a seguir.

Setor	Descrição
004	CRUZAMENTO DA ESTRADA MUNICIPAL CCQ-2 COM A DIVISA ESTADUAL COM O ESTADO DE MINAS GERAIS. DO PONTO INICIAL SEGUE PELA DIVISA COM O ESTADO DE MINAS GERAIS ATÉ A FOZ DO CÔRREGO COMPRIDO OU MARIMBONDO NO RIBEIRÃO DAS AREIAS - SEGUE PELO CÔRREGO COMPRIDO OU MARIMBONDO ATÉ A ESTRADA CÁSSIA DOS COQUEIROS / MOCÓCA - ESTRADA MUNICIPAL CCQ-5 ATÉ A ESTRADA MUNICIPAL CCQ-2 - POR ESTA ATÉ O PONTO INICIAL.
005	CRUZAMENTO DO CÔRREGO DO FURTADO COM A RODOVIA ESTADUAL SP-333. DO PONTO INICIAL SEGUE PELA RODOVIA ESTADUAL SP-333 - CÔRREGO CONGONHAS ATÉ A SUA FOZ NO RIO CUBATÃO - A PARTIR DESSE PONTO SEGUE À DIREITA EM LINHA RETA NUMA DISTÂNCIA DE 390 METROS - À ESQUERDA EM LINHA RETA NUMA DISTÂNCIA DE 75 METROS - À ESQUERDA EM LINHA RETA NUMA DISTÂNCIA DE 436 METROS - À ESQUERDA EM LINHA RETA NUMA DISTÂNCIA DE 400 METROS - À ESQUERDA EM LINHA RETA ATÉ A ESTRADA MUNICIPAL CCQ-2 - ESTRADA MUNICIPAL CCQ-2 - ESTRADA MUNICIPAL CCQ-5 - ESTRADA MUNICIPAL CÁSSIA DOS COQUEIROS / MOCÓCA - CÔRREGO COMPRIDO OU MARIMBONDO ATÉ A SUA CABECEIRA - A PARTIR DESTE PONTO SEGUE PELA DIVISA MUNICIPAL ATÉ ENCONTRAR OS APARADOS DA SERRA DA BORDA DA MATA - SEGUE POR ESTES APARADOS ATÉ ENCONTRAR OS APARADOS DA SERRA DAS CONTENDAS - CONTINUA PELOS APARADOS DA SERRA DAS CONTENDAS - POR ESTE PONTO ATÉ ENCONTRAR O CÔRREGO CONTENDAS - SOBE PELO CÔRREGO CONTENDAS ATÉ A SUA CABECEIRA MAIS SETENTRIONAL - CONTINUA PELO DIVISOR ENTRE AS ÁGUAS DO RIBEIRÃO DA BOIADA À ESQUERDA E AS DO RIO CUBATÃO À DIREITA - SEGUE ATÉ O CONTRAFORTE QUE FINDA NA FOZ DO CÔRREGO DO BARREIRO NO RIO CUBATÃO - SEGUE POR ESTE CONTRAFORTE ATÉ A FOZ DO CÔRREGO DO BARREIRO NO RIO CUBATÃO - SOBE PELO CÔRREGO BARREIRO ATÉ A SUA CABECEIRA - PROSSEGUE PELO DIVISOR, ENTRE O RIO CUBATÃO E CÔRREGO DIAMANTINO À DIREITA E CÔRREGO SÃO JOÃO À ESQUERDA ATÉ O CONTRAFORTE SÃO JOÃO-PALMEIRAS - SEGUE ATÉ ALCANÇAR NA CONTRAVERTENTE A CABECEIRA DO GALHO MERIDIONAL DO CÔRREGO DAS PALMEIRAS - PELO QUAL DESCE ATÉ A SUA FOZ NO CÔRREGO FURTADO - POR ESTE ATÉ O PONTO INICIAL.
006	CRUZAMENTO DA RODOVIA ESTADUAL SP-333 COM O CÔRREGO DO FURTADO. DO PONTO INICIAL SEGUE PELO CÔRREGO DO FURTADO ATÉ A SUA CABECEIRA NO DIVISOR ENTRE O RIO CUBATÃO E O RIBEIRÃO VERMELHO - DIVISOR CUBATÃO VERMELHO ATÉ CRUZAR COM O ESPIGÃO ENTRE AS ÁGUAS DO RIO CUBATÃO E CÔRREGO DA MATA - ESPIGÃO ENTRE AS ÁGUAS DOS CÔRREGOS DO MONTE ALTO E DA ANTINHA À ESQUERDA E AS DO RIO CUBATÃO À DIREITA - CONTRAFORTE DA MARGEM ESQUERDA DO CÔRREGO DO BARREIRO - FOZ DO CÔRREGO DO BARREIRO NO CÔRREGO DO BAUZINHO - CÔRREGO DO BAUZINHO - ESTRADA MUNICIPAL CCQ-2 - À DIREITA EM LINHA RETA PELO LIMITE DE PERÍMETRO URBANO - CÔRREGO TAQUARAL - À DIREITA PELA RUA CLARA MARIA DE JESUS (SENTIDO ESTRADA MUNICIPAL (CCQ-4)) POR APROXIMADAMENTE 200 METROS - PONTO 6E DO LIMITE DE PERÍMETRO URBANO - À ESQUERDA EM LINHA RETA POR APROXIMADAMENTE 180 METROS - PONTO 6B - À DIREITA EM LINHA RETA POR APROXIMADAMENTE 180 METROS - PONTO 6A (CRAVADO ÀS MARGENS DO CÔRREGO CUBATÃO) - SUBINDO PELO CÔRREGO DO CUBATÃO - PRIMEIRO AFLUENTE DA MARGEM ESQUERDA SUBINDO POR ESTE ATÉ A SUA CABECEIRA - PEQUENO DIVISOR - ÁGUA SEM DENOMINAÇÃO, AFLUENTE DO CÔRREGO CONGONHAS - DESCE PELO CÔRREGO CONGONHAS - RODOVIA ESTADUAL SP- 333 SENTIDO CAJURÚ - POR ESTA ATÉ PONTO INICIAL.

Quadro 2.3 – Descrição Geográfica dos Setores Censitários Rurais – Cássia dos Coqueiros – IBGE.

Setor	Domicílios Totais	Domicílios Particulares Ocupados	Domicílios Não Ocupados - Vagos	Domicílios Não Ocupados Uso Ocasional	Área do Setor (km²)	População Residente	Densidade Demográfica do Setor (Hab/km²)
004	156	87	20	49	48,2	260	5,39
005	166	79	54	33	59,2	254	4,29
006	202	97	59	46	62,9	325	5,17
Totais	524	263	133	128	170,3	839	4,93

Quadro 2.4 – Setores Censitários Rurais IBGE – Cássia dos Coqueiros – Detalhes – Domiciliares e Popacionais.

3 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – PMSA –VERSÃO FINAL

Os temas apresentados a seguir contemplam os itens relacionados no Termo de Referência, páginas 14 a 16.

3.1 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

Os serviços públicos municipais de saneamento básico de Cássia dos Coqueiros serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

1. universalização do acesso;
2. integralidade;
3. abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
4. disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
5. articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional (habitação, combate e erradicação da pobreza, proteção ambiental, promoção da saúde);
6. eficiência e sustentabilidade;
7. transparência das ações;
8. controle social;
9. segurança, qualidade e regularidade;
10. integração das infra-estruturas e,
11. serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

A política de saneamento básico municipal, alinhada com a política nacional e estadual de saneamento, observará as seguintes diretrizes:

1. prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;
2. aplicação dos recursos financeiros por ele administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;

3. estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;
4. utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;
5. melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;
6. colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;
7. garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;
8. adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;
9. adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;
10. estímulo à implementação de infra-estruturas e serviços comuns entre os Municípios vizinhos, mediante mecanismos de cooperação.

Também se podem citar as diretrizes elencadas no Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento, desenvolvido pelo Ministério das Cidades no ano 2006:

- Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a auto-gestão da população;
- Promoção da saúde pública;
- Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- Orientação pela bacia hidrográfica;
- Sustentabilidade;
- Proteção ambiental;

- Informação tecnológica.

Por meio do Plano Municipal de Saneamento, os serviços serão dirigidos para os objetivos públicos da promoção e preservação da salubridade ambiental, especialmente por meio da progressiva universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento básico.

3.2 CENÁRIOS PROSPECTIVOS – CENÁRIOS ADOTADOS

A técnica de cenários pode ser utilizada para a análise de antecipação de futuros, constituindo uma ferramenta de planejamento: explicita-se futuros, diante dos quais define o conjunto de ações e iniciativas prioritárias.

Cenários prospectivos são, de uma maneira geral, configurações de imagens de futuro com base em jogos de hipóteses coerentes sobre os prováveis comportamentos das variáveis determinantes do objeto de análise e de seu contexto.

Sendo uma referência para o planejamento, normalmente são utilizados dois tipos de cenários: os cenários alternativos, que indicam os futuros prováveis, e o cenário desejado, que corresponde ao futuro desejado e plausível.

Os cenários alternativos devem ser formulados para o contexto no qual estão inseridos o município e o assentamento, como forma de antecipar as condições em que estarão vivendo no futuro, diante das quais deve formular suas estratégias e prioridades. Já o cenário desejado deve ser formulado apenas para o objeto de planejamento – município – constituindo a imagem-objetivo da estratégia de desenvolvimento, assim sendo, o planejamento público organiza e estrutura as ações prioritárias capazes de transformar o futuro provável (cenário alternativo mais provável) no futuro desejado.

Tendo as previsões condicionadas a um conjunto de hipóteses e admitindo a incerteza como regra, os cenários não irão definir, com certeza, o que deve acontecer no futuro, mas apenas delimitar as probabilidades de evolução futura, construindo um referencial para as decisões do planejamento, entre os cenários alternativos destacam-se os denominados cenários de tendência.

- **Cenário de tendência:** nele as decisões são tomadas pelas projeções de tendências sócias econômicas, que ajudam a definir os objetivos e as metas e a precisar as ações.

- **Cenário desejado** - Conforme Sérgio C. Buarque em sua publicação - METODOLOGIA E TÉCNICAS DE CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS GLOBAIS E REGIONAIS “O cenário desejado, por seu turno, deve aproximar-se das aspirações do decisor em relação ao futuro, refletindo a melhor previsão possível. Embora se trate de ajustar o futuro aos desejos, para ser um cenário, a descrição deve ser plausível e viável e não apenas a representação de uma vontade ou de uma esperança. Desse ponto de vista, pode-se dizer que o cenário desejado (ou normativo) é uma utopia plausível, capaz de ser efetivamente construída e, portanto, demonstrada – técnica e

logicamente – como viável. Normalmente utilizado para o planejamento governamental, o cenário desejável tem uma conotação política e deve ser ao mesmo tempo, tecnicamente plausível e politicamente sustentável. Tal cenário procura administrar o destino com base no desejo, ajustando-o às probabilidades e às circunstâncias. Dessa forma, pode exercer um papel importante na orientação da ação dos atores para intervir e transformar o futuro provável no desejado, expressando o espaço da construção da liberdade dentro das circunstâncias. A estratégia governamental (planos de desenvolvimento) é, assim, um conjunto de ações ao longo do tempo capaz de intervir sobre os cenários prováveis com o propósito explícito de alterar o futuro e de construir um determinado futuro desejado pela sociedade. Parece, portanto, pertinente que nesse caso, além dos cenários alternativos – o que pode ocorrer no futuro do sistema-objeto –, seja formulado também um cenário normativo ou desejado ao qual se queria (e se considera possível) chegar no futuro. Os planos governamentais devem estar orientados para mudar o provável – cenários alternativos – em direção ao desejo possível. A estratégia governamental atua sobre a realidade ao longo do tempo, considerando, para tanto, a lenta maturação de várias ações e empurrando o futuro para próximo do cenário desejado”.

Já Porter, 1992, em Opções Estratégicas – planejamento com base em cenários sugere ao planejador:

- apostar no cenário mais provável;
- apostar no melhor cenário;
- buscar robustez
- buscar flexibilidade
- influenciar a ocorrência do melhor cenário
- combinar algumas alternativas.

Levando em consideração essas proposições e, lembrando que o PMSB de Cássia dos Coqueiros acopla em sua estrutura dois outros trabalhos anteriormente realizados, portanto discutidos e aprovados pela Prefeitura Municipal, houve-se por bem adotar como cenário para explicitar a evolução das estruturas de saneamento aquele denominado mais provável, que coincide no caso com o desejável, havendo aí concordâncias técnicas com as evoluções dos sistemas de água e esgoto propostos pela SABESP através do Plano de Saneamento Municipal Água e Esgoto (PSMAE_SABESP_2007) aprovado pela Prefeitura Municipal, bem como a incorporação dos dados evolutivos dos sistemas de macro e micro drenagem citados no Plano Diretor de Drenagem Urbana – 2009, plano este financiado e aprovado pelo FEHIDRO.

Por outro lado, o IBGE ao apresentar os resultados para o Censo Populacional de 2010 informou a definição para Cássia dos Coqueiros do quantitativo de 7 (sete) unidades

espaciais censitárias: três rurais e quatro urbanas. Os rurais foram classificados de **situação 8 - Zona rural, exclusive aglomerado rural**, isto é, eles não se caracterizam como aglomerados rurais, sejam de extensão urbana, ou isolados, ou mesmo, povoados, núcleos ou outros aglomerados, portanto constituem uma população rural dispersa. Já as unidades urbanas foram classificadas de **situação 1 – Área urbanizada de cidade ou vila**, isto é, são todas partes integrantes da própria cidade de Cássia dos Coqueiros, sede do município.

Para os prognósticos (cenários futuros), foram levados ainda em consideração os seguintes diagnósticos:

- da situação atual do saneamento básico, e ainda,
- as tendências de desenvolvimento sócio econômicas, constantes do Volume I: população (demografia), habitação (moradia), sistema territorial urbano e desenvolvimento econômico.

A definição dos objetivos gerais e específicos, bem como as metas e ações explicitadas do PMSB elucidam os cenários desejados, bem como registram os obstáculos a superar e as oportunidades de melhoria.

Registre-se que os cenários evolutivos dos sistemas – água, esgoto e drenagem, são bem próximos aos cenários desejados (universalização dos serviços), sendo, portanto, imagens com amplas possibilidades de se tornarem factíveis, portanto, cenários possíveis.

Quanto à evolução dos sistemas resíduos sólidos:

- a adoção do cenário desejado – 100% de coleta e de adequada destinação final dos Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos - RSDU, e dos demais resíduos de limpeza urbana – varrição, capina, podas, volumosos e construção civil, que são objetivos tecnicamente plausíveis.
- quanto aos resíduos domiciliares gerados da zona rural, propõem-se ofertar aos geradores dispositivos próprios para disposição dos mesmos, localizados na fronteira do perímetro urbano, oferecendo-se assim a possibilidade de realização de 100% da coleta, transporte e disposição final, dos resíduos sólidos domiciliares rurais devidamente dispostos, como veremos adiante no capítulo próprio.

3.2.1 CENÁRIO POPULACIONAL URBANO

Cássia dos Coqueiros apresenta uma área urbana que é a própria cidade sede do município.

Sob a ótica populacional, e ocupação dos espaços físicos municipais, no cenário futuro mais provável para efeito de planejamento, é aquele adotado pela SABESP, no Plano Municipal de Água e Esgoto, que a mesma desenvolveu no ano de 2007.

Assim sendo adotaremos a projeção de população de 2.947 habitantes para a sede do município (urbana), para um total de 1.203 economias – residenciais e comerciais, para o ano de 2036, portanto, com uma população média de 2,45 por economia.

A área urbana projetada para a mesma data estará com cerca de 46,0 ha, portanto, deveremos ter uma densidade de aproximadamente 64,0 habitantes/hectare.

3.2.2 CENÁRIO POPULACIONAL RURAL

Como dito, a área rural do município, cerca de 170 km², foi dividida pelo IBGE em três setores censitários, apresentando, cada um, densidades populacionais em torno de 4 a 5,5 habitantes por km², sendo cerca de 840 habitantes no total. Essa população tende a uma diminuição ainda maior ocasionada pelos processos de atração da urbanização, pela ocupação da monocultura da cana de açúcar e pela falta de estrutura e de projetos para ocupação do meio rural. O número populacional de 2010 foi o tomado como limite mínimo para o projeto e, portanto, como o cenário provável para essa unidade espacial.

3.3 OBJETIVOS DO PMSA

3.3.1 OBJETIVO GERAL DO PMSA

O objetivo geral pode ser definido como: o alvo de maior abrangência ao qual o plano trata de fazer uma contribuição. Relaciona-se aos impactos possíveis, a partir da utilização dos resultados do plano. Em outras palavras, responde à pergunta: “Para que fazer?”.

Assim sendo, pode-se dizer que o Objetivo Geral do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município é de:

“Dotar o Município de instrumentos de Planejamento e Gestão para a promoção da melhoria da saúde pública e da salubridade ambiental, do direito à cidade, da proteção dos recursos hídricos e da sustentabilidade ambiental.”

Entende-se como salubridade ambiental o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições metodológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar. (Manual de Saneamento 3.ed. rev. – Fundação Nacional de Saúde).

O Objetivo Geral de cada Setor do Plano será explicitado no Capítulo próprio.

Em cada Capítulo de cada Setor serão explicitados, também, seus Objetivos Específicos.

Os Objetivos Específicos são alvos concretos que se busca alcançar no âmbito do Plano. Portanto, cada um deve ter uma clara correspondência com os resultados esperados.

Os Objetivos Específicos respondem à pergunta: “O que” o plano específico deseja alcançar?

Cada objetivo específico deve ser mensurável e verificável. Ao escrevê-los, deve-se considerar indicadores, quantitativos ou qualitativos, possíveis de medir seu cumprimento.

Os objetivos específicos devem ser expressos de forma sucinta e precisa e não em forma de relato.

Segundo o Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades,2006), os principais objetivos de um Plano Municipal de Saneamento Ambiental são os seguintes:

- O abastecimento de água para consumo humano em condições sociais, ambientais e economicamente aceitáveis;
- O abastecimento de água para outros fins econômicos;
- A proteção, recuperação e melhoria das condições do meio ambiente, em particular dos recursos hídricos e do solo, com especial atenção para as áreas de conservação e/ou ecologicamente mais vulneráveis;
- A proteção contra situações hidrológicas extremas, visando minimizar os riscos e as incidências associadas à ocorrência de situações de seca, de cheia ou de deslizamentos;
- Proteção contra a erosão e outros problemas.

Ainda segundo o Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades,2006) “*O planejamento dos serviços de saneamento tem por finalidade a valorização, a proteção e a gestão equilibrada dos recursos ambientais municipais, assegurando a sua harmonização com o desenvolvimento local e setorial através da economia do seu emprego e racionalização dos seus usos. Sendo assim, um Plano de Saneamento deve procurar atender a princípios básicos, os quais deverão ser discutidos e acordados com a sociedade*”.

3.4 METAS

As Metas são segmentações dos Objetivos. O aspecto quantitativo tem uma importância maior para as Metas, ou seja, são mais precisas em valores e em datas, pois são mais próximas que os Objetivos.

3.5 PROGRAMAS – AÇÕES: PROJETOS E ATIVIDADES

Os programas são proposições e deverão ser implementadas, com vistas ao atingimento dos objetivos que implicarão na solução dos problemas ou aproveitamento das oportunidades.

As diferentes ações do programa, com identificação dos respectivos produtos que darão origem, quando couber, aos projetos e atividades.

Projeto: é uma iniciativa não rotineira, caracterizada por uma sequência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a criar um produto ou serviço novo e possui parâmetros predefinidos de tempo, custo, equipe e qualidade.

Atividades: fazem, ou farão parte da rotina, são processos de trabalho que se repetem continuamente. Elas se realizam sempre do mesmo modo com pequenas variações ao longo do tempo.

As proposições – programas - para a composição dessa versão preliminar do PMSA, serão apresentadas pelos setores dos serviços, à saber: Abastecimento Público de Água, Esgotos Sanitários, Manejo de Águas Pluviais, Manejo Integrado de Resíduos Sólidos.

3.6 COMPATIBILIZAÇÃO COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Quanto à compatibilidade, entendendo-se por ela como a qualidade do estado das coisas que podem concordar entre si, isto é, que são compatíveis, é necessário que se façam as seguintes observações:

- A Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelecida pela Lei Nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, é a Lei que orienta, além da própria Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH. Ela estabelece não só quais os princípios e diretrizes devem ser atendidos pela Política Estadual, como também define que ao SIGRH serão transferidos os meios financeiros e institucionais para atendimento do disposto no corpo dessa Lei.

Em seu Artigo 16, ela também preconiza a instituição, pelo Estado, do Plano Estadual e Recursos Hídricos - o PERH, e suas atualizações periódicas tomando por base os planos de bacias hidrográficas.

- Já em seu Artigo 17 ela diz que:

“Os planos de bacias hidrográficas conterão, dentre outros, os seguintes elementos:

...

II - metas de curto, médio e longo prazos para se atingir índices progressivos de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos da bacia, traduzidos, entre outras, em:

a) planos de utilização prioritária e propostas de enquadramento dos corpos d'água em classe de uso preponderante;

b) programas anuais e plurianuais de recuperação, proteção, conservação e utilização dos recursos hídricos da bacia hidrográfica correspondente, inclusive com especificações dos recursos financeiros necessários;

c) programas de desenvolvimento regionais integrados a que se refere o artigo 5º desta lei”.

Observe-se, que o PERH em vigência é aquele previsto para o período de 2004/2007, no qual é apresentada a estrutura dos PDCs – Programas de Duração Continuada, - que definem e classificam os itens - ações e atividades - passíveis de serem pleiteados e contemplados pelo Sistema Fehidro, isto é, são compatíveis com o mesmo.

Os Programas de Duração Continuada – PDC, foram introduzidos primariamente no PERH - 1996/1999, com a finalidade de ordenar todas as ações nele previstas. Tais Programas foram revisados em sua denominação e conteúdo, passando a oito PDCs, de acordo com a Deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005, que deu nova redação ao anexo III, Artigo 23 da Minuta do Projeto de Lei do PERH 2004/2007, qual seja:

- PDC 1 - Base de Dados, Cadastros, Estudos e Levantamentos — BASE;
- PDC 2 - Gerenciamento de Recursos Hídricos -PGRH;
- PDC 3 - Recuperação da Qualidade dos Corpos D'Água - RQCA;
- PDC 4 - Conservação e Proteção dos Corpos D'Água - CPCA;
- PDC 5 - Promoção do Uso Racional dos Recursos Hídricos - URRH;
- PDC 6 - Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos - AMRH;
- PDC 7 - Prevenção e Defesa Contra Eventos Hidrológicos Extremos - PDEH;
- PDC 8 - Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social — CCEA.

Já as Metas do Plano da UGRHI 4, foram propostas e organizadas considerando-se os três níveis ou componentes, como proposto no Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007, na Edição Final do seu Relatório-Síntese, publicado em julho de 2005 (Consórcio JMR & ENGEORPS, 2005) e anteriormente estabelecido na Deliberação CRH No 55, de 15 de abril de 2005, que deu nova redação ao anexo IV, Artigo 24 da Minuta do Projeto de Lei do PERH 2004/2007, efetuando-se adequações no Plano da Bacia para se evitar dúvidas ou superposição/repetição de numerações em relação ao Plano Estadual, ou seja:

- Metas Estratégicas da Gestão de Recursos Hídricos: possuem âmbito estadual e correspondem ao conjunto de objetivos permanentes do SIGRH (Sistema Integrado de Recursos Hídricos) e da sociedade quanto aos recursos hídricos, possuindo prazos de vigência e de reavaliação indefinidos. Foram enumeradas de 1 a 6 (MEST 1 a 6) e, no Plano de Bacia, por sua vez, adotou-se as siglas ME-1 a ME-6;

- Metas Gerais: compreendem o desdobramento dos objetivos permanentes, segundo a ótica do Estado, e possuem prazo de vigência de 04 anos e passam por reavaliação anual. Foi adotada a sigla MG e foram enumeradas de acordo com cada Meta Estratégica, com quantidade variando de 3 a 5, totalizando 22 Metas Gerais. No Plano de Bacia adotou-se, também, a sigla MG, acrescentando-se o número da respectiva Meta Estratégica, seguido daquele equivalente à Meta Geral, resultando em numeração que varia de MG-1.1/MG-1.4 a MG-6.1/MG-6.3; e

- Metas Específicas: são desdobradas a partir das Metas Gerais e representam a forma de organização operacional das intervenções ou ações do Plano de Bacia. No PERH 2004/2007 foi adotada a sigla MESP e foram enumeradas de 1 a 10, de acordo com cada Meta Geral, somando um total de 75 Metas Específicas. No Plano de Bacia, por sua vez, adotou-se a sigla MEE, combinando-se o número da respectiva Meta Estratégica seguido daquele equivalente à Meta Geral e, por último, o correspondente ao da Meta Específica, resultando em numeração que varia de MEE-1.1.1/MEE-1.1.4 - MEE-1.4.1/MEE-1.4.6 a MEE-6.1.1/MEE-6.1.5-MEE-6.3.1.

As Ações recomendadas para serem desenvolvidas em curto, médio ou longo prazo, na Bacia do Pardo, foram enumeradas adotando-se a letra "A" combinada com a numeração da respectiva Meta Específica e acrescida de um número de ordem (p.ex. A-1.1.1.1 refere-se à Ação de número 1 relativa à Meta Específica MEE-1.1.1).

- Assim entende-se que as metas e ações previstas no PSB de Cássia dos Coqueiros devem estar compatibilizadas com as previstas no PERH, e no Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo – UGRHI 4, pois, são consideradas como necessárias para alcance dos indicadores de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos da Bacia.

- Assim sendo, em cada setor do PSB serão apresentadas as compatibilidades entre as metas e ações propostas e aquelas previstas no Plano de Bacia, seguindo-se a

numeração detalhada anteriormente, e/ou no PERH, devidamente comentadas quando se fizer necessário.

3.7 CRITÉRIOS DE HIERARQUIZAÇÃO PARA A DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS

As metas de curto, médio e longo prazo, assim como os programas, projetos e demais ações, propostas no PMSB, sobretudo os relacionados a investimentos estão consolidadas, quando possível, a partir de critérios de hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

Assim sendo faremos uma breve digressão, de forma setorizada, sobre as definições de áreas de prioridades de ação, registrando-se que a setorização hierárquica foram debatidas com os gestores responsáveis pelos setores de serviços, bem como expostos e contaram com a anuência da audiência pública realizada.

3.7.1 SETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O IBGE (Censo 2010) expõe que o município de Cássia dos Coqueiros apresenta uma, e apenas uma, área urbanizada, que é a sede do município e uma zona rural esparsa, de baixa densidade demográfica (4,97 hab/km²), não possuindo outros aglomerados de qualquer tipo, sejam eles de extensões urbanas, povoados, núcleos ou outros aglomerados.

A área urbana de Cássia dos Coqueiros, por sua vez, foi dividida pelo próprio IBGE em, quatro setores censitários, que somados apresentam 575 domicílios ocupados com uma população residente de 1.795 pessoas, sendo assim essa área urbana a merecedora das ações prioritárias, tendo como critério objetivo a saúde pública, isto é, objetivar-se o benefício de um maior número de pessoas com um dado recurso, definindo-se como prioritária a área da Sede do Município.

3.7.2 SETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Já para gestão dos resíduos, optou-se pela abordagem de prioridade para as ações de manejo e gestão, por tipo do resíduo, e não simplesmente a priorização geográfica, não havendo assim priorizações de áreas físicas, mas sim, por etapas de processos. Exemplo: resíduos sólidos domiciliares – disposição para coleta, coleta, transporte, destinação e disposição final.

Mesmo assim, para a área rural, complementarmente, para os Resíduos Sólidos Domiciliares, apresenta-se uma ação, para normatização da disposição desses resíduos pela população rural geradora, incluindo-se assim a possibilidade da coleta, transporte e disposição dos mesmos de forma articulada ao sistema atual, de forma exposta mais adiante.

3.7.3 SETOR DE DRENAGEM URBANA

Já para o setor de drenagem urbana, uma vez que:

- a) existe na Sede do Município as sub-bacias urbanas dos Córregos Taquaral e Tamanduá bem como a do Rio Cubatão, do qual os córregos anteriores são afluentes, e que,
- b) existe na cidade de Cássia dos Coqueiros um sistema instalado de drenagem, que como qualquer sistema de drenagem urbana, pode ser considerado como a composição de dois sistemas distintos:
 - o sistema de drenagem inicial, ou de microdrenagem, que é o coletor das águas pluviais, composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, sarjetões, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e ainda, em alguns casos, de pequenos canais; que objetiva: minimizar, ou mesmo eliminar, os transbordamentos e as inundações em áreas urbanas e os transtornos e danos que provocam, bem como as interferências das enxurradas no tráfego de pedestres e veículos; e
 - o sistema de macrodrenagem, que são os canais maiores, projetados pelo homem ou naturais, sendo que de sua eficiência dependem a segurança e a saúde pública.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), tomou essas unidades - microdrenagem e macrodrenagem - como as básicas para análise e planejamento, sendo as intervenções propostas para cada uma delas.

Assim sendo, as propostas de intervenções - estruturais e não estruturais –para as redes de macro e micro foram elencadas e priorizadas, sendo que, a curto prazo destacaram-se aquelas que historicamente tem apresentado mais transtornos à população e, à prazos maiores, aparecem as ações de manutenção e proteção de recursos hídricos.

As bases destas informações foram às inspeções de constatação local e de narrativas de eventos de ocorrências feitos pela Prefeitura e moradores locais.

Por outro lado, as ações prioritárias para cada setor do PMSA – Abastecimento de Água, Esgoto Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem – estão priorizadas na ordem em que se apresentam nas planilhas de Metas e Ações dispostas para cada setor, em outras palavras, Ação 1 = Prioridade 1.

3.8 SETOR: ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA - SABESP

3.8.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Conforme já informado no Relatório Técnico – Volume 2 “*Para o desenvolvimento do trabalho, além das visitas técnicas realizadas no local, foi utilizado o Plano de Saneamento Municipal Água e Esgoto (PSMAE_SABESP_2007). Como se trata de um plano elaborado no ano de 2007 buscou-se atualizar os dados lá contidos, além da busca de novas informações.*

Diante do fato mencionado anteriormente buscou-se a atualização dos dados mediante consulta ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), onde foram obtidas informações referentes aos anos de 2007 e 2011.

A Sabesp, também consultada, apresentou o “Relatório Gerencial de Desempenho” referente ao período janeiro a dezembro de 2012. Além disto, a mesma forneceu outras informações solicitadas.

As informações do SNIS e da Sabesp foram compiladas e são apresentadas no Quadro 3.1.

Código

159R|S|A|N|R|T|0|3|

Folha

25/243

SNIS	Município	UF	POPULAÇÃO	POPULAÇÃO ATENDIDA		QUANTIDADES DE LIGAÇÕES			QUANTIDADES DE ECONOMIAS ATIVAS			
			IBGE	População total	População urbana	Total (ativas + inativas)	Ativas	Ativas Micro medidas	Total (ativas)	Micro-medidas	Residenciais	Residenciais Micro-medidas
			habitante	habitante	habitante	ligação	ligação	ligação	economia	economia	economia	economia
			GE12a	AG001	AG026	AG021	AG002	AG004	AG003	AG014	AG013	AG022
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	2.706	1821	1821	741	693	693	713	713	635	635
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	2.616	1889	1783	770	718	718	736	736	659	659
2012 (Dez) - Relatório Gerencial de Desempenho (Sabesp)							725		741		654	

SNIS	Município	UF	Extensão da rede	Consumo total de energia elétrica	VOLUMES DE ÁGUA					
					Produzido	Consumido	Faturado	Macromedido	Micromedido	Micromedido nas economias residenciais ativas
			km	1000 kWh/ano	1000 m³/ano	1000 m³/ano	1000 m³/ano	1000 m³/ano	1000 m³/ano	1000 m³/ano
			AG005	AG028	AG006	AG010	AG011	AG012	AG008	AG020
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	10,7	109,7	129,6	105,7	123,1	129,6	105,7	94,0
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	10,9	116,1	125,1	108,5	126,4	125,1	108,5	94,5
2012 (Dez) - Relatório Ger. Desemp.(Sabesp)			11,8		137,7		130,0			

Quadro 3.1 – Sistema de Abastecimento de Água – Dados SNIS 2007 e 2011 e Sabesp 2012.

3.8.2 OBJETIVO GERAL

Atingir, e manter, a universalização do acesso aos serviços de abastecimento público de água, para a população das áreas urbanas, excluindo-se as áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros, com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica) e regularidade, estabelecendo ainda, as condições técnicas e institucionais para a garantia da qualidade e segurança da água para consumo humano, de toda a população, bem como, os instrumentos para a informação da qualidade da água à população.

3.8.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos para o setor de serviço de abastecimento de água estão explicitados nas Tabelas na sequência, bem como suas Metas, Programas, Projetos e Ações Previstas.

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL				
SETOR:		ABASTECIMENTO DE ÁGUA.		
UNIDADE ESPACIAL:		ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO		
OBJETIVO ESPECÍFICO 1:		Universalizar a cobertura urbana do serviço na Sede Municipal atingindo-se 100% dos imóveis		
FUNDAMENTAÇÃO:		O sistema de água atende 100% da população, tendo em vista não haver registro de qualquer solicitação de abastecimento não atendida. Ou seja, todos os imóveis de Cássia dos Coqueiros são atendidos por rede de distribuição de água, “embora nem todos estejam interligados a ela”. Dentre os motivos da não interligação pode-se mencionar: desinteresse do proprietário, existência de fonte própria de abastecimento, entre outras. SABESP – PMSB – 2007. Entretanto, as Metas de Atendimento (SABESP/2007) indicam que o índice de atendimento é baixo (ver abaixo), porém “...praticamente 100% dos imóveis na área urbana são atendidos pela Sabesp, havendo infraestrutura de abastecimento de água disponível em toda a cidade, não existindo demanda reprimida. O índice apresentado na tabela deverá ser corrigido no próximo censo do IBGE, ou nas revisões do contrato”. O abastecimento através de água não tratada pode provocar malefícios à saúde pública.		
ASPECTOS JURÍDICOS - LEGAIS:		Lei 11.445 05/01/2007: Art. 45. Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços. § 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos. § 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.		
INDICADOR:		Cobertura Mínima de Serviço (%) = [(Imóveis Atendidos / Imóveis Totais) x 100]		
METAS				
Atual	Curto Prazo – até 4 anos	Médio Prazo – 5 a 12 anos	Longo Prazo – 13 a 20 anos	
>85	>90	>95	>95	
PROGRAMA: ÁGUA TRATADA CIDADE - COBERTURA 100% - AÇÕES – Projetos e Atividades				
Código	Descrição	Prazos / R\$	Fontes	Memória de Cálculo

		Curto	Médio	Longo		
1	- Cadastrar os imóveis domiciliares, entre os 837 existentes (IBGE 2010), não interligados à rede de abastecimento, inclusive causas das não ligações.	5.000,00	-	-	PM/SABESP	-
	Meta: Elaboração de Cadastro Completo					
2	- Planejar a execução e custo de ligações	5.000,00	-	-	-	
	Meta: Elaboração de Projeto Básico – Locais e Custos					
3	- Efetuar interligações	2.500,00	-	-	-	
	Meta: Execução de 100% das ligações dos imóveis não interligados à rede					
	TOTAL	12.500,00				
	TOTAL GERAL	12.500,00				

Quadro 3.2 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Abastecimento de Água.

Conforme apresentado no quadro anterior a cobertura mínima do serviço de abastecimento de água, entre os anos 2010 e 2015, deveriam estar compreendidos entre 85 e 90% (Sabesp). E tal meta foi atendida, uma vez que o índice de cobertura é de 100%, conforme apresentado no Relatório Gerencial da Sabesp (2012).

Afim de se tentar fazer uma comparação consultou-se os dados apresentados no SNIS 2011 e o índice de atendimento total de água era de 72,0% e o índice de atendimento urbano de 100%. Entretanto, constatou-se que tal comparação não pode ser feita na íntegra, uma vez que estes dois índices são calculados de forma diferente, apresentados a seguir.

$$CAA = [(EconA_A + EconI_A) / Dom_t] \times 100 \text{ (Sabesp)}$$

Sendo,

CAA: Cobertura com abastecimento de água (%);

EconA_A: Economias residências ativas de água (unid);

EconI_A: Economias residências com disponibilidade de abastecimento de água inativas ou sem ligação (unid);

Dom_t: Domicílios totais (Seade) (unid).

$$IN_{055} = (AG001 / G12a) \times 100 \text{ (SNIS)}$$

Sendo,

IN₀₅₅: Índice de atendimento total de água (%);

AG001: População total atendida com abastecimento de água (hab);

G12a: População total do município atendido com abastecimento de água (hab).

Entretanto, pode-se comparar os dados do SNIS para diferentes anos, com o objetivo de se avaliar a evolução do índice de atendimento de água.

IN₀₅₅ – 67,29% (2007)

IN₀₅₅ - 72% (2011)

Um dos motivos que ocasionou tal evolução é o crescimento da população urbana e a redução da população rural. Com isto tem-se mais habitantes sendo abastecidos por água em relação à população total do município.

Outro aspecto a ser analisado, com relação aos dados do SNIS 2011 refere-se à diferença entre o índice de atendimento total e o urbano, de 28%, que mostra, em grande parte, a população que não está sendo atendida, pois se encontra localizada em áreas rurais dispersas e que não são contempladas com o serviço público de saneamento. Neste caso são adotadas as soluções individuais, onde se utiliza a água de um poço próprio ou mesmo de uma captação superficial para usos menos nobres.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

31/243

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL							
SETOR:		ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
UNIDADE ESPACIAL:		ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO					
OBJETIVO ESPECÍFICO 2:		Sistema de Produção					
FUNDAMENTAÇÃO:		A capacidade nominal total do sistema produtor de água é de 10 L/s. A demanda prevista para o final de plano em 2032 é de <u>7,75 L/s</u> . Portanto, a capacidade atual do sistema é suficiente até o final de plano.					
INDICADOR:		Vazão (L/s)					
METAS							
Atual		Curto Prazo – até 4 anos		Médio Prazo – 5 a 12 anos		Longo Prazo – 13 a 20 anos	
10		6,79		7,29		7,75	
PROGRAMA: ÁGUA TRATADA CIDADE - COBERTURA 100% - AÇÕES – Projetos e Atividades							
Código	Descrição	Prazos			Fontes	Memória de Cálculo	
		Curto	Médio	Longo			
1	- Estudo de concepção, projetos de engenharia, licenciamento ambiental e projetos executivos.						
	- Meta: Estudo de Concepção; Projetos de Engenharia;						

Código

| 1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

32/243

	Licenciamento Ambiental e Projetos Executivos.					
2	- Execução das obras para ampliação do Sistema de Produção	-	-	-		
	- Meta: Execução dos dois poços e da adutora					
	TOTAL	-	-	-		
	TOTAL GERAL	-				

Quadro 3.3 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Abastecimento de Água.

Código

159RSANRT03

Folha

33/243

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL						
SETOR:	ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
UNIDADE ESPACIAL:	ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO					
OBJETIVO ESPECÍFICO 3:	Estação de Tratamento de Água					
FUNDAMENTAÇÃO:	A capacidade nominal total da estação de tratamento de água é de 10 L/s. A demanda prevista para o final de plano em 2032 é de 7,75 L/s. Portanto, a capacidade atual do sistema é suficiente até o final de plano. Quanto às obras civis é necessário substituir, a curto prazo, as chicanas de madeira dos floculadores. Em médio prazo verifica-se a necessidade de impermeabilização e proteção da estrutura de alvenaria. Também deverá ser implantado um sistema de tratamento e disposição final dos lodos provenientes da limpeza dos decantadores e dos filtros (SABESP – PMSB – 2007).					
INDICADOR:	Vazão (L/s)					
METAS						
Atual	Curto Prazo – até 4 anos		Médio Prazo – 5 a 12 anos		Longo Prazo – 13 a 20 anos	
10	6,79		7,29		7,75	
PROGRAMA: ÁGUA TRATADA CIDADE - COBERTURA 100% - AÇÕES – Projetos e Atividades						
Código	Descrição	Prazos			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		
1	- Sistema de tratamento e disposição final dos lodos provenientes da limpeza dos decantadores e dos filtros.	50.000,00	-	-	-	
	- Meta: Estudo de Concepção;					

	Projetos de Engenharia; Licenciamento Ambiental e Projetos Executivos.					
2	- Execução das obras para reforma da Estação de Tratamento de Água	6.500,00	17.500,00	-		
	- Meta: Substituição das chicanas; impermeabilização e proteção da estrutura de alvenaria					
	TOTAL	56.500,00	17.500,00	-		
	TOTAL GERAL	74.000,00				

Quadro 3.4 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Abastecimento de Água.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

35/243

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL						
SETOR:		ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
UNIDADE ESPACIAL:		ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO				
OBJETIVO ESPECÍFICO 4:		Reservação				
FUNDAMENTAÇÃO:		A capacidade atual é de 325 m³, sendo que a demanda para final de plano é de 223 m³. Portanto, a capacidade atual do sistema é suficiente até o final de plano. Quanto às obras civis é necessário recuperar totalmente a estrutura do reservatório T01 (SABESP – PMSB – 2007).				
INDICADOR:		Volume de reservação (m³)				
METAS						
Atual		Curto Prazo – até 4 anos		Médio Prazo – 5 a 12 anos		Longo Prazo – 13 a 20 anos
325		196		210		223
PROGRAMA: ÁGUA TRATADA CIDADE - COBERTURA 100% - AÇÕES – Projetos e Atividades						
Código	Descrição	Prazos			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		
1	- Estudo de concepção, projetos de engenharia, licenciamento ambiental e projetos executivos.	-	-	-	-	
	- Meta: Estudo de Concepção; Projetos de Engenharia;					

Código

| 1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

36/243

	Licenciamento Ambiental e Projetos Executivos.					
2	- Execução das obras para recuperação do reservatório T01	-	45.000,00	-	-	
	- Meta: Recuperação de um reservatório					
	TOTAL	-	45.000,00	-		
	TOTAL GERAL	45.000,00				

Quadro 3.5 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Abastecimento de Água.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

37/243

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL						
SETOR:		ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
UNIDADE ESPACIAL:		ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO				
OBJETIVO ESPECÍFICO 5:		Rede de Distribuição e Ligações				
FUNDAMENTAÇÃO:		A rede de distribuição existente foi totalmente substituída por tubos de PVC na década de 80, não justificando sua substituição. Na proximidade das ruas Pedro de Oliveira com Padre Cassiano existe problema de baixa pressão, que deverá ser solucionado através do atendimento pela Zona Alta. Para tanto, prevê-se a necessidade de implantação de uma rede com extensão de 60 m de diâmetro de 50 mm. Além disto, será necessário o atendimento ao contrato de concessão que prevê investimentos em remanejamento das redes e ligações, prolongamento da rede, troca de hidrômetros e novas ligações. SABESP – Avaliação Econômica-Financeira – 2007.				
INDICADOR:						
METAS						
Atual		Curto Prazo – até 4 anos		Médio Prazo – 5 a 12 anos		Longo Prazo – 13 a 20 anos
-		-		-		-
PROGRAMA: ÁGUA TRATADA CIDADE - COBERTURA 100% - AÇÕES – Projetos e Atividades						
Código	Descrição	Prazos			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		
1	- Execução das obras para ampliação do Sistema de Distribuição	-	1.085,00	-	-	Zona Alta Rede PVC (50mm-60m) (5,58+12,51)x60 = 1.085,00
	- Meta: Execução de novas redes de distribuição					Remanejamento de anéis existentes (2158 m): 30,00x2158 = 64.740,00

2	- Atendimento ao contrato de concessão pela Sabesp	259.307,00	133.474,00	140.573,00	SABESP – Avaliação Econômica -Financeira – 2007	Remanejamento: 1%aa mais as projetadas
	- Meta: Remanejamento das redes e ligações, prolongamento da rede, troca de hidrômetros e novas ligações					Prolongamento: adotada 0,5m/lig. nova Hidrômetro: troca 6%aa Ligações novas: evolução populacional
	TOTAL	259.307,00	134.559,00	140.573,00		
	TOTAL GERAL	534.439,00				

Quadro 3.6 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Abastecimento de Água.

Para o preenchimento do Quadro 3.6, especificamente o Código 2, foi utilizado o Quadro 4 – Resumo dos investimentos (ano a ano) constante no documento Laudo Econômico-Financeiro da Nova Contratação dos Serviços de Água e Esgoto de Cássia dos Coqueiros (SABESP – 07/2007). (Ver documento no Anexo I).

Um dos itens anteriores, que é o remanejamento das redes, se faz necessário pois, segundo informações da Sabesp, a idade da rede é antiga, como pode ser constatado a seguir.

- **De 0 a 20 anos** – 20%;
- **De 20 a 40 anos** – 20%;
- **De 40 a 60 anos** – 60%.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

40/243

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL							
SETOR:		ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
UNIDADE ESPACIAL:		ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO					
OBJETIVO ESPECÍFICO 6:		Base de Dados, Estudos e Levantamentos					
FUNDAMENTAÇÃO:		Monitorar quantidade e qualidade para os corpos hídricos. Efetuar estudos e pesquisas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais.					
INDICADOR:							
METAS							
Atual		Curto Prazo – até 4 anos		Médio Prazo – 5 a 12 anos		Longo Prazo – 13 a 20 anos	
-		-		-		-	
PROGRAMA: ÁGUA TRATADA CIDADE - COBERTURA 100% - AÇÕES – Projetos e Atividades							
Código	Descrição	Prazos			Fontes	Memória de Cálculo	
		Curto	Médio	Longo			
1	- Monitorar quantidade e qualidade para os corpos hídricos.	5.000,00	7.000,00	7.000,00	-		
	- Meta: Execução de análises físico-químicas do manancial de captação.						
2	- Efetuar estudos e pesquisas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais.	2.500,00	3.500,00	3.500,00			
	- Meta: Elaboração de relatórios para subsidiar o						

Código

|1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|3|

Folha

41/243

	planejamento de ações necessárias.					
	TOTAL	7.500,00	10.500,00	10.500,00		
	TOTAL GERAL	28.500,00				

Quadro 3.7 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Abastecimento de Água.

Código

159R|S|A|N|RT|03

Folha

42/243

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL						
SETOR:	ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
UNIDADE ESPACIAL:	ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO					
OBJETIVO ESPECÍFICO 7:	Conservação e Proteção dos Corpos D’Água					
FUNDAMENTAÇÃO:	Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal, através de programas de reflorestamento.					
INDICADOR:						
METAS						
Atual	Curto Prazo – até 4 anos	Médio Prazo – 5 a 12 anos			Longo Prazo – 13 a 20 anos	
-	-	-			-	
PROGRAMA: ÁGUA TRATADA CIDADE - COBERTURA 100% - AÇÕES – Projetos e Atividades						
Código	Descrição	Prazos			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		
1	- Criação de Área de Proteção Ambiental (APA).	-	-	-	-	
	- Meta: Elaborar estudo para criação da APA*.					
2	- Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA).	-	-	-		
	- Meta: Elaborar plano de manejo para a APA**.					
	TOTAL	-	-	-		

	TOTAL GERAL	-		

* Conforme apresentado no Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (2010) a ação **A 3.3.8.6: Elaborar estudo para criação de duas APAs** tem como objetivo atender a área de recarga do Sistema Aquífero Guarani e região dos Municípios de Cajuru/Altinópolis/Cássia dos Coqueiros/Serra Azul, com custo avaliado em R\$ 16.200.844,00. Por se tratar de uma área que abrange quatro municípios, além da área de recarga do Sistema Aquífero Guarani, esta consultora optou por não apresentar um custo específico para os prazos em questão (curto/médio/longo) somente para Cássia dos Coqueiros, uma vez que não dispõe de dados/informações para fazer a separação do custo total acima mencionado.

** Conforme apresentado no Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (2010) a ação **A 3.3.8.7: Elaborar Plano de Manejo para as duas APAs** tem como objetivo atender a área de recarga do Sistema Aquífero Guarani e região dos Municípios de Cajuru/Altinópolis/Cássia dos Coqueiros/Serra Azul, com custo avaliado em R\$ 374.000,00. Por se tratar de uma área que abrange quatro municípios, além da área de recarga do Sistema Aquífero Guarani, esta consultora optou por não apresentar um custo específico para os prazos em questão (curto/médio/longo) somente para Cássia dos Coqueiros, uma vez que não dispõe de dados/informações para fazer a separação do custo total acima mencionado.

Quadro 3.8 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Abastecimento de Água.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

44/243

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL							
SETOR:		ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
UNIDADE ESPACIAL:		ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO					
OBJETIVO ESPECÍFICO 8:		Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social					
FUNDAMENTAÇÃO:		Qualificar os profissionais diretamente envolvidos na gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas e na operação de sistemas de abastecimento de água. Promover a educação ambiental em recursos hídricos em todos os níveis.					
INDICADOR:							
METAS							
Atual		Curto Prazo – até 4 anos		Médio Prazo – 5 a 12 anos		Longo Prazo – 13 a 20 anos	
-		-		-		-	
PROGRAMA: ÁGUA TRATADA CIDADE - COBERTURA 100% - AÇÕES – Projetos e Atividades							
Código	Descrição	Prazos			Fontes	Memória de Cálculo	
		Curto	Médio	Longo			
1	- Treinamento e capacitação.	10.000,00	10.500,00	10.500,00	-		
	- Meta: Qualificar os profissionais diretamente envolvidos na gestão dos recursos hídricos.						
2	- Educação ambiental.	10.000,00	10.500,00	10.500,00			
	- Meta: Promover e incentivar programas de educação ambiental em recursos hídricos em todos						

Código

| 1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

45/243

	os níveis. Inclusive com enfoque no uso racional da água, enfatizando aspectos de combate ao desperdício no uso doméstico.					
	TOTAL	20.000,00	21.000,00	21.000,00		
	TOTAL GERAL	62.000,00				

Quadro 3.9 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Abastecimento de Água.

Também estão previstos outros investimentos, em água e esgoto, que contemplam aquisições de bens de uso geral compostos pela frota de veículos e equipamentos operacionais, parque de informática, telefonia e móveis e equipamentos de escritório. Neste caso os investimentos são:

- Curto prazo: R\$ 257.178,00
- Médio prazo: R\$ 186.593,00
- Longo prazo: R\$ 304.278,00

3.8.4 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Com o intuito de definir uma base de referência para avaliação futura da evolução da situação do sistema de saneamento no município, é importante a utilização de um conjunto de parâmetros específicos indicadores do seu estado.

A utilização desses indicadores de estado é muito simples. Inicialmente, com a realização do diagnóstico 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 no que diz respeito aos recursos hídricos e aos sistemas de saneamento.

Neste plano serão utilizados os seguintes indicadores para avaliação do sistema de abastecimento de água (Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços no Município de Cássia dos Coqueiros, Sabesp/2007) (Ver documento no Anexo I):

- Índice de atendimento - %;
- Índice de perdas – L/ramal.dia;
- Índice de qualidade da água distribuída.

Além destes são apresentados outros índices obtidos junto ao SNIS 2007 e 2011, conforme Quadro 3.10.

SNIS	Município	UF	IBGE	População total atendida	População urbana atendida	Índice de atendimento total de água	Índice de atendimento urbano de água	Índice de macro medição
			habitante	habitante	habitante	percentual	percentual	percentual
			GE12a	AG001	AG026	IN055	IN023	IN011
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	2.706	1821	1821	67,3	100,0	100,0
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	2.616	1889	1783	72,2	100,0	100,0

SNIS	Município	UF	Índice de hidrometração	Extensão da rede de água por ligação	Consumo médio per capita de água	Índice de perdas na distribuição	Índice de perdas por ligação
			percentual	m/ligação	l/hab.dia	percentual	l/dia/ligação
			IN009	IN020	IN022	IN049	IN051
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	100,0	14,9	164,5	18,5	98,3
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	100,0	14,2	158,0	13,3	63,9
2012 (Dez) - Relatório Gerencial de Desempenho (Sabesp)							90,0

Quadro 3.10 – Sistema de Abastecimento de Água – Índices – SNIS 2007 e 2011.

A seguir serão apresentadas as especificidades de cada indicador elencados pela Sabesp em seu Plano de Metas de 2007. Vale ressaltar que esta consultora entende que tais indicadores atendem o objetivo de avaliação do sistema de abastecimento de água.

3.8.4.1 Índice de Atendimento

Objetivo: medir a quantidade de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema de abastecimento de água.

Unidade de medida: percentagem (%).

Fórmula de cálculo:
$$CAA = \frac{EconA_A + EconI_A}{Dom_t}$$

CAA – cobertura com abastecimento de água.

EconA_A – quantidade de economias residenciais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água (unidades).

EconI_A – quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água inativas ou sem ligação (unidades).

Dom_t – domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que a Sabesp está impedida de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar a infraestrutura de terceiros (unidades).

De acordo com os dados apresentados no Relatório Gerencial da Sabesp (2012) o índice de cobertura é:

- **CAA – 100% (2012)**

Valor este acima do apresentado no Plano de Metas que era de >90%, ou seja, atendendo o que havia sido estipulado.

Como pode ser visto no Quadro 3.10, referente ao dados do SNIS, o índice de atendimento urbano é de 100% e o índice de atendimento total de água é:

- **IN₀₅₅** – 67,29% (2007)
- **IN₀₅₅** – 72% (2011)

Como já dito anteriormente esta diferença entre o índice de atendimento total e o urbano de 28% mostra, em grande parte, a população que não está sendo atendida, pois se encontra localizada em áreas rurais dispersas e que não são contempladas com o serviço público de saneamento e que se utilizam de soluções individuais de abastecimento de água.

3.8.4.2 Índice de Perdas

Objetivo: medir o índice de perdas totais por ramal de distribuição.

Unidade de medida: litros por ramal por dia (L/ramal.dia).

Fórmula de cálculo: $IPD_T = \frac{VP_{anual} - (VC_{Manual} + VO_{anual})}{NR \text{ média anual}} \times \frac{1000}{365}$

IPD_T – índice de perdas totais por ramal.

VP_{anual} – volume produzido anual (m³/ano).

VC_{Manual} – volume de consumo medido e estimado anual (m³/ano).

VO_{anual} – volume operacional, sendo descarga de rede, limpeza de reservatórios, bombeiros e sociais (m³/ano).

NR média anual – quantidade de ramais ativos, considerando a média aritmética de 12 meses (unidades).

Do ponto de vista operacional, as perdas de água correspondem aos volumes não contabilizados e podem ser divididos em perdas físicas (parcela não consumida) e em perdas não físicas (água consumida e não registrada).

As perdas físicas originam-se de vazamentos no sistema de abastecimento de água, podendo ocorrer na captação, adução, tratamento, reservação e distribuição. Já as não físicas decorrem de hidrômetros parados ou avariados (fraudes), ligações clandestinas, ligações não cadastradas, além de outras. Neste caso ocorre a perda de faturamento.

De acordo com os dados apresentados no Relatório Gerencial da Sabesp (2012) o índice de perdas é:

- 90 l/dia.ligação

Valor este abaixo do apresentado no Plano de Metas que era de <210,0 l/dia.ligação, ou seja, atendendo o que havia sido estipulado.

Já os dados apresentados pelo SNIS no Quadro 3.10, para este índice, são os seguintes:

- **IN₀₅₁** – 98,3 l/dia.ligação (2007)
- **IN₀₅₁** – 63,9 l/dia.ligação (2011)

Outro índice que está relacionado com o anterior é o Índice de Perdas na Distribuição (**IN₀₄₉**) e que apresenta os seguintes valores:

- **IN₀₄₉** – 18,5% (2007)
- **IN₀₄₉** – 13,3% (2011)

Diante dos dois índices apresentados constata-se uma queda significativa nas perdas de água no sistema como um todo, entre 2007 e 2011. E este fato também pode ser constatado com a diminuição do volume produzido de água entre os anos de 2007 e 2011, como pode ser visto no Quadro 3.1. Entretanto, no ano seguinte (2012) o índice sobe para 90 l/dia.ligação. Assim como o volume produzido também sofre aumento. Neste período de 2012 a Sabesp informou que houveram 46 vazamentos de água detectados e corrigidos.

Em termos reais o índice de perdas na distribuição em Cássia dos Coqueiros é baixo. A seguir são apresentados, a título comparativo, os índices para o Estado de São Paulo e para o Brasil, para o ano de 2011.

- **IN₀₄₉** – 35,2% (SP)
- **IN₀₄₉** – 38,8% (Brasil)

Mesmo comparado ao Estado de São Paulo a diferença verificada em Cássia dos Coqueiros é muito significativa. De um modo geral, alguns fatores que influenciam nas perdas físicas são:

- ✓ Qualidade do material utilizado principalmente nas derivações;
- ✓ Controle das pressões da água;
- ✓ Condições de tráfego;
- ✓ Tipo de pavimento sobre a rede;

- ✓ Qualidade dos serviços, tanto na execução quanto no reparo das redes;
- ✓ Agilidade na execução dos reparos.

3.8.4.3 Índice de Qualidade da Água Distribuída

Como forma de acompanhamento e avaliação da qualidade da água distribuída, a Sabesp desenvolveu e utiliza um índice denominado IDQAd (Índice de Desenvolvimento da Qualidade da Água Distribuída). Este indicador tem como principal objetivo, dentre as premissas que o fundamenta, verificar o atendimento à Portaria 2914/MS.

Para o cálculo do IDQAd foram determinados nove parâmetros que o compõe. São eles:

- Coliformes totais;
- pH;
- Turbidez;
- Cloro residual;
- Flúor;
- Cor;
- THM;
- Ferro;
- Alumínio.

Estes nove parâmetros foram divididos em três grupos. No Quadro 3.11 são apresentados os grupos e o peso de cada parâmetro nele.

	Parâmetro	Peso no Grupo
GRUPO 1 (I₁)	Coliformes totais	100%
GRUPO 2 (I₂)	Cor	20%

	Cloro	35%
	Turbidez	30%
	pH	5%
	Flúor	10%
GRUPO 3 (I₃)	THM	33,3%
	Ferro	33,3%
	Alumínio	33,3%

Quadro 3.11 – Grupo de Parâmetros.

A partir dos valores obtidos para os três grupos calcula-se o valor do IDQAd de cada sistema de distribuição pertencente ao Município, conforme abaixo:

$$IDQA_d \text{ do sistema} = (((I_1 \times 0,5) + (I_2 \times 0,5)) \times I_3) \times 100$$

$$I_2 = \{[(Cor \times 0,2) + (Turbidez \times 0,3) + (pH \times 0,05) + (Cloro \times 0,35) + (Flúor \times 0,1)]\}$$

$$I_3 = \frac{THM + Ferro + Alumínio}{3}$$

A partir dos valores obtidos para os sistemas de distribuição calcula-se o IDQAd do Município, conforme abaixo:

$$IDQA_d \text{ do Município} = \frac{\sum (IDQA_d \text{ sistema distribuição} \times VCM \text{ sistema distribuição})}{VCM \text{ total Município}}$$

VCM – volume de água micromedido, ou seja, o volume de água consumido pela população.

Por fim, classifica-se a água em função do IDQAd de acordo com as seguintes faixas apresentadas no Quadro 3.12.

IDQA _d	Alertas
> 95 a 100	Verde – o processo encontra-se sob controle para os parâmetros coliforme total, cloro total ou cloro livre, cor e turbidez. Deve-se observar o valor individual de probabilidade de atendimento para os parâmetros pH e flúor.
> 85 a 95	Azul – o processo não apresenta problemas para coliforme total. Cerca de 5 a 10% dos resultados para um ou mais parâmetros deve estar fora dos limites.
> 64 a 85	Atenção! – os parâmetros em cor amarela podem vir a comprometer a qualidade da água. Cerca de 10 a 15% dos resultados para um ou mais parâmetros deve estar fora dos limites.
> 50 a 64	Atenção! – os parâmetros em cor laranja indicam possível comprometimento da qualidade da água. Mais de 15% dos resultados para um ou mais parâmetros deve estar fora dos limites.
Menor ou igual a 50	Atenção! – os parâmetros em cor vermelha indicam comprometimento da qualidade da água e necessidade de remediação imediata.

Quadro 3.12 – Classificação do IDQAd.

Para maiores detalhes e informações a respeito dos dados apresentados para os indicadores deverá ser apreciado o documento, que se encontra em anexo, Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços no Município de Cássia dos Coqueiros, Sabesp/2007.

Conforme informado no Relatório Gerencial da Sabesp de 2012 o IDQAd foi de 98,9, valor este acima da meta prevista que era de >85,0. Isto demonstra que a qualidade da água distribuída está controlada e atende à Portaria 2914/MS.

A seguir apresenta-se um quadro com dados do SNIS de 2007 e 2011 com informações de parâmetros analisados para avaliar a qualidade da água distribuída à população.

SNIS	Município	UF	AMOSTRAS PARA ANÁLISE CLORO RESIDUAL			AMOSTRAS PARA ANÁLISE TURBIDEZ		
			Obrigatórias	Analizadas	Resultados fora do padrão	Obrigatórias	Analizadas	Resultados fora do padrão
			amostra/ano	amostra/ano	amostra/ano	amostra/ano	amostra/ano	amostra/ano
			QD020	QD006	QD007	QD019	QD008	QD009
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	120	160	2	120	156	0
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	120	151	0	120	145	0

SNIS	Município	UF	AMOSTRAS PARA ANÁLISE COLIFORMES TOTAIS		
			Obrigatórias	Analizadas	Resultados fora do padrão
			amostra/ano	amostra/ano	amostra/ano
			QD028	QD026	QD027
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	120	157	0
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	120	144	1

Quadro 3.13 – Qualidade da Água – SNIS 2007 e 2011.

Como pode ser visto para o ano de 2011 o único resultado fora do padrão refere-se ao parâmetro Coliformes Totais (grupo de bactérias que indica a possibilidade da presença de outros microorganismos prejudiciais à saúde humana). Foram analisadas 144 amostras e apenas 1 constatou a presença deste parâmetro.

São várias as causas para este acontecimento, dentre elas:

- ✓ Contaminação durante a coleta da amostra;
- ✓ Utilização de frasco de coleta contaminado;
- ✓ Contaminação da rede de água potável durante serviços de reparos.

Recentemente, no dia 21/04/13, foi realizada uma coleta de amostra (6921/13) de água potável na saída do tratamento para análise. Novamente no dia 06/05/13 foi coletada outra amostra (7753/13) no mesmo ponto para análise. Analisando os resultados das duas, onde são analisados diversos parâmetros, constata-se que atendem à Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde. Os resultados destas análises se encontram em anexo.

Resumidamente seguem alguns resultados das análises:

Amostra 6921/13

- Alumínio total: 0,1 mg/L (VR*: ≤0,2);

- Cloro residual livre: 1 mg/L (VR*: 0,2 - 5,0);
- Coliformes totais: ausente /100 mL (VR*: ausente);
- Cor aparente: <2 uH (VR*: ≤15);
- Ferro total: <0,03 mg/L (VR*: ≤0,30);
- Fluoreto: 0,70 mg/L (VR*: 0,60 - 0,80);
- Turbidez: <0,20 uT (VR*: ≤5,0);
- pH: 7,7 à 28°C.

Amostra 7753/13

- Cloro residual livre: 1 mg/L (VR*: 0,2 - 5,0);
- Coliformes totais: ausente /100 mL (VR*: ausente);
- Cor aparente: <2 uH (VR*: ≤15);
- Fluoreto: 0,60 mg/L (VR*: 0,60 - 0,80);
- Turbidez: 0,28 uT (VR*: ≤5,0);
- pH: 8,2 à 28°C.

VR – Valor de referência (Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde).

3.8.4.4 Pesquisa de Satisfação

Em setembro de 2010 foi elaborada uma Pesquisa de Satisfação, contratada pela Sabesp, pela empresa Gauss Estatística & Mercado. A seguir são apresentados os resultados obtidos:

- Satisfação com água encanada: 91%
- Satisfação com regularidade no fornecimento de água: 94%
- Satisfação com atendimento da Sabesp: 86%
- Satisfação geral com a Sabesp: 81%

Diante desta pesquisa a Sabesp elaborou um Plano de Melhoria, em março de 2011, e apresentou as seguintes ações:

AÇÃO Nº 1 – Água

Área a trabalhar:	Tratamento e Distribuição de Água Tratada
Descrição da ação:	1. Levantar e atuar sobre os pontos críticos de baixa pressão na rede de distribuição. 2. Manter a atual sistemática de monitoramento e atuação sobre o sistema de distribuição de água, com foco permanente na melhoria da qualidade e da regularidade do abastecimento.
Prazo ou cronograma:	Janeiro a dezembro de 2011.
Observações:	O monitoramento é realizado através do Sistema de Telemetria e as pesquisas com haste de escuta.

AÇÃO Nº 3 – Atendimento

Área a trabalhar:	Atendimento Personalizado
Descrição da ação:	Elaborar projeto de adequação de área para atendimento ao cliente no Posto de Operação.
Prazo ou cronograma:	Até junho de 2011.
Observações:	Atendimento à Deliberação ARSESP 106.

Novamente, em maio de 2012, a Sabesp elaborou outra Pesquisa de Satisfação, consultada no seguinte link (<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaold=18&id=297>), onde são apresentados os resultados obtidos:

- Satisfação com água encanada: 98%
- Satisfação com atendimento da Sabesp: 91%
- Satisfação geral com a Sabesp: 93%

Diante destas últimas informações verifica-se que houve uma melhora significativa, acusada pela população, dos serviços prestados pela concessionária.

Já o SNIS possui alguns campos onde são informadas as paralisações no sistema de água, os extravasamentos de esgotos, além das reclamações e serviços executados. Para tanto foi elaborado o quadro abaixo que mostra o período de 2007 a 2011.

SNIS	Município	UF	PARALISAÇÕES EM SISTEMAS DE ÁGUA			EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTO		RECLAMAÇÕES E SERVIÇOS EXECUTADOS		
			Paralisações	Duração	Economias ativas atingidas	Extravasamentos	Duração	Reclamações ou solicitações de serviços	Serviços executados	Tempo total de execução dos serviços
			paralisação/ano	hora/ano	economia/ano	extravasamentos/ano	hora/ano	reclam./ano	serviço/ano	hora/ano
			QD002	QD003	QD004	QD011	QD012	QD023	QD024	QD025
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	1	12	681	18	47	89	89	482
2008	Cássia dos Coqueiros	SP	0	0	0	4	36	232	226	186
2009	Cássia dos Coqueiros	SP	0	0	0	22	45	318	318	695
2010	Cássia dos Coqueiros	SP	1	18	530	12	98	597	597	42.201
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	0	0	0	0	0	1016	824	294.402

Quadro 3.14 – Reclamações e Serviços Executados – SNIS 2007 e 2011.

Dele constatamos o seguinte:

Paralisações em Sistemas de Água

Foram poucas as paralisações ocorridas no período apresentado, sendo apenas 1 em 2007 e 1 em 2010.

Extravasamentos de Esgoto

Os dados indicam pouca incidência de extravasamentos ao longo do ano, não ultrapassando o número de 22 eventos. Causa estranheza o dado de 2011, onde nenhum extravasamento ocorreu. Pode ter havido erro na digitação ou na prestação das informações.

Reclamações e Serviços Executados

Houve um crescimento significativo deste item ao longo do período mencionado. Entretanto, fica difícil avaliar estes dados uma vez que as reclamações ou solicitações de serviços são contabilizadas no mesmo item. O ideal seria que fossem dados separados. Além disto, e já comentado nos itens anteriores, as paralisações no sistema de água e os extravasamentos de esgotos estão zerados para o ano de 2011. E justamente neste ano o número de reclamações ou solicitações é o maior. Acredita-se que deva haver inconsistências nestes dados.

Finalizando, é importante que a pesquisa de satisfação dos clientes seja efetuada anualmente ou a cada dois anos, para que a concessionária a avalie e possa tomar as ações necessárias com o objetivo de continuamente melhorar seus serviços prestados ao município. E também ter uma proximidade maior com o munícipe.

3.8.4.5 Informações Complementares

No intuito de oferecer mais informações sobre o sistema de abastecimento de água apresenta-se a seguir o **IN₀₂₂** (Consumo médio per capita de água). Todos são referentes ao SNIS 2011.

- **IN₀₂₂** – 158 l/hab.dia (Cássia dos Coqueiros)
- **IN₀₂₂** – 186,8 l/hab.dia (SP)
- **IN₀₂₂** – 162,6 l/hab.dia (Brasil)

3.8.5 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Conforme apresentado no Plano de Saneamento Municipal Água e Esgoto (PSMAE_SABESP_2007) *“O Plano de Contingências busca descrever as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da SABESP tanto de caráter preventivo como corretivo que objetivam elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário”*.

As atividades principais de controle e de caráter preventivo são:

- Acompanhamento em tempo real da produção de água através da realização de medições na entrada da unidade de tratamento de água;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas, corrente, tensão, consumo de energia, vibração e temperatura;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção; cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização das manutenções preditivas em equipamentos de alta criticidade;
- Manutenção preventiva das bombas do sistema de produção em oficinas especializadas;
- Plano de inspeções periódicas e adequações nas adutoras de água bruta e tratada;
- Acompanhamento em tempo real, pelo centro de controle operacional, das vazões encaminhadas aos setores de distribuição bem como dos níveis de

reservação, situação de operação dos conjuntos moto-bomba e vazões mínimas noturnas para gerenciamento de perdas, com registros históricos;

- Acompanhamento da regularidade no abastecimento por setor de distribuição;
- Pesquisa planejada de vazamentos invisíveis na rede de distribuição e ramais de água;
- Acompanhamento geral do estado da hidrometria instalada e manutenção preventiva;
- Controle da qualidade da água dos mananciais;
- Controle da qualidade da água produzida com análises de diversos parâmetros em tempo real na estação de tratamento de água;
- Plano de ação de emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro na estação de tratamento de água;
- Plano de ação para atuação em casos de incêndio;
- Plano de limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água;
- Controle da qualidade da água distribuída.

As atividades acima descritas são de caráter preventivo. O quadro abaixo, na sequência, evidencia algumas possibilidades de emergências/contingências e as providências que podem ser tomadas aos seus atendimentos.

Ocorrência	Origem	Providências
1. Falta d'água generalizada	- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água - Vazamento de cloro nas instalações de	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil - Comunicação à polícia - Deslocamento de frota de caminhão tanque - Controle de água disponível em reservatórios

	tratamento de água - Qualidade inadequada da água dos mananciais - Ações de vandalismo	- Reparo das instalações danificadas - Implantação do Plano de Ação de Emergência para o Cloro - Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	- Deficiências de água nos mananciais nos períodos de estiagem - Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água - Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição - Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada - Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada - Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada - Ações de vandalismo	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil - Comunicação à polícia - Deslocamento de frota de caminhão tanque - Reparo nas instalações danificadas - Transferência de água entre setores de abastecimento quando possível

Quadro 3.15 – Ocorrências e Contingências.**3.8.6 COMPATIBILIZAÇÃO COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

Aqui é apontada a compatibilidade das metas e ações consolidadas no PMSB de Cássia dos Coqueiros com aquelas definidas no PERH, especificamente em seus Programas de Duração Continuada - PDCs e, no Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo.

- MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA – SISTEMA DE ABAST. DE ÁGUA		
Plano Estadual de Recursos Hídricos PERH – Planos de Duração Continuada – PDCs –	Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, Revisão 2010 Metas Estratégicas - ME, Metas Gerais - MG, Meta Específica – MEE e Ações.	PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO
PDC Nº 1 – BASE DE DADOS, CADASTRO, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS - BASE item 2 - “Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos”. item 7 - “Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água e regularização das respectivas outorgas”.	MEE 1.3.1: Monitorar quantidade e qualidade para manter o enquadramento estabelecido para os corpos hídricos em classes de uso preponderante, bem como o registro das violações monitoradas e alimentar a BDRH-SP com essas informações. Ação 1.3.1.1: Efetuar estudos e pesquisas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais e subterrâneas. MEE 4.1.1: Acompanhar as iniciativas destinadas à universalização do atendimento com sistemas de suprimento de água e ao atendimento de 90% da população urbana da UGRHI com coleta de esgotos. Ação 4.1.1.5: Atingir 100% em 2019 e manter universalizado atendimento nos serviços de tratamento e distribuição com controle de qualidade de água para abastecimento público.	Em todas as metas e ações propostas no Plano de Saneamento Municipal – Setor: Sistema de Abastecimento de Água, verifica-se uma preocupação básica de, inicialmente, obter dados através de monitoramentos, estudos e pesquisas para dar suporte às ações, quando necessárias. Também estão previstas metas e ações no sentido de promover a recuperação da qualidade dos corpos d’água, assim como sua conservação e proteção. Verifica-se também a preocupação no sentido de se reduzir o índice de perdas, apesar do município de Cássia dos Coqueiros apresentar valores relativamente baixos. Finalmente, são propostas metas e ações no tocante aos programas de educação ambiental, e comunicação social, e ainda, de uma lista de ações de contingências também voltadas em boa parte para a preservação dos recursos hídricos. Verifica-se que essas ações são
PDC Nº 3 – RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D’ÁGUA, item 1 - “Tratamento dos efluentes urbanos, efluentes das ETAS e disposição final dos lodos das ETEs”.	MEE 3.2.2: Atender com tratamento de esgotos pelo menos 75% da vazão coletada em cada UGRHI. Ação 3.2.2.4: Efetuar projetos e obras de aproveitamento ou destinação adequada de lodos de ETEs e ETAs em todos os municípios.	
PDC Nº 4 – CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D’ÁGUA, item 3 - “Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo”.	MEE 3.3.8: Implantar/orientar programas de reflorestamento e proteção à mata ciliar. Ação 3.3.8.6: Elaborar estudo para criação de duas APAs. Ação 3.3.8.7: Elaborar plano de manejo para as duas APAs.	
PDC Nº 5 – PROMOÇÃO DE USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS, item 1 - “Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano”.	MEE 4.1.7: Estimular as concessionárias de serviços de água e esgotos a empreenderem ações estruturais e não estruturais de forma que um índice de perdas (físicas e não físicas) de até 30% seja atingido nos sistemas de suprimento de água. Ação 4.1.7.1: Promover estudos visando a redução de perdas por usos irregulares (hidrômetros parados ou quebrados, usos clandestinos,	

	ausência de hidrômetros, etc). Ação 4.1.7.3: Efetuar obras e serviços visando minimizar as perdas no sistema de abastecimento de água, de 35% em 2008 para 30% em 2010.	compatíveis com as metas e ações previstas no PERH e no Plano de Bacia.
PDC Nº 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA; item 1 - “Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.” item 3 – “Fomento a realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos”.	MEE 6.1.2: Qualificar os profissionais diretamente envolvidos na gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas e na operação de sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos. Ação 6.1.2.1: Efetuar treinamento técnico, administrativo e financeiro básico do CBH-Pardo, através de cursos e eventos. MEE 6.3.1: Promover a educação ambiental em recursos hídricos em todos os níveis. Ação 6.3.1.1: Promover e incentivar programas de educação ambiental no ensino formal e não formal, capacitando professores e produzindo material didático. Ação 6.3.1.3: Promover e incentivar a educação ambiental com enfoque no uso racional de água e energia elétrica, enfatizando aspectos de combate ao desperdício no uso doméstico.	

Quadro 3.16 – Metas e Ações – Sistema de Abastecimento de Água – Compatibilização com o PERH.

3.8.7 VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

O novo Contrato de Programa, Nº 078/08, celebrado entre a SABESP e o município de Cássia dos Coqueiros, para a prestação de serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, teve sua avaliação econômico-financeira realizada através do denominado Laudo Econômico-Financeiro da Nova Contratação, que encontra-se anexo ao Contrato e a este trabalho, juntamente com:

- O Convênio de Cooperação com o Governo do Estado de São Paulo - para delegação de regulação inclusive tarifária e fiscalização dos serviços de saneamento de água e esgoto;
- O Relatório de Bens e Direitos da SABESP – Composto de: Relação de Bens Patrimoniais em Operação no município e a Relação de Obras em andamento (valores com base em 12/2006) e,
- O Plano de Saneamento Municipal – Água e Esgoto.

Os objetivos, premissas, análises e conclusões, bem como alguns comentários esparsos realizados pela consultora sobre esse Laudo, (*mesmo entendendo que o mesmo faz parte do Contrato citado, portanto, é uma peça legal consolidada*), serão apresentados neste tópico, que fala da viabilidade econômico-financeira do Plano de Saneamento de Água e Esgoto – SABESP 2007, sob as óticas conceitual e funcional, entendendo o próprio Laudo como fonte primária de dados.

3.8.7.1 Conceitos

- a) Objetivo do Laudo: avaliar, a época, a viabilidade econômico-financeira da nova contratação dos serviços de água e esgoto de Cássia dos Coqueiros entre a SABESP e o referido município, por um período de 30 anos - de 01/08/2007 até 31/07/2037.
- b) Metodologia de avaliação utilizada:

Valor presente líquido de um fluxo de caixa descontado de um período de 30 anos, considerando-se uma taxa de desconto de 12% ao ano.

Observação1: De acordo com Hoji (2006), a taxa de desconto do fluxo de caixa é conhecida também como Taxa Interna de Retorno (TIR). A TIR é uma taxa de juros implícita numa série de pagamentos (saídas) e recebimentos (entradas), que tem a função de descontar um valor futuro ou aplicar o fator de juros sobre um valor presente, conforme o caso, para trazer ou levar cada valor do fluxo de caixa para uma data focal (data base de comparação de valores correntes de diversas datas). Geralmente, adota-se a data de início da operação – momento zero – como a data focal de comparação dos

fluxos de caixa (NETO, 2006). A soma das saídas deve ser igual à soma das entradas, em valor da data focal, para se anularem (HOJI, 2006).

c) Datas Base de Referência do Laudo.

– Data da Versão Final do Laudo	07/2007
- Data do estudo de viabilidade econômico-financeira aprovado internamente pela SABESP – <i>(Base de elaboração do Laudo).</i>	30/07/2007
- Data Base da avaliação econômica- financeira	12/2006

3.8.7.2 Premissas do Laudo – Fluxo de Caixa - Nas projeções das Receitas / Despesas Anuais

a) Bases de Calculo das Receitas.

- Base das tarifas médias adotadas:	- São as tarifas vigentes conforme comunicado SABESP 02/06 - publicado no DOE em 31/08/2006.
- Estimativas de Receitas Futuras	- Tarifas vigentes SABESP 02/06. - Base da evolução da população e domicílios, o trabalho “Projeções para o Estado de São Paulo – SEADE - até 2025”, a partir dessa data, até 2037, foi utilizado o índice de 2025. - A evolução do número de ligações e economias segue a mesma taxa de crescimento de domicílios tendo como base de partida os valores de dez/2006 que eram: 641 ligações de água, 599 ligações de esgoto e índices de cobertura de 100% para as ligações de água e 94% para coleta de esgotos e 100% para tratamento dos esgotos coletados.

Observação2: Economia, no caso, é todo prédio, ou divisão independente de prédio, caracterizada como unidade autônoma residencial para efeito de cadastramento e/ou cobrança, identificável e/ou comprovável na forma definida pela Sabesp em norma apropriada. - Decreto Nº 41.446 de 16 dezembro de 1996.

- Volumes Faturados por economia	- Resultado do Volume Faturado Médio por economia (consumos micromedidos e faturados das economias de água e esgoto de 07/2005 a 06/2006) – m³/economia/mês.

Observação3: Os volumes mensais faturados por economia, no período citado, foram de 14,7536 m³ para água e 14,7536 m³ para esgoto, no entanto, esses volumes deverão ser decrescentes durante o período do contrato em função da tendência de redução verificada nos últimos anos, foi projetado para as economias incrementais (as novas economias) um consumo médio de 10,5 m³ mensais, ao final do contrato o total faturado de água e esgoto está projetado em 12,63 m³/economia/mês para cada setor.

- Tarifas Médias Adotadas no Fluxo.	- Para água R\$ 1,5782, e R\$ 1,2623 para esgoto, ambas por m ³ , calculados por média aritmética – totais faturados / totais medidos, R\$/m ³ , atualizadas para as tarifas de 31/08/2006.
- Receitas indiretas	Como esclarece a SABESP, são aquelas provenientes de multas, ligações de água, extensões de rede de água e esgoto, serviços de corte, serviços de religação, etc. Foi adotado o percentual de 2,25% para água e 1,91% para o esgoto. Esses índices foram verificados no município no período de janeiro/2006 a dezembro/2006.
- Cálculo da receita anual	- É o produto dos valores previstos dos volumes faturados médios por economia, número de economias totais – as atuais acrescidas das incrementais, pela tarifa média de água/esgoto.

3.8.7.3 Valores apurados para as Receitas acumulados no Período 2007/2037, calculadas a partir das premissas explicitadas, em R\$ 1000,00 de Dez/2006

Receita Prevista

ÍTEM	R\$ (em mil reais)	% do Total da Receita	VP – Valor Presente. R\$ (em mil reais)
Água			
- Receita Tarifária	7.566,6	54,9	1.880
- Receita Indireta (2,25% da água tarifada)	170,5	1,2	42
Total Água	7.737,1	56,1	1.922
Esgoto			
- Receita Tarifária	5.932,1	43,0	1.474
- Receita Indireta (1,91% do esgoto tarifado)	113,1	0,8	28
Total Esgoto	6.045,2	43,9	1.502

TOTAL DA RECEITA PREVISTA	13.782,3	100	3.424

Evasão de Receitas

- Para a evasão de Receitas	Foram adotados, os índices de evasão de 3,60% para água e para esgoto, o que correspondia à média verificada no município nos anos de 2005 e 2006 desconsiderou-se os valores relativos ao faturamento das ligações de órgãos do Governo do Estado de São Paulo. Como o índice de 3,6% foi inferior à média da Unidade de Negócio RG – Pardo Grande, que foram para o mesmo período de 4,35% para água e 4,41% para esgoto, o índice de 3,60% foi mantido.		
Observação4: Conforme a SABESP, <i>Evasão de Receitas é a relação entre o faturamento líquido e A arrecadação líquida bruta (todos os pagamentos efetuados no mês, independente do vencimento da conta).</i>			
Evasão de Receitas	R\$ (em mil reais)	% do Total da Receita	VP – Valor Presente R\$ (em mil reais).
	496,2	3,6	123

Contribuições Sociais Cofins/Pasep

Cofins/Pasep	- Foi adotado no estudo 7,60% sobre o faturamento bruto.		
Observação5: Deve-se esclarecer que os valores de Pasep/Cofins são estimativas da SABESP, com base em registros históricos. A própria SABESP, em documentos recentes, admite que a alíquota efetiva pode variar ao longo do tempo, e propõe que seja utilizada a alíquota efetiva verificada nos últimos anos dos encargos de PASEP/Cofins (7,3%), para o cálculo da Tarifa média de equilíbrio calculada através do fluxo de caixa descontado e que tal alíquota seja recalculada a cada reajuste anual de acordo com os valores verificados no ano anterior.			
Pasep/Cofins (7,6%)	R\$ (em mil reais)	% do Total do Faturamento Bruto	VP – Valor Presente R\$ (em mil reais)
	1.047	7,6	260

Despesas Financeiras

Despesas financeiras	- Foi adotado no estudo 0,56% sobre o faturamento bruto.		
Observação6: O estudo não esclarece a base de cálculo para o percentual aplicado de despesas financeiras.			
Despesas Financeiras (0,56%)	R\$ (em mil reais)	% do Total do Faturamento Bruto	VP – Valor Presente R\$ (em mil reais)
	77,2	0,56%	19

Receita Líquida

ÍTEM	R\$ (em mil reais)	VP
TOTAL DA RECEITA PREVISTA	13.782,3	3.425
Evasão de Receitas	(496,2)	(123)
Pasep/Cofins	(1.047,0)	(260)
Despesas Financeiras	(77,2)	(19)
RECEITA LÍQUIDA	12.161,9	3.022

3.8.7.4 Na Conceituação das Despesas**Operacionais e de Manutenção**

As despesas operacionais foram divididas em três categorias:	1ª - As Operacionais Diretas , composta:	- Pelas Despesas diretamente ligadas aos serviços de água e esgoto do município: Pessoal, Energia Elétrica, Material de Tratamento, Outros Materiais, Serviços e Gerais.
		- Por uma parcela das despesas provenientes do Setor Técnico de Operação da Divisional e,
		- Por uma parcela das despesas provenientes do de

		Gestão e Desenvolvimento Operacional da Unidade de Negócio RG – Pardo Grande.
	2ª – Despesas de Administração da Operação , composta de parcelas das unidades voltadas à administração e comercialização dos serviços, que dedicam parcela de seus recursos à prestação dos serviços locais, tendo suas despesas distribuídas para todas as unidades operacionais sob sua responsabilidade.	- Das despesas da Diretoria de Sistemas Regionais;
		- Dos demais Departamentos de apoio à operação da Unidade de Negócio RG;
		- Da Gerência Divisional e,
		- das unidades ligadas à comercialização dos serviços.
	3ª – Despesas de Administração Central	- É representada por uma parcela das despesas provenientes do Escritório Central, Presidência, Diretoria Econômico-Financeira e de Relações com Investidores, Diretoria de Gestão Corporativa e Diretoria de Tecnologia e Planejamento.

a) Nas Despesas Operacionais Diretas – Observações e cálculos das Despesas acumuladas no período 2007/2037

Pessoal	- O Quadro de pessoal em 2006 era de um funcionário. O índice de produtividade, entendido pela SABESP como a quantidade de ligações de água e esgoto por empregado, é de 1.240. Na projeção para os 30 anos o estudo considerou o aumento de 1 empregado no quadro do município, no cargo de ajudante geral, em 2011 totalizado 2 empregados, de modo que a produtividade atinja 1.252
Energia Elétrica	As despesas foram projetadas e atualizadas em função da soma dos volumes produzidos e medidos de água e medido e tratado de esgoto, também como base no período janeiro/dezembro – 2006.
Material de Tratamento	As despesas foram projetadas e atualizadas em função do volume de água produzido no município, com base no período janeiro/dezembro – 2006, sendo mantido o mesmo consumo de produtos químicos por m³ de água produzido.
Outras Despesas	As despesas com materiais, serviços e gerais, foram projetadas como sendo: - As de Materiais como 70% fixas e 30% variáveis em função do crescimento das economias de água e esgoto; - As de Serviços : como 60% fixas e 40% variáveis em função do crescimento das economias de água e esgoto e,

	- As Gerais como integralmente variáveis em função do crescimento das economias de água e esgoto.

b) Nas Despesas: Administração da Operação e Administração Central

- Despesas da Administração da Operação - conforme visto anteriormente - são parcelas das despesas das unidades que prestam serviços diretamente ao município.
- Já as Despesas de Administração Central – referem-se ao rateio dos custos da alta administração da SABESP, sendo componentes destes custos: pessoal, materiais, serviços, energia elétrica e, gerais.
Observação6: A SABESP não detalha no estudo os percentuais e formas de cálculo dos componentes destas despesas, constantes do fluxo, apenas citando que os custos são originados da sua Contabilidade Central e que correspondem ao período de janeiro/2006 a dezembro/2006, atualizados pelo IPCA para o mês de dezembro/2006.

3.8.7.5 Nas Despesas calculadas no Fluxo de Caixa Descontado – Água e Esgoto

O Fluxo de Caixa – Q25 – apresentado no estudo em questão, apresenta para as despesas dois grandes valores: Pessoal e Demais Custos Operacionais, que apresentaram, para o período 2007/2037, os seguintes valores acumulados:

ÍTEM	R\$ (em mil reais)	VP
- Pessoal	2.899,0	777,0
- Custos Operacionais	7.385,0	2.068,0
Custo Total	10.284,0	2.845,0

3.8.7.6 Nos Investimentos Previstos

No Abastecimento de Água – Redes e Ligações

- Remanejamento das Redes e Ligações de Água.	- Os quantitativos de redes e ligações de água a serem remanejados durante o contrato foram calculados pela aplicação de 1,0% ao ano sobre as redes e ligações atuais mais as projetadas a cada ano. Assim, foi estimada a substituição de 3.286 metros de rede de distribuição de água e 289 ligações de água.

- Prolongamento de Rede de Água	- A extensão de rede incremental calculada pela SABESP, utilizando o critério de 10,5 metros para cada nova ligação de água, foi de 6.228 metros, no entanto para a previsão de investimentos foram considerados 0,50 metros por ligação nova, que é a média apurada pela mesma quando consideradas as redes executadas por ela e as redes doadas de loteamentos particulares e conjuntos habitacionais. Assim sendo foram apurados 297 metros de rede de água sob responsabilidade SABESP.
- Troca de Hidrômetros	- A SABESP adotou a troca de 6% ao ano do total dos hidrômetros instalados, totalizado 1.733 substituições ao longo do contrato.
- Incremento de Ligações de Água	- É o crescimento vegetativo projetado, visando à manutenção do índice de atendimento em 100%. Para tanto foi previsto um crescimento de 593 ligações de água.

No Esgoto Sanitário – Redes e Ligações

- Remanejamento das Redes e Ligações de Esgoto	- A SABESP adotou para o cálculo do total de rede a ser remanejada, o critério de remanejamento de 0,25% do total da rede existente em cada ano do contrato. Totalizando assim 954 metros. Não houve previsão para remanejamento de ligações de esgoto.
- Prolongamento de Rede de Esgoto	- Considerou-se que os prolongamentos de rede de esgoto serão executados parte pelos loteamentos particulares e parte pela SABESP. A extensão de rede incremental foi calculada utilizando-se como critério 12,5 metros para cada nova ligação.
Observação7: Não consta do estudo maior detalhamento do porque da utilização de 12,5 metros para cada nova ligação de esgoto.	
- Incremento de Ligações de Esgoto	- A projeção do incremento das ligações de esgotos foi maior do que a projeção do crescimento vegetativo, visando atingir 100% de coleta de esgotos em 2009. O total de ligações novas foi projetado em 621 unidades.

Outros Investimentos

Aquisições:	Bens de uso geral (BUG) compostos pela frota de veículos e equipamentos operacionais, parque de informática, telefonia e móveis e equipamentos de escritório.
Observação8: No Plano de Saneamento feito pela Sabesp constam os Quadros das	

renovações necessárias, constantes das Tabelas Nº13 – Equipamentos eletro-mecânicos (com prazos variáveis); Nº14 - Ferramentas e equipamentos operacionais – Quantidades a cada cinco anos; Nº 15 – Manutenção eletromecânica – Quantidades anuais, não citando veículos e outros equipamentos.

Plano de Investimentos

O Plano de investimentos, portanto:	1. Compõem-se do discriminado nos itens expostos.
	2. Os custos unitários para os cálculos de prolongamentos de rede de água e esgoto, remanejamentos, ligações novas, troca de hidrômetros e cavaletes foram compostos a partir do Banco de Preços da Sabesp, atualizados para dezembro/2006.
	3. Foram considerados ainda os investimentos necessários para o atendimento em tratamento de esgotos – nível secundário.
	4. Total de Investimentos previstos R\$ 2.665.386,95 – conforme quadro a seguir.

Observação9: *A Sabesp informa no Plano que os investimentos para adequação e ampliação dos sistemas de água e esgoto, não possuem características e detalhamento típicos de projetos de engenharia e meio ambiente. As reais intervenções que serão realizadas dependerão de estudos detalhados e projetos e aprovações ambientais e de controle específicos que poderão resultar em ações, soluções e dispêndios diferentes dos previstos. Informa ainda que os investimentos poderão ser antecipados ou postergados em função do comprometimento das metas estabelecidas com o município, precedidos de respectivo aditamento contratual.*

Observação10: **O Plano de Saneamento – Água e Esgoto – relaciona, à página 35, as seguintes intervenções necessárias para adequação da ETE:**

As ações necessárias à implantação do novo sistema de tratamento são as seguintes:

- Elaboração do projeto executivo;
- Aquisição e instalação de medição de vazão e gradeamento mecanizado;
- Aquisição do módulo de tratamento;
- Obras civis de instalação (base radier + cobertura) e reforma do tanque para contenção de lodo descartado;
- Execução da elevatória de retorno de lodo para fossas (1 Hp);
- Eletrificação da área;
- Instalações elétricas prediais;
- Urbanização da área.

3.8.7.7 Custos de Investimentos Previstos

Ano a Ano do Contrato

Quadro 4 – Resumo dos Investimentos (ano a ano)

Ano	Água	Esgoto	Uso Geral	Total
2007	5.957	5.648	-	11.605
2008	19.632	93.906	-	113.538
2009	15.299	24.954	-	40.253
2010	23.315	402.972	88.595	514.882
2011	14.971	394.271	50.898	460.139
2012	115.448	10.228	-	125.676
2013	15.935	10.579	-	26.514
2014	16.204	10.672	-	26.875
2015	16.928	11.286	113.095	141.310
2016	15.618	9.561	4.590	29.769
2017	16.295	10.159	-	26.454
2018	16.535	10.242	-	26.776
2019	17.003	10.586	-	27.588
2020	17.252	10.672	135.695	163.619
2021	16.131	9.194	50.898	76.223
2022	16.551	9.521	-	26.072
2023	16.753	9.591	-	26.343
2024	16.954	9.661	-	26.614
2025	16.927	9.470	113.095	139.491
2026	16.899	9.285	4.590	30.774
2027	17.147	9.424	-	26.571
2028	17.400	9.565	-	26.964
2029	17.656	9.708	-	27.364
2030	17.916	9.853	135.695	163.464
2031	18.180	10.001	50.898	79.079
2032	18.448	10.151	-	28.599
2033	18.721	10.303	-	29.023
2034	18.997	10.457	-	29.454
2035	19.278	10.614	112.595	142.486
2036	19.563	10.773	4.590	34.925
2037	11.580	6.360	-	17.940
Total	621.491	1.179.662	865.233	2.666.386

Eng.º João Baptista Comparini
Superintendente - RG
CREA nº 060082854-0
Matr. nº 21577-8

Gilson Santos de Mendonça
Gerente Depto. Controladoria
Matr. 239888 - RGC

Pedro Silva Martins Neto
Prefeito Municipal

Investimentos acumulados – 2007/2037

ÍTEM	R\$ (em mil reais)	VP
- Água	621,5	-
- Esgoto	1.179,7	-
- Uso Geral	865,2	-
Custo de Investimento Total	2.666,4	1.117,0

3.8.7.8 Resultado – Fluxo Líquido

ÍTEM	R\$ (em mil reais)	VP
- Receita Líquida Total	12.161,9	3.022,0
- Custo Total (Pessoal, Operacionais)	(10.284,0)	(2.845,0)
- Custo de Investimento	(2.666,4)	(1.117,0)
Fluxo Líquido:	(788,5)	(940,0)

3.8.7.9 Conclusões sobre o Equilíbrio Econômico-Financeiro do Contrato em Questão

O próprio Laudo aponta à página 18, que o valor líquido do fluxo de caixa construído com as premissas e conceitos já expostos para o período contratual de 30 anos – 2007/2037 –, não é suficiente para o custeio dos serviços e a amortização dos investimentos previstos no prazo contratual.

Alerta ainda o laudo, que ao longo do novo contrato haverá necessidade de se equacionar, além do valor do fluxo de caixa futuro, o valor contábil residual negocial dos bens e direitos do contrato anterior, cujos valores, são:

Valor dos Bens e Direitos do Contrato Anterior:

Consta ainda do Laudo em questão o valor residual contábil dos bens e direitos do contrato anterior com o município de Cássia – DEJ 047/1976 - que em 31/12/2006 era de R\$1.060.180,00 sendo:	Imobilizado técnico:	R\$ 828.277,10
	Obras em andamento:	R\$ 231.902,90

Observação12: As Relações de Bens Patrimoniais em Operação e de Obras em andamento encontram-se anexo ao Contrato, não constando das mesmas os valores por item.

Portanto, tem-se um valor presente a ser equacionado no decorrer do contrato de cerca de R\$ 2.000.000,00 (R\$940.000,00 +R\$1.060.180,00).

3.8.7.10 Comentários Finais

A par do já explicitado, isto é, que mantidas as premissas, objetivos e valores, não há sustentabilidade econômico-financeira para o Plano SABESP/Cássia dos Coqueiros – Água e Esgoto, a consultora vê necessidade de registrar que:

A – O Relatório Gerencial de Desempenho Nº 1/2013 da SABESP, referente ao desempenho do ano de 2012 do Contrato em questão, constante dos anexos deste trabalho, anuncia à página 5 um valor negativo de R\$ (101.770,00) (cento e um mil e setecentos e setenta reais) como resultado do fluxo líquido anual, confirmando as expectativas negativas do fluxo de caixa descontado, que pela projeção ano a ano, apresentava para 2012 um saldo negativo de R\$108.000,00, para valores presente de dezembro/2012.

B – Que mesmo havendo no contrato 078/2008 registros da necessidade de assegurar-se o seu equilíbrio econômico-financeiro, nos tópicos:

CLÁUSULA QUARTA – DO REGIME DE REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS

4.5. A tarifa e todas as condições econômico-financeiras deste CONTRATO serão revistas a cada 4 (quatro) anos, ou sempre que, por fatos alheios ao controle e influência da SABESP, seu valor tornar-se insuficiente para amortizar integralmente e remunerar todos os investimentos, custos operacionais, de administração, de manutenção e expansão dos serviços.

5.1. São obrigações da SABESP:

d) encaminhar à **SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA**, no prazo de até 180 (cento e oitenta) dias após o encerramento do exercício fiscal, relatórios anuais de desempenho econômico-financeiro, gerencial, operacional e do ativo imobilizado constante do anexo - Bens e Direitos, visando à atualização, avaliação e fiscalização da evolução do objeto contratual e à garantia do equilíbrio econômico financeiro, nos termos da cláusula 4.5.

6.2. São direitos do MUNICÍPIO:

a) receber relatórios anuais de desempenho econômico financeiro, gerencial, operacional e do ativo imobilizado, constante do anexo Bens e Direitos visando à avaliação e fiscalização da evolução do objeto contratual e a garantia do equilíbrio econômico-financeiro;

CLÁUSULA OITAVA – DA REGULAÇÃO E DA FISCALIZAÇÃO

8.1. A regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotos sanitário delegados pelo **MUNICÍPIO** serão realizadas pela **SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA**, na forma do Decreto nº. 50.868 de 08 de junho de 2006, ou o que vier a substituí-lo.

8.1.1. A fiscalização a ser exercida pela **SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA** abrangerá o acompanhamento das ações da **SABESP** nas áreas técnica, operacional, contábil, econômica, financeira, tarifária e de atendimento aos usuários.

8.1.2. O **MUNICÍPIO** poderá, igualmente, acompanhar as ações da **SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA**, referidas no item **8.1.1.** e, caso detecte que a prestação dos serviços delegados esteja ocorrendo em desconformidade, deverá comunicá-la formalmente, solicitando adoção das medidas administrativas cabíveis.

Entendemos que o contrato **078/2008** parte de uma insustentabilidade econômico-financeira antecipada pela análise do fluxo de caixa descontado, (e comprovada pelos Relatórios Gerenciais anuais) e somente reporta para sua cláusula 4.5 a possibilidade da revisão das condições econômico-financeiras, a cada quatro anos, ou quando por fatos alheios, o valor das tarifas tornar-se insuficiente para amortizar integralmente e remunerar os investimentos, bem como os demais custos e a expansão dos serviços.

A consultora entende que essas situações poderiam estar melhor reguladas e fiscalizadas, utilizando-se para isso de adequações no contrato existente pelos termos de regulação, dos contratos mais contemporâneos hoje existentes entre a ARSESP, Municípios e SABESP, pois, o atual contrato de regulação prevê somente que:

CLÁUSULA SEGUNDA – DA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

2.1. A regulação e a fiscalização dos serviços, objeto do presente ajuste, consistem em:

2.1.9. acompanhamento da evolução da situação econômico-financeira do serviço;

2.1.10. execução da política tarifária estadual de saneamento, por meio da fixação, controle, revisão e reajuste das tarifas para as diversas classes de serviços e de usuários, de forma a assegurar a eficiência, a equidade, o uso racional dos recursos naturais

e o equilíbrio econômico-financeiro do contrato de programa a ser firmado entre o MUNICÍPIO e a SABESP;

Verifica-se, que não há detalhamento da necessidade de trabalhar-se mais profundamente a questão do equilíbrio econômico-financeiro. Já para os novos contratos dos municípios com a SABESP a questão do equilíbrio econômico-financeiro se apresenta melhor estruturada em sua regulação, como se ilustra a seguir.

CAPÍTULO 3 – DO EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO**SEÇÃO 1 – DO EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO**

Cláusula 30. Caberá à ARSESP assegurar o equilíbrio econômico-financeiro deste CONTRATO, observado o disposto nos parágrafos seguintes.

§1º. A ARSESP, a cada revisão tarifária, deverá assegurar que a SABESP, no período subsequente, obtenha receita tarifária suficiente, no mínimo, para cobrir:

- a) todos os tributos e encargos legais;
- b) custos e despesas relativos à administração, operação e manutenção dos serviços;
- c) os custos e prêmios relativos a quaisquer seguros e garantias contratados pela SABESP relacionados à prestação dos SERVIÇOS;
- d) os encargos previstos neste CONTRATO;
- e) os investimentos a serem executados pela SABESP, devendo-se considerar os efeitos das alterações de cronogramas ou dos seus valores estimados;
- f) a taxa de regulação, controle e fiscalização devida à ARSESP;
- g) os subsídios oferecidos, já existentes ou que venham a ser criados, inclusive para populações e localidades de baixa renda, (relativos ao PURA - quando aplicável), e outros;
- h) a remuneração dos ativos líquidos vinculados à operação existentes na data de cada revisão, apurados preferencialmente por meio de avaliação patrimonial, ou pelo valor contábil atualizado monetariamente, conforme vier a ser definido pela ARSESP;
- i) a remuneração do capital próprio e de terceiros pelo custo médio ponderado de capital da SABESP (WACC), calculado pela ARSESP para a SABESP;
- j) a RECUPERAÇÃO DOS INVESTIMENTOS empregados na prestação dos serviços;
- k) alterações no conceito de tarifa social que impliquem a redução de receitas.

§2º. A definição dos custos ou despesas eficientes será objeto de consulta pública a ser promovida pela ARSESP e sempre será garantido o tempo necessário para efetiva adaptação da SABESP.

§3º. A equação do equilíbrio econômico-financeiro e outras garantias contratuais asseguradas à SABESP não poderão ser modificadas ou eliminadas unilateralmente pelo MUNICÍPIO e/ou pela ARSESP, mas apenas por meio de aditivo contratual alcançado por consenso entre as PARTES.

§4º. Para fins de definição de tarifas o capital investido neste CONTRATO deverá ser recuperado com base em vida útil dos ativos ou outra regra estabelecida pela ARSESP.

§5º. Os investimentos que não forem recuperados até o advento do termo contratual serão objeto de indenização a favor da SABESP, nos termos previstos no CAPÍTULO 4 – INDENIZAÇÕES DEVIDAS.

SEÇÃO 2 - DAS REVISÕES TARIFÁRIAS

Cláusula 31. A primeira revisão ordinária das TARIFAS será realizada em 2012, conforme cronograma definido pela ARSESP, e as demais serão realizadas, no mínimo, a cada 5 (cinco) anos ou extraordinariamente.

Cláusula 32. Por meio das revisões buscar-se-á, simultaneamente:

- a) assegurar a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro deste CONTRATO;
- b) a modicidade tarifária;
- c) a incorporação parcial, para fins de modicidade tarifária, dos resultados obtidos com as OUTRAS RECEITAS indicadas na Cláusula 12;
- d) a distribuição de ganhos de produtividade com os usuários, relativos à administração, operação e manutenção dos SERVIÇOS;
- e) a transferência integral para as tarifas dos efeitos decorrentes da revisão das premissas demográficas;
- f) considerar, para mais ou para menos, o comprovado impacto da posterior criação, alteração ou extinção de quaisquer tributos ou encargos legais, ressalvados os impostos sobre a renda, que não tenham sido objeto de revisões extraordinárias;
- g) considerar os impactos decorrentes de modificações nos planos de investimentos;
- h) verificar a pertinência quanto à manutenção dos subsídios oferecidos e da criação de novos;
- i) definir o custo médio ponderado do capital que será utilizado para a remuneração da SABESP;

- j) considerar os impactos dos custos ambientais relativos à prevenção, à reparação e às compensações, salvo quando decorrentes de culpa ou dolo da SABESP;
- k) considerar os impactos dos custos decorrentes de normas editadas pela ARSESP, mediante avaliação de impacto regulatório;
- l) a manutenção das condições de viabilidade da PRESTAÇÃO REGIONALIZADA;
- m) a redução ou extinção da parcela de investimentos (capital) não recuperados previstos para o termo contratual.

Cláusula 33. Sem prejuízo de poderem ser consideradas por ocasião das revisões ordinárias, as seguintes hipóteses ensejarão reequilíbrio contratual, a ser processado por meio de revisão extraordinária:

- a) se houver criação, alteração ou extinção de quaisquer tributos ou encargos legais, quando comprovado seu impacto, ressalvadas as disposições legais expressas;
- b) se forem alteradas as metas para a prestação dos serviços ou o plano de investimentos;
- c) se houver modificação unilateral das condições do CONTRATO, desde que disso resulte significativa alteração dos custos, das receitas ou dos investimentos, para mais ou para menos;
- d) ocorrência de casos fortuitos e de força maior;
- e) alterações legais de caráter específico que tenham impacto sobre as receitas da tarifa ou sobre os custos;
- f) situações críticas de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obriguem à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, que tenham gerado a necessidade de adoção de mecanismos tarifários de contingência, com o objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes e as perdas de receitas verificadas;
- g) correção dos danos ambientais ocasionados, que impactarem os encargos econômicos da SABESP, excluídas as situações de culpa ou dolo da SABESP;
- h) outros eventos relacionados à prestação dos SERVIÇOS no MUNICÍPIO que, a critério da ARSESP, tenham impacto relevante no fluxo de caixa da SABESP.

Parágrafo único. A revisão extraordinária poderá ocorrer por iniciativa da SABESP, da ARSESP ou do MUNICÍPIO.

SEÇÃO 3 – ACOMPANHAMENTO DA EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS E RECUPERAÇÃO DO CAPITAL INVESTIDO

Cláusula 34. As partes concordam em compor **GRUPO ESPECIAL** para acompanhamento da evolução dos investimentos ordinários e extraordinários, bem como da remuneração e recuperação do capital investido.

Parágrafo Primeiro. O **GRUPO ESPECIAL** será composto de pelo menos 1 (um) representante do MUNICÍPIO, da SABESP e da ARSESP e 1 (um) suplente de cada uma das partes.

Parágrafo Segundo. São atribuições do **GRUPO ESPECIAL**:

- a) acompanhar a evolução dos investimentos ordinários e extraordinários, com base nos relatórios emitidos pela ARSESP;
- b) acompanhar a evolução da remuneração e da recuperação do capital investido;
- c) gerenciar eventuais valores residuais projetados para o fim da concessão;
- d) propor mecanismos adequados para a recuperação ao longo do contrato do capital empregado em investimentos ordinários e extraordinários, mantendo o equilíbrio econômico-financeiro do CONTRATO e a modicidade tarifária;

Parágrafo Terceiro. O **GRUPO ESPECIAL** deverá emitir relatório contendo resultado dos trabalhos e recomendações para a ARSESP em até 180 (cento e oitenta) dias antes de cada revisão tarifária ordinária.

Parágrafo Quarto. O resultado dos trabalhos do **GRUPO ESPECIAL** do qual trata esta Cláusula 34 serão considerados pela ARSESP para efeitos de definição da tarifa.

SEÇÃO 4 - MEDIDAS DE REEQUILÍBRIO

Cláusula 35. Sempre que haja necessidade de recomposição do equilíbrio econômico-financeiro deste CONTRATO, esta será implementada tomando como base os efeitos dos fatos que lhe deram causa, por meio das seguintes modalidades:

- a) revisão da tarifa;
- b) prorrogação ou redução do prazo do CONTRATO;
- c) indenização;
- d) subsídio fiscal do MUNICÍPIO ou ESTADO;
- e) combinação das alternativas anteriores, ou outras formas acordadas pelas PARTES.

Parágrafo único. A ARSESP sugerirá as modalidades de reequilíbrio econômico-financeiro cabíveis, sendo facultado ao MUNICÍPIO optar por quaisquer das medidas de reequilíbrio indicadas pela ARSESP.

Cláusula 36. A recomposição do equilíbrio econômico-financeiro do CONTRATO será, relativamente ao fato que lhe deu causa, única, completa e final para todo o prazo de vigência do CONTRATO.

Cláusula 37. A SABESP, para pleitear a recomposição do equilíbrio econômico-financeiro do CONTRATO, deverá apresentar à ARSESP requerimento fundamentado, demonstrando e justificando a ocorrência de qualquer fato que possa caracterizar o desequilíbrio, em prazo não superior a 180 (cento e oitenta) dias seguintes ao da citada ocorrência.

Parágrafo único. A ARSESP deverá tornar público qualquer pedido de recomposição do equilíbrio econômico-financeiro apresentado pela SABESP.

Assim sendo sugere-se uma adequação dos termos do contrato de regulação, havendo interesse das partes, para que haja a possibilidade de construção de uma estrutura contratual sustentável sob o aspecto econômico-financeiro.

3.8.8 ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

O Quadro a seguir apresenta dados econômicos, extraídos do SNIS 2011, para diversos municípios da região de Cássia dos Coqueiros. Também buscou-se outros municípios de mesmo porte que não estejam inseridos na mesma região. O objetivo deste quadro é promover uma avaliação comparativa dos aspectos econômicos e financeiros dos serviços de água e esgoto para os municípios escolhidos.

Código

1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|3|

Folha

81/243

SNIS 2011	Município	UF	População	Despesas de Exploração								Despesa total com os serviços	Despesa total média	Tarifa média praticada	
			IBGE	Pessoal próprio		Produtos químicos		Energia elétrica		Outros					Totais
			habitante	R\$/ano		R\$/ano		R\$/ano		R\$/ano					R\$/ano
			GE12a	FN010	(%)	FN011	(%)	FN013	(%)		(%)		FN017	IN003	IN004
1	Pitangueiras	SP	35.626	749.777	31,0	138.343	5,7	1.103.203	45,6	430.168	17,8	2.421.491	2.434.656	0,29	0,23
2	Dumont	SP	8.284	93.621	12,1	29.106	3,8	512.429	66,3	137.461	17,8	772.616	772.616	0,61	0,28
3	Analândia	SP	4.348	5.000	16	100.000	31,7	60.000	19,0	150.000	47,6	315.000	317.000	0,96	0,30
4	Motuca	SP	4.323	42.096	30,4	4.200	3,0	79.980	57,8	12.000	8,7	138.276	138.276	0,41	0,36
5	Altinópolis	SP	15.617	326.753	33,5	18.910	19	522.852	53,6	106.183	10,9	974.698	974.698	0,51	0,50
6	Sales Oliveira	SP	10.664	162.816	32,5	22.868	4,6	316.013	63,0	0	0,0	501.697	501.697	0,43	0,52
7	Brodowski	SP	21.412	717.148	24,9	39.718	14	685.195	23,8	1.437.952	49,9	2.880.012	2.880.012	0,94	0,63
8	Pontal	SP	41.055	959.719	40,4	54.417	2,3	1.200.000	50,5	163.390	6,9	2.377.526	2.377.526	1,39	0,74
9	Sto. Antonio da Alegria	SP	6.346	42.848	17,1	67.126	26,8	64.912	25,9	75.986	30,3	250.872	250.872	0,43	0,99
10	Guataporá	SP	7.012	145.639	42,3	19.028	5,5	119.440	34,7	60.001	17,4	344.108	403.734	1,23	1,14
11	Serra Azul*	SP	11.549	917.032	52,9	35.391	2,0	145.035	8,4	637.359	36,7	1.734.817	2.024.074	2,01	1,44
12	Guariba*	SP	35.824	2.847.680	49,6	17.945	0,3	713.575	12,4	2.159.863	37,6	5.739.063	7.289.241	1,64	1,45
13	Arapeí*	SP	2.484	278.382	50,6	4.494	0,8	5.491	10	261.803	47,6	550.170	859.490	4,30	1,62
14	Cássia dos Coqueiros*	SP	2.616	199.172	50,6	5.155	1,3	36.119	9,2	153.529	39,0	393.974	509.100	2,09	1,63
15	Sta. Cruz da Esperança*	SP	1.966	233.053	55,2	848	0,2	27.566	6,5	160.857	38,1	422.324	459.933	2,55	1,69
16	Cruzália*	SP	2.249	143.032	36,9	1.175	0,3	40.496	10,4	203.425	52,4	388.128	467.423	1,78	1,69
17	Cajuru*	SP	23.571	2.831.676	64,2	118.435	2,7	108.293	2,5	1.352.746	30,7	4.411.150	5.468.194	2,03	1,74
18	Sta. Rosa do Viterbo*	SP	24.049	3.147.001	59,7	87.051	1,7	397.518	7,5	1.638.287	31,1	5.269.857	6.809.910	2,08	1,76
19	Águas de São Pedro*	SP	2.771	1.353.600	44,0	117.064	3,8	218.638	7,1	1.386.194	45,1	3.075.496	3.323.913	3,18	2,42

Quadro 3.17 – Aspectos Econômicos e Financeiros – Dados SNIS 2011.

Obs: Os municípios elencados com numeração de 11 a 19 são operados pela Concessionária Sabesp. Os demais são administrados pelas próprias prefeituras.

O quadro foi montado tomando-se como parâmetro a tarifa média praticada e de forma crescente, onde a mais baixa é aquela aplicada em Pitangueiras com valor de R\$ 0,23/m³ e a mais alta em Águas de São Pedro com valor de R\$ 2,42/m³.

Como pode ser visto os municípios com as tarifas mais altas são os operados pela Concessionária Sabesp, onde se encontra o município de Cássia dos Coqueiros com valor de R\$ 1,63/m³.

É importante que se avalie também as despesas médias dos municípios, onde as mais baixas se referem aos sistemas operados pela própria municipalidade.

Comparando-se a despesa total média com a tarifa média aplicada verifica-se que, na sua quase totalidade, a primeira é maior que a segunda, evidenciando assim que as despesas não são inteiramente cobertas pelas tarifas.

Para o caso específico de Cássia dos Coqueiros tem-se os seguintes valores (SNIS 2011):

- **IN₀₀₃** – Despesa total média – R\$ 2,09/m³
- **IN₀₀₄** – Tarifa média praticada – R\$ 1,63/m³

Pode-se dizer que o valor da tarifa média representa **78%** do custo dos serviços de água e esgoto do município.

No tocante às Despesas de Exploração os gastos com pessoal próprio representam, na sua maioria, de 30 a 50% do total, sendo em Cássia dos Coqueiros de 50,6%. Os gastos com produtos químicos representam 1,3% do total e a energia elétrica 9,2% do total. O restante (Outros) e que juntos somam 39% do total são provenientes de serviços de terceiros, despesas fiscais ou tributárias, além de outras despesas de exploração.

A seguir são apresentadas as tarifas médias para o Estado de São Paulo e para o Brasil.

- **IN₀₀₄** – Tarifa média praticada – R\$ 2,07/m³ (SP)
- **IN₀₀₄** – Tarifa média praticada – R\$ 2,30/m³ (Brasil)

Verifica-se que a tarifa praticada em Cássia dos Coqueiros (R\$ 1,63/m³), apesar de ser operada por uma concessionária, e conseqüentemente ter um valor maior, está abaixo da média do Estado de São Paulo e também do país.

3.9 SETOR: ESGOTAMENTO SANITÁRIO PÚBLICO- SABESP

3.9.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Conforme já informado no Relatório Técnico – Volume 2 *“Para o desenvolvimento do trabalho, além das visitas técnicas realizadas no local, foi utilizado o Plano de Saneamento Municipal Água e Esgoto (PSMAE_SABESP_2007). Como se trata de um plano elaborado no ano de 2007 buscou-se atualizar os dados lá contidos, além da busca de novas informações.*

Diante do fato mencionado anteriormente buscou-se a atualização dos dados mediante consulta ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), onde foram obtidas informações referentes aos anos de 2007 e 2011.

A Sabesp, também consultada, apresentou o “Relatório Gerencial de Desempenho” referente ao período janeiro a dezembro de 2012. Além disto, a mesma forneceu outras informações solicitadas.

As informações do SNIS e da Sabesp foram compiladas e são apresentadas no Quadro 3.18.

Código

159R|S|A|N|RT|03

Folha

84/243

SNIS	Município	UF	POPULAÇ ÃO	POPULAÇÃO ATENDIDA		QUANTIDADES DE LIGAÇÕES		QUANTIDADES DE ECONOMIAS ATIVAS	
			IBGE	População total	População urbana	Total (ativas + inativas)	Ativas	Total (ativas)	Residenciais
			habitante	habitante	habitante	ligação	ligação	economia	economia
			GE12a	ES001	ES026	ES009	ES002	ES003	ES008
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	2.706	1721	1721	672	648	667	600
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	2.616	1785	1783	701	676	693	623
2012 (Dez) - Relatório Gerencial de Desempenho (Sabesp)							682	697	622

SNIS	Município	UF	Extensão da rede de esgoto	Consumo total de energia elétrica	VOLUMES DE ESGOTO		
					Coletado	Tratado	Faturado
			km	1000 kWh/ano	1000 m³/ano	1000 m³/ano	1000 m³/ano
			ES004	ES028	ES005	ES006	ES007
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	9,3	0,0	78,2	78,2	113,9
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	9,5	0,0	80,1	80,1	116,7
2012 (Dez) - Relatório Ger. Desemp.(Sabesp)			11,7			84,2	120,1

Quadro 3.18 – Sistema de Esgotamento Sanitário – Dados SNIS 2007 e 2011.

3.9.2 OBJETIVO GERAL

Atingir, e manter, a universalização do acesso aos serviços de esgotamento sanitário público, para a população das áreas urbanas, excluindo-se as áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros, com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica) e regularidade, estabelecendo ainda, as condições técnicas e institucionais para a garantia da qualidade de vida de toda a população e do meio ambiente.

3.9.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos para o setor de serviço de esgotamento sanitário estão explicitados nas Tabelas na sequência, bem como suas Metas, Programas, Projetos e Ações Previstas.

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL							
SETOR:		ESGOTAMENTO SANITÁRIO.					
UNIDADE ESPACIAL:		ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO					
OBJETIVO ESPECÍFICO 1:		Rede coletora e Ligações					
FUNDAMENTAÇÃO:		A rede coletora de esgotos atende a 93,5% das economias atendidas por água. São 22 imóveis não atendidos por rede coletora. Entretanto, as Metas de Atendimento (SABESP/2007) indicam que o índice de atendimento é baixo (ver abaixo), porém “...praticamente 100% dos imóveis na área urbana são atendidos pela Sabesp, havendo infraestrutura de coleta de esgotos disponível em toda a cidade, não existindo demanda reprimida. O índice apresentado na tabela deverá ser corrigido no próximo censo do IBGE, ou nas revisões do contrato”. É importante que o lançamento de águas pluviais na rede coletora seja enfrentado com mais objetividade e participação dos órgãos envolvidos. Devem ser estudadas medidas educativas e coercitivas, bem como as formas de aplicação. SABESP – PMSB – 2007. A falta de coleta e tratamento de esgotos pode provocar malefícios à saúde pública. Além disto, será necessário o atendimento ao contrato de concessão que prevê investimentos em remanejamento das redes e ligações, prolongamento da rede e novas ligações. SABESP – Avaliação Econômica-Financeira – 2007					
INDICADOR:							
METAS							
Atual		Curto Prazo – até 4 anos		Médio Prazo – 5 a 12 anos		Longo Prazo – 13 a 20 anos	
>80		>85		>95		>95	
PROGRAMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO CIDADE - COBERTURA 98% - AÇÕES – Projetos e Atividades							
Código	Descrição		Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
			Curto	Médio	Longo		
1	- Efetuar interligações (estimativa 22 imóveis)		5.500,00	-	-	Usuário/PM	= 21 ligações x 250,00 (SABESP)

Código

| 1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

87/243

	Meta: Execução de 100% das ligações dos imóveis não interligados à rede					
2	- Atendimento ao contrato de concessão pela Sabesp				SABESP – Avaliação Econômica- Financeira – 2007	Remanejamento: 0,25%aa Prolongamento: adotada 12,5 m/lig. nova Ligações novas: evolução populacional
	- Meta: Remanejamento das redes e ligações, prolongamento da rede e novas ligações	974.077,00	79.626,00	77.457,00		
	TOTAL	979.577,00	79.626,00	77.457,00		
	TOTAL GERAL	1.136.660,00				

Quadro 3.19 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Esgotamento Sanitário.

Conforme apresentado no quadro anterior a cobertura mínima do serviço de esgotamento sanitário, entre os anos 2010 e 2015, deveriam estar compreendidos entre 80 e 85% (Sabesp). E tal meta foi atendida, uma vez que o índice de cobertura é de 96,4%, conforme apresentado no Relatório Gerencial da Sabesp (2012).

Afim de se tentar fazer uma comparação consultou-se os dados apresentados no SNIS 2011 e o índice de coleta de esgoto era de 73,9. Entretanto, constatou-se que tal comparação não pode ser feita na íntegra, uma vez que estes dois índices são calculados de forma diferente, apresentados a seguir.

$$\text{CES} = [(EconA_E + EconI_E) / Dom_t] \times 100 \text{ (Sabesp)}$$

Sendo,

CES: Cobertura com sistema de coleta de esgotos (%);

EconA_E: Economias residências ativas de esgotos (unid);

EconI_E: Economias residências com disponibilidade do sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação (unid);

Dom_t: Domicílios totais (Seade) (unid).

$$IN_{015} = ES005 / (AG010 - AG019) \times 100 \text{ (SNIS)}$$

Sendo,

IN₀₁₅: Índice de coleta de esgoto (%);

ES005: Volume de esgoto coletado (m³/ano);

AG010: Volume de água consumido (m³/ano);

AG019: Volume de água tratado exportado (m³/ano);

Entretanto, pode-se comparar os dados do SNIS para diferentes anos, com o objetivo de se avaliar a evolução do índice de coleta de esgoto.

IN₀₁₅ – 74,1% (2007)

IN₀₁₅ – 73,9% (2011)

Verifica-se neste caso que os valores apresentados se mantêm praticamente iguais. E próximos do coeficiente de retorno (C), geralmente adotado como 0,80, utilizado no

dimensionamento de sistemas de esgotos, que significa a relação entre o volume de esgotos coletado e o volume de água consumido.

Para o preenchimento do Quadro 3.19, especificamente o Código 2, foi utilizado o Quadro 4 – Resumo dos investimentos (ano a ano) constante no documento Laudo Econômico-Financeiro da Nova Contratação dos Serviços de Água e Esgoto de Cássia dos Coqueiros (SABESP – 07/2007). (Ver documento no Anexo I).

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

90/243

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL							
SETOR:		ESGOTAMENTO SANITÁRIO.					
UNIDADE ESPACIAL:		ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO					
OBJETIVO ESPECÍFICO 2:		Estação de Tratamento de Esgotos					
FUNDAMENTAÇÃO:		Pode-se observar que, apesar da ETE ser capaz de preservar a qualidade da água do corpo receptor, sua eficiência está aquém do exigido no Decreto Lei Estadual Nº 8468, relativamente ao item que trata do padrão de emissão de efluentes. Portanto, há necessidade de se implementar melhorias ou tratamentos complementares na ETE para que se obtenha efluente com DBO _{5,20} abaixo de 60 mg/L e/ou eficiência na remoção igual ou superior a 80%. SABESP – PMSB – 2007.					
INDICADOR:							
METAS							
Atual		Curto Prazo – até 4 anos		Médio Prazo – 5 a 12 anos		Longo Prazo – 13 a 20 anos	
-		-		-		-	
PROGRAMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO CIDADE - COBERTURA 98% - AÇÕES – Projetos e Atividades							
Código	Descrição	Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo	
		Curto	Médio	Longo			
1	- Licenciamento ambiental e projetos executivos.	50.000,00	-	-	-		
	- Meta: Licenciamento Ambiental e Projetos Executivos.						

Código

| 1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

91/243

2	- Execução das obras de melhorias na ETE.	490.000,00	-	-	Site Sabesp	
	- Meta: Aquisição e instalação de medição de vazão e gradeamento mecanizado; aquisição de módulo de tratamento; obras civis; execução da elevatória de retorno de lodo; eletrificação da área; instalações elétricas prediais; urbanização da área.					
	TOTAL	540.000,00	-	-		
	TOTAL GERAL	540.000,00				

Quadro 3.20 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Esgotamento Sanitário.

Conforme informações obtidas no site da Sabesp (<http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaold=65&id=4439>), *“A Sabesp investe em obras e melhorias em Cássia dos Coqueiros. A nova estação de tratamento dos esgotos vai beneficiar 2 mil pessoas do município além de contribuir com melhorias nos recursos hídricos. As obras começaram em agosto de 2012 e a previsão é concluir até outubro deste ano. O novo sistema vai melhorar o processo operacional já existente, além de ampliar os índices de atendimento na região. No total, serão investidos R\$ 490 mil”*.

Atualizando a informação acima a Sabesp diz que neste ano de 2013 entrou em operação um novo módulo de tratamento que consiste em processos de biodegradação através de leito móvel e sedimentação, dando continuidade ao já existente.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

93/243

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL						
SETOR:	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.					
UNIDADE ESPACIAL:	ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO					
OBJETIVO ESPECÍFICO 3:	Base de Dados, Estudos e Levantamentos					
FUNDAMENTAÇÃO:	Monitorar quantidade e qualidade para os corpos hídricos. Efetuar estudos e pesquisas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais.					
INDICADOR:						
METAS						
Atual	Curto Prazo – até 4 anos	Médio Prazo – 5 a 12 anos			Longo Prazo – 13 a 20 anos	
-	-	-			-	
PROGRAMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO CIDADE - COBERTURA 98% - AÇÕES – Projetos e Atividades						
Código	Descrição	Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		
1	- Monitorar quantidade e qualidade para os corpos hídricos.	-	-	-	-	
	- Meta: Execução de análises físico-químicas do manancial de captação.					
2	- Efetuar estudos e pesquisas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais.	-	-	-	-	
	- Meta: Elaboração de relatórios para subsidiar o					

Código

|1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|3|

Folha

94/243

	planejamento de ações necessárias.					
	TOTAL	-	-	-		
	TOTAL GERAL*	-				

* Custo já contabilizado no sistema de abastecimento de água.

Quadro 3.21 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Esgotamento Sanitário.

Código

1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|3|

Folha

95/243

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL

MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL						
SETOR:	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.					
UNIDADE ESPACIAL:	ÁREA URBANA – SEDE DO MUNICÍPIO					
OBJETIVO ESPECÍFICO 4:	Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social					
FUNDAMENTAÇÃO:	Qualificar os profissionais diretamente envolvidos na gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas e na operação de sistemas de esgotamento sanitário. Promover a educação ambiental em recursos hídricos em todos os níveis.					
INDICADOR:						
METAS						
Atual	Curto Prazo – até 4 anos	Médio Prazo – 5 a 12 anos			Longo Prazo – 13 a 20 anos	
-	-	-			-	
PROGRAMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO CIDADE - COBERTURA 98% - AÇÕES – Projetos e Atividades						
Código	Descrição	Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		
1	- Treinamento e capacitação.	-	-	-	-	
	- Meta: Qualificar os profissionais diretamente envolvidos na gestão dos recursos hídricos.					
2	- Educação ambiental.	-	-	-	-	
	- Meta: Promover e incentivar programas de educação ambiental em recursos hídricos em todos os níveis.					

Código

| 1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

96/243

	Inclusive com enfoque no uso racional da água, enfatizando aspectos de combate ao desperdício no uso doméstico.					
	TOTAL	-	-	-		
	TOTAL GERAL*	-				

* Custo já contabilizado no sistema de abastecimento de água.

Quadro 3.22 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Esgotamento Sanitário.

3.9.4 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Com o intuito de definir uma base de referência para avaliação futura da evolução da situação do sistema de saneamento no município, é importante a utilização de um conjunto de parâmetros específicos indicadores do seu estado.

A utilização desses indicadores de estado é muito simples. Inicialmente, com a realização do diagnóstico 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 no que diz respeito aos recursos hídricos e aos sistemas de saneamento.

Neste plano serão utilizados os seguintes indicadores para avaliação do sistema de esgotamento sanitário (Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços no Município de Cássia dos Coqueiros, Sabesp/2007):

- Índice de atendimento - %;
- Índice de tratamento de esgotos - %;

Além destes são apresentados outros índices obtidos junto ao SNIS 2007 e 2011, conforme Quadro 3.23.

SNIS	Município	UF	IBGE	População total atendida	População urbana atendida	Índice de tratamento de esgoto	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Extensão da rede de esgoto por ligação
			habitante	habitante	habitante	percentual	percentual	m/ligação
			GE12a	ES001	ES026	IN016	IN046	IN021
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	2.706	1721	1721	100,0	74,1	14,4
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	2.616	1785	1783	100,0	73,9	13,7

SNIS	Município	UF	IBGE	População total atendida	População urbana atendida	Índice de atendimento total com rede de esgoto	Índice de atendimento urbano com rede de esgoto	Índice de coleta de esgoto
			habitante	habitante	habitante	percentual	percentual	percentual
			GE12a	ES001	ES026	IN056	IN024	IN015
2007	Cássia dos Coqueiros	SP	2.706	1721	1721	63,6	100,0	74,1
2011	Cássia dos Coqueiros	SP	2.616	1785	1783	68,2	100,0	73,9

Quadro 3.23 – Sistema de Esgotamento Sanitário – Índices – SNIS 2007 e 2011.

A seguir serão apresentadas as especificidades de cada indicador elencados pela Sabesp em seu Plano de Metas de 2007. Vale ressaltar que esta consultora entende que tais indicadores atendem o objetivo de avaliação do sistema de esgotamento sanitário.

A seguir serão apresentadas as especificidades de cada indicador apresentado anteriormente.

3.9.4.1 Índice de Atendimento

Objetivo: medir a quantidade de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema de coleta de esgotos.

Unidade de medida: percentagem (%).

Fórmula de cálculo:

$$CES = \frac{EconA_E + EconI_E}{Dom_t}$$

CES – cobertura com sistema de coleta de esgotos.

EconAE – quantidade de economias residenciais ativas ligadas no sistema de coleta de esgotos (unidades).

EconIE – quantidade de economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação (unidades).

Domt – domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que a Sabesp está impedida de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar a infraestrutura de terceiros (unidades).

De acordo com os dados apresentados no Relatório Gerencial da Sabesp (2012) o índice de cobertura é:

- **CES** – 96,4% (2012)

Valor este acima do apresentado no Plano de Metas que era de >85%, ou seja, atendendo o que havia sido estipulado.

Como pode ser visto no Quadro 3.23, referente ao dados do SNIS, o índice de coleta de esgoto é:

- **IN₀₁₅** – 74,1% (2007)
- **IN₀₁₅** – 73,9% (2011)

Como pode ser visto há uma diferença bem significativa entre os dados apresentados pela Sabesp e o SNIS. Na verdade, tal diferença se dá em decorrência dos cálculos para obtenção destes índices, que são realizados de forma diferentes.

Além deste último índice, pode ser citado o **IN₀₅₆** (Índice de atendimento total com rede de esgoto), cujo valor para Cássia dos Coqueiros é:

- **IN₀₅₆** – 63,6% (2007)
- **IN₀₅₆** – 68,2% (2011)

A seguir são apresentados, a título comparativo, os índices para o Estado de São Paulo e para o Brasil, para o ano de 2011.

- **IN₀₅₆** – 86,7% (SP)
- **IN₀₅₆** – 48,1% (Brasil)

Ainda, temos o **IN₀₂₄** (Índice de atendimento urbano com rede de esgoto), cujo valor para Cássia dos Coqueiros é:

- **IN₀₂₄** – 100% (2007)
- **IN₀₂₄** – 100% (2011)

A seguir são apresentados, a título comparativo, os índices para o Estado de São Paulo e para o Brasil, para o ano de 2011.

- **IN₀₂₄** – 89,8% (SP)
- **IN₀₂₄** – 55,5% (Brasil)

A partir dos dados acima verifica-se que o município de Cássia dos Coqueiros é atendido em toda sua área urbana. Diferente do que ocorre no país, onde somente 55,5% da área urbana é atendida com rede de coleta de esgotos.

Conforme já dito anteriormente, para o caso da água, a diferença entre o índice de atendimento total e o urbano de 32% (2011) mostra, em grande parte, a população que não está sendo atendida, pois se encontra localizada em áreas rurais dispersas e que não são contempladas com o serviço público de saneamento e que se utilizam de soluções individuais de esgotamento sanitário.

3.9.4.2 Índice de Tratamento de Esgotos

Objetivo: quantificar a quantidade de economias residenciais ligadas no sistema de coleta de esgotos que tem tratamento de esgotos.

Unidade de medida: percentagem (%).

Fórmula de cálculo: $TE = \frac{EconA_E T}{EconA_E} \times 100$

TE – índice de tratamento de esgotos em relação ao esgoto coletado.

EconA_ET– quantidade de economias residenciais ativas ligadas no sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos (unidades).

EconA_E– quantidade de economias ligadas no sistema de coleta de esgotos (unidades).

De acordo com os dados apresentados no Relatório Gerencial da Sabesp (2012) o índice de tratamento é:

- **TE – 100%**

Valor este acima do apresentado no Plano de Metas que era de >99%, ou seja, atendendo o que havia sido estipulado.

Como pode ser visto no Quadro 3.23 o índice de tratamento de esgoto é:

- **IN₀₁₆ – 100% (2007)**
- **IN₀₁₆ – 100% (2011)**

Ou seja, todo esgoto que está sendo coletado no município está sendo encaminhado à estação de tratamento.

A seguir são apresentados, a título comparativo, os índices para o Estado de São Paulo e para o Brasil, para o ano de 2011.

- **IN₀₁₆ – 66,9% (SP)**
- **IN₀₁₆ – 66,8% (Brasil)**

Além deste, pode ser citado o **IN₀₄₆** (Índice de esgoto tratado referido à água consumida), cujo valor para Cássia dos Coqueiros é:

- **IN₀₄₆ – 74,1% (2007)**
- **IN₀₄₆ – 73,9% (2011)**

A seguir são apresentados, a título comparativo, os índices para o Estado de São Paulo e para o Brasil, para o ano de 2011.

- IN₀₄₆ – 48,1% (SP)
- IN₀₄₆ – 37,5% (Brasil)

Pode-se verificar, a partir dos dados acima, que Cássia dos Coqueiros se encontra com ótimo índice de tratamento de esgoto, onde 100% da área urbana é atendida. Diferentemente do país, onde 66,8% dos esgotos coletados recebem tratamento, sendo o restante (33,2%) lançado in natura.

3.9.4.3 Pesquisa de Satisfação

Em setembro de 2010 foi elaborada uma Pesquisa de Satisfação, contratada pela Sabesp, pela empresa Gauss Estatística & Mercado. A seguir são apresentados os resultados obtidos:

- Satisfação com o serviço de coleta de esgotos: 75%

Diante desta pesquisa a Sabesp elaborou um Plano de Melhoria, em março de 2011, e apresentou as seguintes ações:

AÇÃO Nº 2 – Esgoto

Área a trabalhar:	Coleta e Tratamento de Esgoto
Descrição da ação:	1. Manutenção preventiva nas redes coletoras de esgoto e emissário com Sewer Jet e Vac All. 2. Adequação do efluente da ETE com a implantação de nova ETE. 3. Distribuir folheto orientando a população sobre o uso adequado da rede de esgoto.
Prazo ou cronograma:	Ação 1- janeiro a dezembro de 2011. Ação 2- projeto até dezembro/2011 e execução até dezembro/2012.
Observações:	

AÇÃO Nº 3 – Atendimento

Área a trabalhar:	Atendimento Personalizado

Descrição da ação:	Elaborar projeto de adequação de área para atendimento ao cliente no Posto de Operação.
Prazo ou cronograma:	Até junho de 2011.
Observações:	Atendimento à Deliberação ARSESP 106.

Novamente, em maio de 2012, a Sabesp elaborou outra Pesquisa de Satisfação, consultada no seguinte link (<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaold=18&id=297>), onde são apresentados os resultados obtidos:

- Satisfação com o serviço de coleta de esgotos: 85%

Diante desta última informação verifica-se que houve uma melhora significativa, acusada pela população, dos serviços prestados pela concessionária.

Conforme já apresentado para o sistema de abastecimento de água o SNIS informa alguns eventos, podendo ser citado neste caso, os extravasamentos de esgotos. Estes dados se encontram no Quadro 3.14.

Aqui citaremos as informações somente sobre esgotos, que já foram previamente analisadas.

Extravasamentos de Esgoto

Os dados indicam pouca incidência de extravasamentos ao longo do ano, não ultrapassando o número de 22 eventos. Causa estranheza o dado de 2011, onde nenhum extravasamento ocorreu. Pode ter havido erro na digitação ou na prestação das informações.

A Sabesp também forneceu outras informações, referentes ao ano de 2012, que serão aqui apresentadas.

- Obstruções detectadas e corrigidas na rede coletora: 22 eventos;
- Obstruções detectadas e corrigidas nas ligações: 4 eventos;
- Obstruções detectadas e corrigidas no coletor-tronco: 27 eventos;
- Obstruções detectadas e corrigidas no interceptor: nenhuma.

É importante que a pesquisa de satisfação dos clientes seja efetuada anualmente ou a cada dois anos, para que a concessionária a avalie e possa tomar as ações necessárias com o objetivo de continuamente melhorar seus serviços prestados ao município. E também ter uma proximidade maior com o munícipe.

3.9.5 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As atividades principais de controle e de caráter preventivo são:

- Acompanhamento da vazão na estação de tratamento de esgotos;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas e outros;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção; cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização das manutenções preditivas;
- Inspeção periódica no sistema de tratamento de esgotos com manutenções preventivas;
- Manutenção preventiva de coletores de esgoto com equipamentos apropriados;
- Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados nas diversas estações de tratamento.

As atividades acima descritas são de caráter preventivo. O quadro, na seqüência, evidencia algumas possibilidades de emergências/contingências e as providências que podem ser tomadas aos seus atendimentos.

Ocorrência	Origem	Providências
1. Problemas no processo de tratamento de esgotos	- Danificação de estruturas civis ou eletromecânicas - Recebimento de afluentes estranhos e não identificados - Ações de vandalismo	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Comunicação à polícia - Acionamento dos laboratórios de controle da qualidade de efluentes e afluentes - Instalação de tubos e peças reserva - Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos	- Obstrução de tubulações	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental

	- Danificação de equipamentos - Ações de vandalismo	- Comunicação à polícia - Instalação de equipamentos reserva - Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	- Desmoronamento de muros de taludes / paredes de canais - Erosão de fundo de vale - Rompimento de travessias	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto - Obstrução em coletores de esgoto	- Comunicação à vigilância sanitária - Execução dos trabalhos de limpeza - Reparo das instalações danificadas

Quadro 3.24 – Ocorrências e Contingências.

3.9.6 COMPATIBILIZAÇÃO COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Aqui é apontada a compatibilidade das metas e ações consolidadas no PMSB de Cássia dos Coqueiros com aquelas definidas no PERH, especificamente em seus Programas de Duração Continuada - PDCs e, no Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo.

- MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
Plano Estadual de Recursos Hídricos PERH – Planos de Duração Continuada – PDCs –	Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, Revisão 2010 Metas Estratégicas - ME, Metas Gerais - MG, Meta Específica – MEE e Ações.	PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO
PDC Nº 1 – BASE DE DADOS, CADASTRO, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS - BASE item 2 - “Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos”. item 14 - “Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e regularização das respectivas outorgas”.	MEE 1.3.1: Monitorar quantidade e qualidade para manter o enquadramento estabelecido para os corpos hídricos em classes de uso preponderante, bem como o registro das violações monitoradas e alimentar a BDRH-SP com essas informações. Ação 1.3.1.1: Efetuar estudos e pesquisas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos das águas superficiais e subterrâneas. MEE 4.1.1: Acompanhar as iniciativas destinadas à universalização do atendimento com sistemas de suprimento de água e ao atendimento de 90% da população urbana da UGRHI com coleta de esgotos. Ação 4.1.1.1: Atingir 100% em 2019 e manter, em caráter permanente, os serviços de coleta de esgoto nos municípios da UGRH.	Em todas as metas e ações propostas no Plano de Saneamento Municipal – Setor: Sistema de Esgotamento Sanitário, verifica-se uma preocupação básica de, inicialmente, obter dados através de monitoramentos, estudos e pesquisas para dar suporte às ações, quando necessárias. Também estão previstas metas e ações no sentido de promover a recuperação da qualidade dos corpos d’água, através da coleta e tratamento dos esgotos sanitários. Finalmente, são propostas metas e ações no tocante aos programas de educação ambiental, e comunicação social, e ainda, de uma lista de ações de contingências também voltadas em boa parte para a preservação dos recursos hídricos. Verifica-se que essas ações são compatíveis com as metas e ações previstas no PERH e no Plano de Bacia.
PDC Nº 3 – RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D’ÁGUA, item 1 - “Tratamento dos efluentes urbanos, efluentes das ETAS e disposição final dos lodos das ETEs”.	MEE 3.2.2: Atender com tratamento de esgotos pelo menos 75% da vazão coletada em cada UGRHI. Ação 3.2.2.1: Atingir 100% até 2019 e manter, em caráter permanente, os serviços de tratamento de esgoto. Ação 3.2.2.3: Efetuar projetos e obras visando eliminar ligações de águas pluviais na rede de esgoto de todos municípios. Ação 3.2.2.4: Efetuar projetos e obras de aproveitamento ou destinação adequada de lodos de ETES e ETAs em todos os municípios.	
PDC Nº 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA; item 1 - “Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.” item 3 – “Fomento a realização de cursos e seminários de atualização,	MEE 6.1.2: Qualificar os profissionais diretamente envolvidos na gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas e na operação de sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos. Ação 6.1.2.1: Efetuar treinamento técnico, administrativo e financeiro básico do CBH-Pardo, através de cursos e eventos. MEE 6.3.1: Promover a educação ambiental em recursos hídricos em todos os níveis. Ação 6.3.1.1: Promover e incentivar programas de educação ambiental no ensino formal e não formal, capacitando professores e produzindo material	

Código

|1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|3|

Folha

106/243

<i>aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos”.</i>	didático. Ação 6.3.1.3: Promover e incentivar a educação ambiental com enfoque no uso racional de água e energia elétrica, enfatizando aspectos de combate ao desperdício no uso doméstico.	

Quadro 3.25 – Metas e Ações – Sistema de Esgotamento Sanitário – Compatibilização com o PERH.

3.9.7 VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

As questões referentes à viabilidade econômico-financeira já foram abordadas no capítulo referente ao sistema de abastecimento de água em conjunto com o mesmo.

3.9.8 ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

Os aspectos econômico financeiros já foram abordados no capítulo referente ao sistema de abastecimento de água em conjunto com o mesmo.

3.10 SETOR: RESÍDUOS SÓLIDOS

3.10.1 APRESENTAÇÃO

Apresenta-se aqui a continuidade do Plano de Saneamento de Cássia dos Coqueiros na parte referente aos Resíduos.

Responde-se aqui aos quesitos presentes no Termo de Referência, quanto à apresentação das bases da Minuta do futuro Plano.

3.10.2 INTRODUÇÃO

Recordamos, inicialmente, que o PMSA – Resíduos Sólidos atende à Lei 11.445, no qual são enfocados os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos, como explicitado nos Artigos 3º e 7º da citada Lei:

Art. 3 Para os efeitos desta Lei, considera-se:

...

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

...

Art. 7 Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3o desta Lei;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

A Lei 11.445/2007 fundamenta a definição e a distinção entre as atividades de planejamento, prestação, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, além das condições mais claras e objetivas sobre como delegar a prestação dos serviços.

O planejamento, pela lei, é atribuição do titular do serviço, não podendo ser delegada a entidade que não integre a administração do titular, no caso a Prefeitura Municipal de Cássia dos Coqueiros.

Pela nova legislação, a conceituação de saneamento básico vai além do conceito tradicional, que alcançava somente os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário. A nova concepção inclui a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e a drenagem e manejo de águas pluviais.

De acordo com a lei, o município decide como será prestado o serviço de saneamento, podendo prestá-lo diretamente, ou delegá-lo mediante licitação pública ou contrato de programa com a celebração de convênio de cooperação com o Governo do Estado.

A prestação direta dos serviços, ou por meio de concessão, influencia a regulação dos mesmos.

Quando decide prestar diretamente o serviço de saneamento básico, e pode regular e fiscalizar os serviços por seus próprios órgãos. No entanto, o município pode prestar o serviço de saneamento básico diretamente e, ainda assim, instituir ou contratar uma entidade reguladora independente.

No caso de optar pela concessão dos serviços à entidade que não integre a própria administração, o município será obrigado a contar com uma regulação independente, nos termos que determina a Lei 11.445/2007. Nesse caso, é possível criar uma entidade reguladora municipal ou contratar uma agência estadual ou regional para tal fim, desde que localizada dentro dos limites do respectivo Estado (Lei 11.445/2007, art. 23, § 1º).

Caso queira contratar o prestador para executar o serviço mediante licitação, deve licitar e celebrar contrato com a licitante vencedora, nos termos da proposta apresentada.

3.10.3 OBJETIVO GERAL DO PMSA – PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PRS

O Objetivo Geral do PMSA - Resíduos Sólidos de Cássia dos Coqueiros é:

“Promover a salubridade ambiental e a saúde coletiva, com proteção dos recursos hídricos e controle da poluição, priorizando a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.”

3.10.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PMSA – PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PRS

O objetivo geral pode ser desagregado nos seguintes objetivos setoriais específicos:

- Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva - alcançar, e manter, acesso pleno e níveis recomendáveis de atendimento nos serviços e sistemas de saneamento;
- Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, destacando-se o Córrego Cubatão e, principalmente, Aquífero Guarani, que possui áreas de recarga praticamente em todo o município;
- Promover a melhoria da coordenação interinstitucional e correção de deficiências da legislação vigente, assegurando a simplificação e racionalização dos processos de gestão dos resíduos sólidos;
- Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à salubridade ambiental, resultantes de falha no manejo dos resíduos sólidos;
- Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população e para as atividades produtivas;
- Adaptar a infraestrutura disponível para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico do município e à necessidade de melhoria progressiva da qualidade ambiental;
- Promover a sustentabilidade econômica e financeira do sistema de gestão de resíduos sólidos e incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador;
- Reforçar a comunicação com a sociedade, promovendo a sua participação através da informação, formação e sensibilização para a necessidade de proteção dos recursos naturais e com promoção da educação ambiental.

3.10.5 DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS DO PMSA – PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PRS

As diretrizes são as linhas norteadoras, e as estratégias a forma para a implementação do Plano, através das ações e programas definidos.

Diretrizes:

1. *prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;*
2. *aplicação dos recursos financeiros por ele administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;*
3. *estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;*
4. *utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;*
5. *melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;*
6. *colaboração para o desenvolvimento;*
7. *garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;*
8. *adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;*
9. *adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;*
10. *estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns entre os Municípios vizinhos, mediante mecanismos de cooperação.*

Estratégias:

As linhas estratégicas consideradas essenciais são:

- *recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos encaminhados à disposição final ambientalmente adequada;*
- *programas e ações de Educação Ambiental voltados para a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, ferramenta básica para auxiliar nas mudanças de hábito de consumo e comportamento com relação à forma de tratar os resíduos;*
- *manejo diferenciado e integrado em instalações normatizadas;*
- *proposição de normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos;*

- medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada dos resíduos sólidos;
- capacitação das equipes gestoras locais;
- a obrigatoriedade de estruturação e implementação de sistemas para os resíduos sujeitos à logística reversa;
- aprimoramento da legislação, através da sua harmonização e sistematização num corpo coerente.
- aprimoramento da capacidade de intervenção por parte da Administração, em nível regulador, arbitral e fiscalizador, em matéria de resíduos sólidos, através da qualificação dos seus recursos humanos nestas áreas e da transferência, para a sociedade civil, das tarefas para as quais esta se encontra mais capacitada.
- sensibilização e participação da sociedade civil, através do lançamento de iniciativas de educação, formação e informação.
- avaliação sistemática do Plano, através da análise do grau de realização do mesmo e da incidência desta no estado do sistema de saneamento do município.

3.10.6 METAS E AÇÕES DO PMSA – PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PRS

As metas e ações serão apresentadas por conjunto de ações de manejo dos resíduos, para os principais resíduos sólidos gerados no município da seguinte forma:

1 – Metas e Ações - Resíduos Sólidos Urbanos – RSU

1.1 - Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD – Coleta, Transporte.

1.2 - Resíduos de Limpeza Pública - RLP – Geração, Coleta e Transporte.

1.2.1 - Varrição.

1.2.2 - Capina e Poda.

1.3 - Resíduos de outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana – Coleta, Transporte e Destinação.

1.3.1 - Construção Civil

1.3.2 – Volumosos

2 – RSU – Destinações e Disposições Finais

2.1 - RSD – Secos e Úmidos.

2.2 - RLP – Verdes.

2.3 – RLP – Resíduos Perigosos.

3 – Outras Ações Complementares

3.1 - Ações Organizacionais / Legais Estruturantes e Sustentação jurídica.

3.2 - Ações de acompanhamento de gestão - Formação do Núcleo Permanente de Gestão dos Resíduos.

3.10.6.1 Metas e Ações aos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU

3.10.6.1.1 Metas e Ações aos Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD – Coleta e Transporte

*Os Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD - correspondem aos resíduos originários das atividades domésticas em residências urbanas; é composto por **resíduos secos e resíduos úmidos**.*

Os resíduos secos são constituídos principalmente por embalagens fabricadas a partir de plásticos, papéis, vidros e metais diversos, ocorrendo também produtos compostos como as embalagens “longa vida” e outros. Há predominância de produtos fabricados com papéis (39%) e plásticos (22%), conforme levantamento realizado pelo Compromisso Empresarial pela Reciclagem (VILHENA, 2001).

Já os resíduos úmidos são constituídos, principalmente, por restos oriundos do preparo dos alimentos. Contêm partes de alimentos in natura, como folhas, cascas e sementes, restos de alimentos industrializados e outros.

Os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos apontaram uma composição média nacional de 31,9% de resíduos secos e 51,4% de resíduos úmidos, no total dos resíduos sólidos urbanos coletados. Cada localidade tem seu quadro específico, que poderá ser revelado por caracterizações realizadas periodicamente, cumprindo os procedimentos das normas brasileiras. (MMA, 2011).

Já a amostragem realizada por VIEIRA, Elias A. (2004), para o município de Serra Azul, apresentou a seguinte composição média dos RSD da área urbana de: 51,4 % de resíduos úmidos, 25,3% de resíduos secos e, 23,3 % de rejeitos. Pela proximidade regional dos Municípios de Serra Azul e Cássia dos Coqueiros, 40 km, bem como por ambos possuírem populações abaixo de 10.000 habitantes, tomaremos esses números como norteadores iniciais para os cálculos que seguem.

Baseando-nos pela população urbana, e adotando-se o valor diário de geração de 0,400 kg por habitante, estipulado para municípios com até 100.000 habitantes pela CETESB, e adotando-se o Peso Específico Aparente de 0,230 ton/m³, que é a Média Nacional segundo o IPT/CEMPRE -2000, pode-se estimar os valores evidenciados no Quadro 3.26, a seguir.

Unidade Geográfica	Geradores		Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD - Gerados					
			Geração Estimada			Composição Massa Estimada		
						Ton./mês		
	Características	Totais	Geração por Gerador Estimada Kg/dia	Totais Estimados de Massas (Ton.) (P.E.A. = 0,230 ton/m ³)		Orgânicos (51,4%)	Secos – Recicláveis (25,3%)	Rejeitos (23,3%)
				Dia	Mês			
SEDE DO MUNICÍPIO	População Residente IBGE	1.795	0,4	0,718	21,54	11,07	5,45	5,02

Quadro 3.26 – Estimativa da Geração de RSD/Cássia dos Coqueiros.

Portanto, teríamos uma geração total diária, estimada, de RSD, de 0,718 ton, ou 3,12 m³.

Já, para um mês de coleta, teríamos uma massa estimada de aproximadamente, 21,54 ton., e, portanto, para 26 dias de coletas, **0,83 ton/dia** ou **3,6 m³/dia**.

Como a Prefeitura possui um caminhão compactador, cuja capacidade nominal é de **4,6 ton.**, há, portanto, uma capacidade nominal instalada, em toneladas, com folga suficiente para a coleta dos RSD gerados.

Em segundo lugar, possui uma rota de coleta de, aproximadamente, 24 km, portanto, com uma guarnição de dois homens, trabalhando a uma velocidade de 4 km/h, em 6 horas de serviços a coleta poderia ser realizada, isso para uma **coleta diária de toda a Sede** do município – o que, na realidade, não acontece.

A coleta é feita três vezes por semana - 2^{as}, 4^{as} e 6^{as} feiras, o que atende a todos os preceitos de saneamento recomendados.

Por outro lado, como a grande maioria dos municípios, Cássia dos Coqueiros terá que fazer readequações em seus sistemas de resíduos sólidos, pois a Política Nacional de Resíduos Sólidos –PNRS, traz a necessidade de novas posturas, já que ela define novas responsabilidades ao Poder Público e aos geradores.

Entre outras responsabilidades, o Poder Público deverá implementar, minimamente, a coleta seletiva dos resíduos secos e úmidos e, uma vez adotada a coleta seletiva, os geradores domiciliares terão que segregar, acondicionar e dispor separadamente os resíduos.

A PNRS reporta-se, também, às práticas de **redução, reuso, reciclagem e compostagem** dos resíduos, bem como à da necessidade da inclusão social dos catadores, citados como existentes, mas com frequência esporádica, no aterro controlado.

Essas condições citadas demonstram por si as necessidades das adequações no sistema de manejo dos RSD de Cássia dos Coqueiros.

As mudanças de posturas, preconizadas pela PNRS, devem ocorrer, no entanto, dentro de uma gradualidade e de forma adequada à realidade social e econômica local.

Faz-se necessária, também, a preservação: da qualidade nas prestações dos serviços públicos, do bem-estar da população, da manutenção e melhoria das condições ambientais e da sustentabilidade financeira do sistema público.

Outrossim, é importante ressaltar-se que, a partir desta fase, adotar-se-ão os conceitos e as definições de responsabilidades, emitidos na Lei 12.305 e seu Decreto Regulamentador Nº 7.404, sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares que são:

- **coleta seletiva:** coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

A **coleta seletiva** dar-se-á mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos, conforme sua constituição ou composição.

- A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final, ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no [art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010](#);

- O sistema de **coleta seletiva** será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de **resíduos secos e úmidos** e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos.

- Para o atendimento, os **geradores** de resíduos sólidos **deverão segregá-los e disponibilizá-los adequadamente**, na **forma estabelecida pelo titular do serviço público** de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

- Os **titulares do serviço público** de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em sua área de abrangência, **definirão os procedimentos para o acondicionamento** adequado e **disponibilização** dos resíduos sólidos, objetos da coleta seletiva.

- O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos **priorizará** a participação de **cooperativas** ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Face a isso, concentramo-nos, inicialmente, nas metas e ações necessárias para um novo planejamento das Coletas – **Úmidos - e Secos** dos RSD, a partir de agora denominada **Coleta – Úmidos / Secos**.

Portanto, o escopo básico corresponde aos serviços que são prestados hoje no município, acrescidas as readequações – administrativas e de investimentos, que deverão ser realizadas, incluindo-se aí, por exemplo:

- ações de planejamento;
- a implantação da coleta segregada dos resíduos úmidos / secos (seletiva);
- o programa de educação ambiental, e comunicação social;
- a disponibilização de lixeiras públicas.

As quantidades apresentadas são baseadas nas necessidades atuais, que deverão ser ampliadas em função da expansão e do crescimento da cidade.

Destaca-se que o possível avanço da coleta seletiva reduzirá as despesas da coleta domiciliar dos úmidos (tradicional) além de gerar receitas acessórias, decorrentes do reaproveitamento dos materiais. A tendência é que esses pontos provoquem uma

menor discrepância entre o custo da coleta seletiva e tradicional, na qual a primeira tende a apresentar um custo mais elevado. Outros benefícios associados à coleta seletiva não são computados de forma direta, como é o caso da geração de emprego e renda, a redução de despesas com políticas assistenciais e os benefícios ambientais.

A ausência de coleta seletiva no município, no entanto, não nos permitem a construção de parâmetros históricos municipais e de estimativas quantitativas de uma evolução.

Por outro lado, devemos levar em consideração que: *“a aplicação de programas de coleta seletiva e reciclagem para pequenos municípios deve considerar as dificuldades inerentes a estas comunidades que quase sempre não possuem pessoal em número necessário e nem contam com corpo técnico suficiente para cuidar dos problemas que o movimento pela coleta e reciclagem gera nas suas atividades rotineiras. Via de regra, as pessoas e os departamentos encarregados pelos serviços de limpeza urbana são responsáveis também por manter outros serviços como sistema de água e esgoto, veículos da frota, conservação de ruas e assim por diante. O reduzido volume de recicláveis presente no lixo é também um fator limitante na implementação destes programas nas pequenas cidades. A conjunção desses fatores faz com que estes municípios menores não tenham recursos financeiros nem força de trabalho para estabelecer e manter programas de coleta seletiva e reciclagem, se tiverem que fazê-lo por conta própria. Assim, a formação de uma estrutura municipal de gestão dos programas de coleta seletiva e reciclagem de forma conjunta é bem indicada. A união de esforços traz o ganho de escala, com o aumento da quantidade do material reciclável, com a vantagem de se poder dividir os custos entre os participantes e ganhar maior representatividade na eventualidade de se pleitear financiamento para o programa.”* **Coleta Seletiva para Municípios de Pequeno Porte - Gestão Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP.**

Sugere-se, assim, a criação de uma parceria do município de Cássia dos Coqueiros com o município de Cajuru, cito a 15 km de distância, para implantação do programa de coleta seletiva e reciclagem, uma vez que este último está em fase de elaboração final de projeto com essa finalidade, inclusive com participação de catadores. Acreditamos que esta parceria, se concretizada, trará benefício aos dois municípios.

Em termos de objetivos e metas aos RSD, poderíamos dizer que:

- O Objetivo Básico quanto aos RSD – pode ser sintetizado como: **Atingir a plena eficiência e eficácia no Serviço de Coleta Domiciliar.**
- **A meta permanente, para os RSD, é a de manter 100% dos domicílios fazendo uso dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares – úmidos / secos, com destinação adequada dos resíduos coletados.**

As metas e ações propostas estão apresentadas no Quadro 3.27 – a seguir.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

117/243

			MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA - METAS E AÇÕES.								
SETOR:			– MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – Coleta, Transporte e Disposição Final.								
UNIDADE ESPACIAL:			- ÁREA URBANA E DOS RSD RURAIS SECOS DISPOSTOS NOS RECIPIENTES PRÓPRIOS URBANOS								
OBJETIVO ESPECÍFICO:			- MELHORIA DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE COLETA E IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA.								
FUNDAMENTAÇÃO:			- A atual coleta convencional não contempla a segregação dos resíduos.								
ASPECTOS JURÍDICOS - LEGAIS:			Dec 7.404 Reg L 12305 - Art. 9º: § 1º A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010 . § 2º O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos. § 3º Para o atendimento ao disposto neste artigo, os geradores de resíduos sólidos deverão segregá-los e disponibilizá-los adequadamente, na forma estabelecida pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.								
INDICADOR:			% dos domicílios fazendo uso dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares segregados em úmidos / secos.								
METAS											
Atual			Curto Prazo – 4 a 9 anos			Médio Prazo – 10 a 15 anos			Longo Prazo – 16 a 20 anos		
Área	Coleta Convencional		Coleta Seletiva			Coleta Seletiva			Coleta Seletiva		
	Cobertura	Frequência – dias/semana (d/s)	Cobertura	Frequência – dias/semana (d/s)		Cobertura	FqM – d/s		Cobertura	FqM – d/s	
				Úmidos	Secos		Úmidos	Secos		Úmidos	Secos
Urbana	100%	3 dias – 2 ^{as} , 4 ^{as} e 6 ^{as} feiras.	100%	3	1	100%	3	1	100%	3	1

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

118/243

PROGRAMA: ADEQUAÇÃO DO SETOR - AÇÕES – Projetos e Atividades

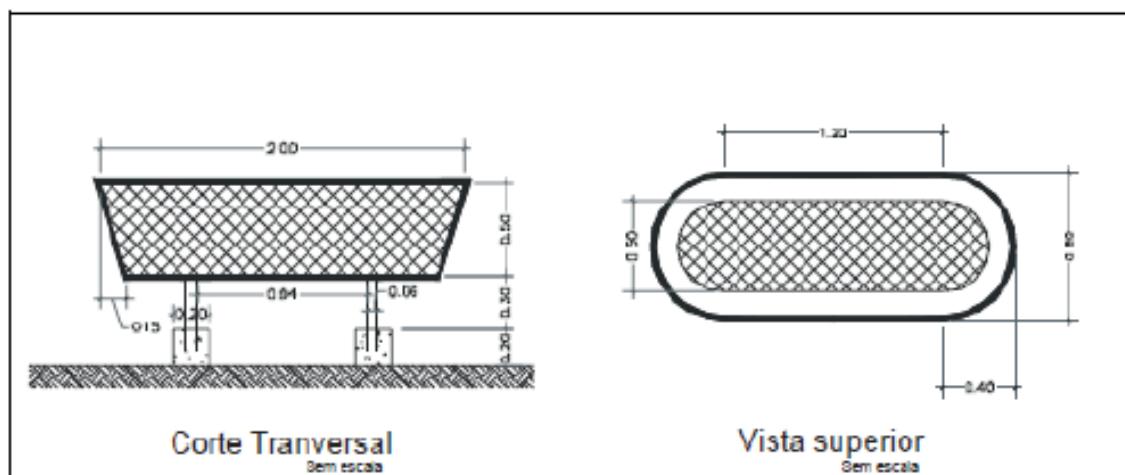
Código	Descrição	Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		
1	- Redefinir Setores de Coleta – Coleta Seletiva: Úmidos e Secos <i>(sugere-se a utilização como base da setorização censitária do IBGE - 2010).</i>	1.500,00	-	-	PM	= R\$ 50,00 x 30 horas — AA - Ação Administrativa
2	- Determinar composição dos RSD – por Setor.	1.000,00			PM	= R\$ 50,00 x 20 horas - AA
3	- Frequência , Roteiros e Horários das Coletas – Úmidos e Secos – sendo esta em parceria com possíveis catadores, ambas porta a porta.	2.000,00	-	-	PM	= R\$50,00/h x 40 horas - AA
4	- Normatizar a segregação e acondicionamento e da disposição dos RSD pela população para a coleta – dando prazo para adequação. (A disposição dos resíduos nas calçadas deve ser de difícil acesso a animais).	1.000,00	-	-	PM	= R\$50,00/h x 20 horas - AA
5	- Planejar as ações de educação ambiental e divulgação do projeto de coleta.	5.000,00	-	-	PM	Estimativa – Consultoria Técnica e Marketing.
6	- Cursos de Educação Ambiental – Escolas (cartilhas), Repartições Públicas, Comércio, Lideranças Comunitárias Setoriais, Catadores.	5.000,00	5.000,00	5.000,00	PM	Estimativa.
7	- Treinamento específico para as Equipes de coleta - 10 horas : relações humanas; limpeza pública; saúde; trânsito; e identificação dos materiais.	2.000,00	-	-	PM	Estimativa

8	- Veicular massivamente o Plano de Coleta.	5.000,00	5.000,00	5.000,00	PM	Estimativa.
9	- Implantar o manejo de resíduos secos e úmidos em programas nas escolas e instalações públicas	2.500,00	2.500,00	2.500,00	PM	Estimativa: Recipientes e Embalagens – Treinamento.
10	- Avaliação do projeto. - Verificação “in loco” da coleta - qualidade dos serviços prestados por equipe e tempo trabalhado; - Análise do desempenho do pessoal; - Reuniões e entrevistas periódicas com os funcionários da coleta; - Avaliação periódica dos equipamentos e uniformes utilizados; - Avaliação, mediante entrevistas com os munícipes, sobre o serviço prestado. - Toda avaliação deve ser registrada.	2.500,00	2.500,00	2.500,00	PM	= R\$50,00/h x 50 horas - AA
11	- Aquisição de Veículo Pequeno para coleta seletiva de resíduos secos	50.000,00	-	-	PM/FECOP/GESP/MC	Estimativa - Aquisições
12	- Aquisição de Caminhão Coletor - Coleta - Reposição	-	280.000,00	-	PM/FECOP/GESP/MC	Estimativa – Aquisições
	TOTAIS	77.500,00	295.000,00	15.000,00	-	-

Quadro 3.27 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Resíduos Sólidos.

Já para os RSD gerados pela população rural, a proposição é da oferta de recipientes próprios para que essa população possa fazer a disposição de seus resíduos domiciliares, que tradicionalmente são compostos por resíduos secos recicláveis e refeitos, não havendo presença de resíduos úmidos.

A ilustração exemplifica o dispositivo proposto.



Fonte: Souza Marcondes E.

Figura 3.1 – Dispositivo (lixadeira pública) para Disposição dos RSD gerados pela População Rural.

Os dispositivos devem ter necessariamente coberturas, como exemplo, telhas onduladas de fibrocimento.

Os dispositivos propostos seriam locados nos limites do perímetro urbano, na chegada da cidade das cinco principais acessos à mesma, conforme a ilustração



Figura 3.2 – Locais Sugeridos para Disposição dos RSD gerados pela População Rural.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

122/243

	MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA - METAS E AÇÕES.					
SETOR:	– RSD - RURAL – DISPOSIÇÃO EM RECIPIENTES PRÓPRIOS URBANOS					
UNIDADE ESPACIAL:	- ÁREAS RURAIS					
OBJETIVO ESPECÍFICO:	- IMPLANTAÇÃO DA DISPOSIÇÃO/COLETA DOS RSD – RURAIS.					
FUNDAMENTAÇÃO:	- A atual coleta não contempla os RSD Rurais.					
ASPECTOS JURÍDICOS - LEGAIS:	- Inciso VII do artigo 48 da Lei Federal nº 11.445/2007.					
INDICADOR:	% dos domicílios rurais com oferta de disposição de recipientes para disposição dos RSD.					
METAS						
Atual	Curto Prazo – 4 a 9 anos		Médio Prazo – 10 a 15 anos		Longo Prazo – 16 a 20 anos	
NIHIL	100%		100%		100%	
PROGRAMA: ADEQUAÇÃO DO SETOR - AÇÕES – Projetos e Atividades						
Código	Descrição	Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		
1	Implantação de cinco postos de disposição de RSD da população rural.	35.000,00	-	-	PM/FEHIDRO	= R\$ 7.000,00 x 5
	TOTAIS	35.000,00	-	-	-	-

Quadro 3.28 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Resíduos Sólidos.

3.10.6.1.2 Subsídios ao Plano de Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD

1 – Sugere-se, para análise e discussão, a coleta seletiva: úmidos / secos, na Sede da forma porta a porta, em dias diferenciados, sendo a coleta dos secos realizada em parceria com o município vizinho de Cajuru.

2 – Para eventuais testes da Coleta Seletiva podem ser utilizadas saídas econômicas, como por exemplo, a utilizada pelo município de Tibagi – PR, conforme Figura 3.3.



Figura 3.3 – PM de Tibagi – PR – Coleta Seletiva.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE TIBAGI / SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE.

3 – Sobre a redução, reutilização e reciclagem e coleta seletiva.

Os trechos, a seguir foram extraídos ou adaptados do *Manual de Saneamento Funasa*.

3.1 – Reduzir

Todo o cidadão, quando possível, deve aprender a reduzir a quantidade dos resíduos sólidos que gera. Deve entender que redução não implica padrão de vida menos agradável. É simplesmente uma questão de reordenar os materiais que usamos no dia-a-dia.

Uma das formas de se tentar reduzir a quantidade dos resíduos sólidos gerada é combatendo o desperdício de produtos e alimentos consumidos.

O desperdício resulta em ônus para o poder público e para o contribuinte. A sua redução significa diminuição nos custos, além de fator decisivo na preservação dos recursos naturais.

Menos lixo gerado também implicará em estrutura de coleta menor, e também em redução de custos de disposição final.

Portanto, combater o desperdício, deve ser uma das ações constantes – tornar-se um “compromisso” do Poder Público. Essa atuação deve ser iniciada por intervenções positivas nas escolas e demais próprios públicos.

3.2 – Reutilizar

Existem inúmeras formas de reutilizar os objetos, até por motivos econômicos: escrever nos dois lados da folha de papel, usar embalagens retornáveis e reaproveitar embalagens descartáveis para outros fins, são apenas alguns exemplos.

O mesmo pode se afirmar aqui sobre a atuação do Poder Público citada anteriormente.

3.3 – Reciclar

É uma série de atividades e processos, industriais ou não, que permitem separar, recuperar e transformar os materiais recicláveis componentes dos resíduos sólidos urbanos. Essas atividades levam a ação de reintroduzir os resíduos no ciclo produtivo.

3.4 – Coleta seletiva

A coleta seletiva – secos - é um sistema de recolhimento dos resíduos recicláveis inertes (papéis, plásticos, vidros e metais) e orgânicos (sobras de alimentos, frutas e verduras), previamente separados nas próprias fontes geradoras, com a finalidade de reaproveitamento e reintrodução no ciclo produtivo.

- Principais vantagens:

- economia de matéria-prima;*
- economia de energia;*
- combate ao desperdício;*
- redução da poluição ambiental;*
- potencial econômico pela comercialização dos recicláveis.*

- Educação e treinamento

No início do projeto de coleta seletiva, deve haver, necessariamente, um programa de divulgação e educação, com distribuição de folhetos, difusão de mensagens e eventos nas comunidades, com o objetivo de sensibilizar o público para adesão da população ao projeto.

Paralelamente, deve acontecer outro programa direcionado especialmente às escolas, empresas, serviços de saúde e órgãos públicos.

Devem também ser realizados cursos destinados a professores, diretores de escolas, líderes comunitários, agentes comunitários etc., com o objetivo de formação de multiplicadores.

- Forma de separação

Lixo seco (inertes)	Lixo úmido (orgânicos)
• papéis • papelão • vidros • metais ferrosos • metais não ferrosos • plásticos	• restos de alimentos • restos de verduras • restos de frutas • resíduos de higiene pessoal • resíduos da limpeza em geral. • outros materiais não recicláveis

Quadro 3.29 – Separação do lixo seco e lixo úmido.

- Acondicionamento na coleta seletiva

O material separado deverá ser acondicionado em sacos plásticos apropriados para o lixo domiciliar. Usualmente utiliza-se a sacola plástica de supermercados como opção de reaproveitamento. Em alguns municípios é fornecido um saco plástico específico para a coleta diferenciada. Neste saco, a comunidade deve colocar seus resíduos recicláveis, sem haver necessidade de classificação dos materiais inertes.

- Formas de execução da coleta seletiva – secos.

a) de casa em casa, com a coleta utilizando carrinhos tipo plataforma. A remoção de casa em casa, consiste na coleta dos materiais recicláveis gerados por cada domicílio. Nos dias e horários determinados, garis coletam esses materiais, utilizando carro tipo plataforma para seu transporte.

b) de casa em casa, com a coleta utilizando veículo leve.

É um sistema semelhante ao anterior, realizando a remoção de casa em casa. Esta atividade assemelha-se à da coleta regular, onde os materiais recicláveis, gerados por cada domicílio, são coletados nos dias e horários determinados. Os garis coletam esses materiais, e utilizam veículos que podem ser simples ou mistos, para seu transporte. Os veículos simples não apresentam compartimentos nas suas carrocerias. Os mistos têm suas carrocerias com mais de um compartimento para armazenar diferentes produtos recicláveis.

Este segundo modelo, é o sugerido pela consultora como o sistema a ser adotado por Cássia dos Coqueiros.

c) por contêineres.

Nesta forma de execução da coleta seletiva - secos, o gerador dos resíduos recicláveis depositados em contêineres especiais, distribuídos em vários pontos da cidade ou comunidade. Os indivíduos são estimulados por programas de educação ambiental, valores de cidadania e ecologia.

Os contêineres são facilmente identificados por cores e símbolos, para cada tipo de material reciclável. Neste sistema é necessário a equipe realizar a retirada dos materiais e transportá-los por caminhões para a unidade de reciclagem. Os contêineres podem ser adaptados aos caminhões, facilitando a operacionalização e redução da mão-de-obra.

d) por postos de entrega voluntária - PEVs.

São postos cadastrados pelas prefeituras, onde os indivíduos depositam seus resíduos recicláveis gerados, estimulados geralmente por campanhas incentivadas. Nestas campanhas os indivíduos, as escolas ou comunidades, recebem bonificações ou prêmios em troca destes materiais.

A prefeitura se encarrega de transportar e comercializar esses resíduos diretamente com a indústria recicladora, ou indiretamente com os sucateiros.

Na coleta seletiva os recipientes a serem utilizados, deverão obedecer as cores estabelecidas na Resolução Conama nº 275/2001, tais como:

AZUL	<i>Papel / papelão</i>
VERMELHO	<i>Plástico.</i>
VERDE	<i>Vidro.</i>
AMARELO	<i>Metal.</i>
PRETO	<i>Madeira.</i>
LARANJA	<i>Resíduos perigosos.</i>
BRANCO	<i>Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde.</i>
ROXO	<i>Resíduos radioativos.</i>
MARROM	<i>Resíduos orgânicos.</i>
CINZA	<i>Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.</i>

Obviamente, os PEVs podem ser restringidos a alguns tipos de resíduos.

Uma possibilidade de PEV será detalhada no item que trata dos resíduos de construção civil e volumosos.

- Destino

Todos os resíduos recicláveis coletados deverão ser conduzidos para as instalações da unidade de separação, ou triagem, ETR, onde serão separados e classificados. Após classificação, os recicláveis podem ser prensados para redução de volumes. Já embalados, esses materiais são comercializados para serem reciclados e reintroduzidos no ciclo produtivo.

O transporte dos materiais comercializados pode ser realizado por caminhões comuns. A responsabilidade desse transporte é negociada entre as partes.

No caso de uma parceria com o município de Cajuru, os resíduos recicláveis secos poderiam ser coletados semanalmente e enviados pelo próprio veículo de coleta para a unidade de separação e triagem desse município vizinho.

- Implantação de um projeto de coleta seletiva

a) aspectos indispensáveis para elaboração do projeto:

- *viabilidade executiva: os pontos mais importantes a serem considerados neste estudo são:*

- tipo de material que se deseja reciclar;

- onde deve ser executada a coleta seletiva desse material;

- como e por quem deve ser executada essa coleta.

- *viabilidade econômica: a falta de um estudo detalhado do custo de execução de uma coleta seletiva tem inviabilizado algumas tentativas de implantação desse processo, daí a sugestão que o mesmo seja feito em parceria com o município de Cajuru.*

- *Para se fazer uma coleta seletiva generalizada, em todos os bairros é necessário levar em conta a quantidade e tipo de materiais a reciclar;*

- *viabilidade e interesse ecológico: é necessário avaliar quanto representa a reciclagem na economia em termos de destinação final;*

- *implicações de natureza social: as implicações tipo emprego, resgate da cidadania, reintegração de catadores de resíduos sólidos à comunidade devem ser considerados na elaboração do projeto da coleta e reciclagem, para determinação dos processos a serem empregados.*

b) etapas de elaboração do projeto de coleta seletiva:

A coleta seletiva de lixo significa, antes de qualquer definição descritiva, uma mudança de procedimento das pessoas, que dela estarão participando. A experiência brasileira demonstra que muitos projetos não se consolidaram por falta de conhecimento prévio adequado dos seus mentores sobre o cenário e os atores da ação proposta. Falharam também ao esperarem adesão total do público e mudança de hábitos da noite para o dia, e ainda muitos deles esbarraram na falta de mecanismos ou mercado para escoar os materiais recicláveis coletados.

- *etapa 1. levantamento das informações.*

Levantar as informações básicas é necessário para o dimensionamento e planejamento das ações na educação ambiental e coleta seletiva.

Por intermédio de um roteiro, o mais detalhado possível, serão registradas todas as informações necessárias para identificar todos os fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos no município, nas respectivas áreas de implantação do Projeto, tais como:

- *estimativas da quantidade de lixo gerada;*

- *composição física;*

- *parâmetros físico-químicos;*

- *tipo de lixo;*

- *número de habitantes;*
- *poder aquisitivo;*
- *condições climáticas;*
- *hábitos da população;*
- *taxas de incrementos da geração de lixo e limpeza;*
- *classificação do resíduo;*
- *comunidades;*
- *caracterização das áreas de influência.*

Com esses dados será definido o número de multiplicadores para receberem o Curso Básico de Reciclagem em cada área de influência.

Também deverá ser dimensionada toda a infra-estrutura para operacionalização da coleta seletiva. Os equipamentos para processamento dos resíduos sólidos serão especificados e dimensionados a partir das taxas de incrementos populacionais, estimados para os próximos vinte anos.

- *etapa 2. divulgação e educação ambiental*

Planejar as ações de educação ambiental e divulgação do projeto de coleta seletiva. A divulgação deve assegurar a realimentação e sucesso do projeto.

Para que este programa tenha êxito, torna-se necessária a participação popular em cada ação desenvolvida, visando a gerar um sentimento de autoria e responsabilidade, garantindo desta forma, a continuidade dos trabalhos realizados, mesmo após encerrado o cronograma físico do projeto.

A educação ambiental é uma peça fundamental para o sucesso do programa de implantação deste processo.

Essa forma de educação, que neste caso visa a ensinar o cidadão sobre o seu papel como gerador de lixo, é principalmente dirigida à comunidade: escolas; repartições públicas; residências; escritórios; fábricas; lojas; e todos os outros locais onde é gerado resíduo.

Quando a população fica ciente do seu poder ou dever de separar o lixo, passará a contribuir mais ativamente ao programa. Com isso, haverá um desvio cada vez maior dos materiais que outrora iam para o aterro, implicando uma economia de recursos.

A informação sobre a realização da coleta seletiva deve ser divulgada regularmente ao público:

- nas escolas, pode ser veiculada pelas cartilhas e atividades lúdicas;
- para a população em geral, com ênfase para as empregadas domésticas, zeladores etc., precisa ser mais específica abordando, por exemplo, o que deve ser separado; dia e horário de coleta; formas de atendimento, etc.;
- para o público, em geral, prestando contas das receitas, benefícios e metas.

Coleta seletiva sem ampla educação ambiental cai na mesma infelicidade de um cinema sem anúncio ou placas: ninguém vai saber, levando a iniciativa ao fracasso. As supostas economias, ganhas por não terem sido gastas com campanhas educativas, são eliminadas pelo custo altíssimo de caminhões de coletas seletivas, circulando vazios.

- etapa 3. dimensionamento do sistema de coleta seletiva

Definir toda infra-estrutura necessária para implantar um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, previamente separados pelos integrantes da comunidade.

A partir dos dados coletados na etapa 1 (coleta das informações), cada comunidade ou setor envolvido no projeto será mapeado por territórios para definição de:

- número de catadores;
- frequência da coleta;
- extensão dos percursos;
- números de postos de captação;
- números de postos de coletas voluntárias;
- equipamentos básicos;
- meios de transportes;
- setores de coletas;
- horários.

Esta equipe deverá receber treinamento específico de aproximadamente dez horas. O curso permitirá capacitar os que atuam no setor, para transferir conhecimentos para a comunidade; e evidenciar o caráter de utilidade pública dos serviços prestados por essa categoria.

A estrutura do curso deverá estar baseada em: relações humanas; limpeza pública; saúde do catador; trânsito; a função prática da cooperativa e identificação dos materiais.

A consultora entende que o melhor caminho, para um bom Plano de Coleta, é a discussão interna, com participação ativa do pessoal do setor e, posteriormente, com a população, das técnicas e metodologias que serão definidas para o acondicionamento, disposição e coletas dos RSD. Para tanto, é importante ter clareza dos seguintes **conceitos**:

- **Frequência**: É o número de vezes na semana em que é feita a remoção de resíduos num determinado local da cidade.

A frequência pode ser:

- Diária: em vias públicas de com grande geração de resíduos (áreas centrais e ruas de intenso comércio), o que praticamente inexistente em Cássia dos Coqueiros.

- Alternada: feitas em área de média e baixa geração de resíduos (bairros residenciais).

Uma coleta alternada pode trazer uma economia de 30 a 40% em relação à diária.

Duas vezes por semana é o mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para países de clima tropical.

- **Horário**: É o período do dia no qual é realizada a coleta.

- **Itinerários ou Roteiros**: É o trajeto que o veículo deve percorrer dentro de um mesmo setor, num mesmo período, coletando e transportando o máximo de resíduos com um mínimo de percurso improdutivo, com o menor desgaste possível para a guarnição.

Deve-se contar, sempre que possível, com a colaboração da equipe de coleta e dos fiscais no planejamento ou nas alterações de roteiros. Eles, mais do que ninguém, conhecem as características e peculiaridades do serviço.

Para que os setores sejam bem dimensionados, torna-se necessário adotar os seguintes critérios básicos:

- utilizar ao máximo a capacidade de carga dos veículos coletores, isto é, evitar as viagens com carga incompleta;
- aproveitar integralmente a jornada normal de trabalho da mão-de-obra;
- reduzir os trajetos improdutivos, ou seja, aqueles em que não se está coletando;
- fazer uma distribuição equilibrada da carga de trabalho para cada dia e também para todas as guarnições;
- estabelecer que o começo de um itinerário seja próximo à garagem e o término próximo ao local de destino, sempre que for possível;

- a coleta em áreas com fortes declividades deve ser programada para o início da viagem (o caminhão está mais leve);
- sempre que possível, coletar nos dois lados da rua ao mesmo tempo, mediante trajetos com poucas voltas.

O aumento ou diminuição da população, as mudanças de características de bairros e a existência do recolhimento irregular dos resíduos são alguns fatores que indicam a necessidade de redimensionamento dos roteiros de coleta.

No redimensionamento dos roteiros de coleta vários elementos devem ser considerados:

- Guarnições de coleta
- Equilíbrio dos roteiros
- Local de início da coleta
- Verificação da geração do lixo domiciliar
- Existência, ou não, de balança para pesagem do lixo
- Traçado dos roteiros de coleta

- **Guarnição:** é o conjunto de indivíduos que recolhem e armazenam os resíduos no caminhão ou outro veículo durante a coleta, podendo variar:

- Do tipo de equipamento;
- Das disponibilidades de pessoal para o serviço;
- Dos volumes e das quantidades de resíduos;
- Do rendimento desejável do conjunto pessoal/equipamento;
- Da quantidade de ruas íngremes, sem saída ou de difícil acesso para equipamento de maior porte.

Cada guarnição de coleta deve receber como tarefa uma mesma quantidade de trabalho, que resulte em um esforço físico equivalente. Em áreas com lixo concentrado, os garis carregam muito peso e percorrem pequena extensão de ruas. Inversamente, em áreas com pequena concentração de lixo, os

garis carregam pouco peso e percorrem grande extensão. Em ambos os casos, o número de calorias despendidas será aproximadamente o mesmo.

O conceito físico, como se pode concluir, é o do "trabalho", sendo: Trabalho = Força x Deslocamento.

O método de redimensionamento mais simples prevê a divisão da área a ser redimensionada em "subáreas" com densidades demográficas semelhantes, nas quais as concentrações de lixo (medidas em kg/m) variam pouco. Nessas "subáreas" é lícito fixar um mesmo tempo de trabalho. Evidentemente tem-se que se levar também em conta as diferenças de vigor físico entre as pessoas. As guarnições devem, portanto, ser equilibradas inclusive nesse aspecto particular.

Como já dito, os roteiros devem ser planejados de tal forma que as guarnições comecem seu trabalho no ponto mais distante do local de destino do lixo e, com a progressão do trabalho, se movam na direção daquele local, reduzindo as distâncias (e o tempo) de percurso.

Se não for possível a pesagem dos resíduos, pode-se utilizar, para o redimensionamento de roteiros de coleta, um método aproximado e simplificado, baseado nos volumes de resíduos coletados, denominado "cubagem".

Entende-se por "quadra", no texto a seguir, cada um dos lados de um quarteirão.

No método da "cubagem", deve-se utilizar um recipiente padrão, chamado "caçamba", com capacidade conhecida, por exemplo, 100 litros, para a qual deve ser transferido todo o lixo recolhido em cada ponto.

A caçamba, então, será esvaziada no vestibulo de carga do caminhão coletor, contando-se as vezes que forem necessárias para transferir todo o lixo de uma quadra.

O método de cubagem consiste em:

- realizar cubagens por quadra nos dias de pico de produção durante a semana, em geral nas segundas e terças-feiras;
- anotar em mapa as cubagens em cada quadra, como exemplificado na Figura 3.4;
- somar progressivamente o número de caçambas por quadra, na ordem do roteiro planejado, até que a quantidade de caçambas atinja a capacidade de carga do veículo em cada uma das viagens em cada turno. A capacidade do veículo coletor pode ser medida em caçambas. Assim, pode-se também determinar o número de caçambas por viagem e o número de viagens por turno, por veículo. Devem-se evitar, na escolha dos itinerários, percursos improdutivos do caminhão ao longo dos quais não haja coleta de lixo. Quando houver declividade acentuada, o recolhimento deve ser realizado de cima para baixo para poupar energia e economia de combustível;
- testar os novos roteiros na prática, medindo os tempos, a fim de proceder aos ajustes necessários.

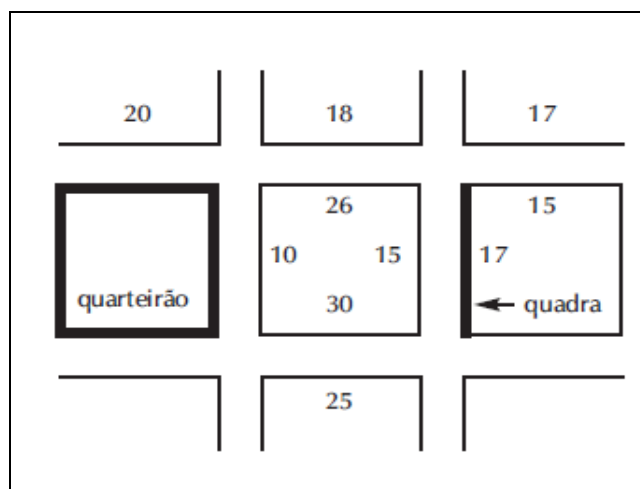


Figura 3.4 – Mapa cubagens em cada quadra.

Fonte: Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – IBAM

Para os itinerários, sugere-se a adoção inicial do método heurístico, levando-se em conta o sentido do tráfego, as declividades acentuadas e a possibilidade de acesso e manobra dos veículos, como consta da Figura 3.5 a seguir:

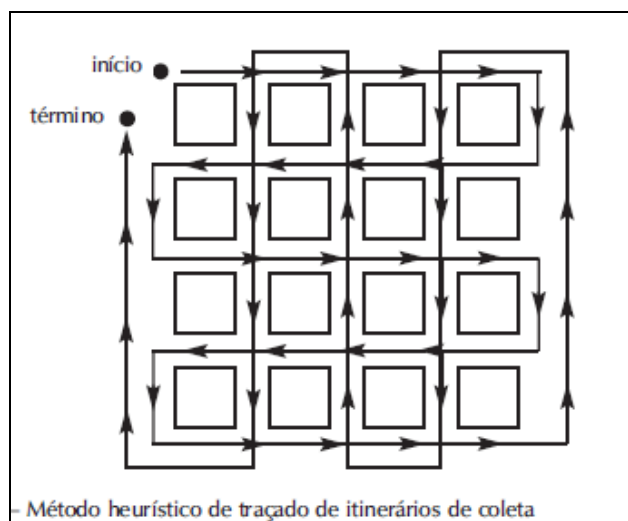


Figura 3.5 – Método heurístico.

Fonte: Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – IBAM

- **“Peso Específico”** - É o peso dos resíduos em função do volume por eles ocupados nas condições normais em que se apresentam para a coleta, sem sofrerem processos

de redução. No Brasil, o peso específico do lixo solto varia, em média, de 200 a 250 kg/m³.

- Procedimento para a determinação da composição dos resíduos por Quarteamento:

Deve-se pegar amostras representativas escolhendo a procedência do veículo ou veículos coletores, ou seja, pegar amostras de diversas áreas da cidade que tenham características distintas. Os resíduos coletados são descarregados no solo e procede-se, então, ao rompimento do maior número de sacos com resíduos, sendo coletadas quantidades em cinco pontos, uma no topo e quatro nas laterais do monte de resíduos de modo a preencher quatro tonéis de 200 litros cada. Se o local de realização do método não for cimentado, estender uma lona plástica para que o solo não se misture com a amostra, interferindo no resultado. Inicia-se a mistura e o quarteamento da amostra, ou seja, a divisão em quatro partes do total de 800 litros de resíduos dispostos. Repete-se o quarteamento obtendo-se uma amostra final de 200 litros ou de 100 kg.

- Do acondicionamento dos resíduos em sacos plásticos adequados, sua importância está em:

- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso da coleta seletiva);
- Facilitar a realização da etapa da coleta.

A principal causa dos acidentes com os trabalhadores da coleta domiciliar é a falta de informação e conscientização da população em geral, que não se preocupa em isolar ou separar vidros quebrados dos resíduos apresentados à coleta domiciliar. A adoção obrigatória de sacos plásticos para o acondicionamento dos resíduos sólidos municipais, com efeitos positivos na qualidade dos serviços de limpeza urbana, infelizmente amplia os riscos pela opacidade dos mesmos e ausência de qualquer rigidez que possa proteger o trabalhador.

A utilização de luvas pelo trabalhador atenua, mas não impede a maior parte dos acidentes, que não atingem apenas as mãos, mas também braços e pernas.

- Roteiro para dimensionamento de frota dos serviços de limpeza urbana: O dimensionamento dos serviços de coleta de Resíduo domiciliar tem como objetivo quantificar o número de veículos necessários aos serviços de coleta, bem como os demais elementos que possibilitem o estabelecimento dos itinerários. Pode ocorrer, tanto em função da necessidade da ampliação dos serviços a uma parcela da

população ainda não atendida, quanto de um novo serviço ou de reformulação parcial ou total do serviço de coleta. A seguir, são apresentados os passos para o dimensionamento do serviço de coleta de resíduo domiciliar.

O número de veículos necessários para coleta em cada setor (N_s) pode ser estimando a partir da equação:

$$N_s = \frac{1}{J} \left\{ \left(\frac{L}{V_c} \right) + 2 \left(\frac{D_g}{V_t} \right) + 2 \left[\left(\frac{D_d}{V_t} \right) \left(\frac{Q}{C} \right) \right] \right\}$$

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000.

Onde:

J = duração útil da jornada de trabalho da guarnição (em número de horas – h); desde a saída da garagem até o seu retorno, excluído intervalo para refeições e outros tempos improdutivos;

L = extensão total das vias do setor de coleta, em km;

V_c = velocidade média de coleta, km/h, *pode-se adotar 4km/h*;

D_g = distância entre a garagem e o setor de coleta, em km;

D_d = distância entre o setor de coleta e o ponto de descarga, em km;

V_t = velocidade média do veículo nos percursos de posicionamento e de transferência, em Km/h;

Q = quantidade total de lixo a ser coletada no setor, em toneladas ou em m³;

C = capacidade do veículo de coleta, em toneladas ou em m³; em geral, adota-se um valor que corresponde de 70 e 80% da capacidade nominal.

O cálculo da frota total necessária: o objetivo é calcular a frota efetivamente necessária à operação do serviço de coleta de resíduo domiciliar.

O dimensionamento anterior resulta na determinação da quantidade de veículos necessária à coleta em cada setor. A frota total não é a soma obtida para os setores, uma vez que a coleta não ocorre em todos os setores nos mesmos dias e horários.

A frota total corresponde ao maior número de veículos que precisam operar simultaneamente, isto é,

num mesmo dia e horário.

3.10.6.2 Metas e Ações quanto aos Resíduos de Limpeza Pública – RLP

3.10.6.2.1 Varrição de Logradouros

A limpeza pública ou urbana refere-se a um conjunto de atividades de competência das administrações municipais destinadas à preservação da saúde pública e bem estar comum da população, executada nos logradouros da cidade (logradouro é qualquer espaço público de uso comum e reconhecido pela administração de um município como avenidas, ruas, praças, jardins, parques, etc.).

Qualquer problema na prestação do serviço, por ter uma relação direta com a comunidade, gera, imediatamente, críticas à administração municipal. Do mesmo modo, um serviço de qualidade, bem executado, forma uma imagem bastante positiva da cidade, dos seus dirigentes e administradores públicos. Entretanto, os principais motivos para a execução deste serviço são a prevenção de acidentes, de doenças relacionadas à poeira e à proliferação de vetores atraídos pelo acúmulo de resíduos descartados nas ruas.

De acordo com a Lei nº. 11.445 de 2007, conhecida como Lei do Saneamento Básico, as atividades do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos são as seguintes: coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos domésticos e dos originários da varrição, capina e poda realizada em logradouros e vias públicas. Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental – ReCESA - Otimização do Sistema de Varrição Pública.

De acordo com a ABNT/NBR 12980/1993, varrição é o ato de varrer de forma manual e/ou mecânica as vias, calçadas, sarjetas, escadarias, túneis e logradouros públicos em geral, pavimentados.

Como já visto no diagnóstico os serviços de varrição, Cássia dos Coqueiros conta com dois varredores, e a varrição de cada rua urbana é feita, uma vez por semana.

Como temos na Sede do município, cerca de 8,0 km de vias, logicamente, temos aproximadamente 16,0 km de guias e sarjetas. Teríamos então uma varrição diária, para cinco dias, de 3,2 km de guias e sarjetas por dia. Por outro lado, como temos dois varredores, cabe a cada um, nesse raciocínio, varrer, em oito horas de serviço, **1,8 km** por dia, para varrermos uma vez, a cada cinco dias, todo o sistema viário urbano, ou em outras palavras, varrermos cada trecho de guia e sarjeta uma vez por semana.

No entanto, o quantitativo estimado de necessidade de produção verificado por varredor de 1.800 metros / dia, está acima dos parâmetros nacionais, que é de cerca de 1.500 metros / dia, portanto que o desempenho real de varrição não atenda a varrição de cada rua uma vez por semana.

Por outro lado, o ideal seria que tivéssemos uma média mínima de varrições a cada dois dias por trecho de guia e sarjeta urbana, isto é, uma varrição que contemplasse duas vezes por semana todos os trechos de ruas urbanas. Nesse caso, teríamos a seguinte necessidade de varredores: para 8.000 metros de vias x 2 (guias e sarjetas) x 2 (duas vezes por semana) = 32.000 metros, portanto, para varrição em cinco dias: $32.000 / 5 = 6.400$ metros / dia; sendo que, para uma produtividade média de 1.500 metros / dia, por varredor, necessitaríamos de $6.400 / 1.500 = 4,3$ varredores, ou melhor, 5 varredores de ruas, sendo um para complementações, coberturas de eventuais falhas e férias dos demais.

Portanto, se faz necessário o reestudo e planejamento da execução da varrição na cidade de Cássia dos Coqueiros, para, a partir daí, possibilitar a identificação das reais necessidades dos quantitativos de serviços e, como consequência, de recursos humanos e equipamentos. Com esta visão, é que se propõe, como meta inicial, a elaboração de um Plano de Varrição e, a partir da implantação do mesmo e suas avaliações, se instaure um processo de melhoria contínua no setor.

As prioridades de varrição devem atender basicamente: às áreas de maior movimento, normalmente a central e a comercial, como também as áreas sujeitas a fortes escoamentos superficiais de águas pluviais.

Paralelamente, sugere-se uma quantificação e programação de instalação de lixeiras públicas – com recipientes seletivos - para uso da população, para que haja redução nos resíduos lançados nas vias públicas.

O Objetivo Básico da Varrição pode ser definido como: Ampliar a capacidade de atendimento e melhorar a qualidade dos serviços de varrição.

A meta é de aumentar a cada quatro anos - período de revisão do plano -, um percentual igual à capacidade existente hoje, ou seja, aumentar em 150% essa capacidade, e, passarmos de um potencial de varrição diária de 18,75% da necessidade básica existente, para 47%, em 20 anos.

As metas e ações propostas para a varrição estão descritas no Quadro 3.30, a seguir.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

139/243

	MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA - METAS E AÇÕES					
SETOR:	SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DOS SEUS RESÍDUOS – VARRIÇÃO					
UNIDADE ESPACIAL:	ÁREA URBANA.					
OBJETIVO ESPECÍFICO:	- Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à salubridade ambiental, resultantes de falha no manejo dos resíduos sólidos. - Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais, destacando-se os Córregos: Santa Rita, Taquaral e Tamanduá e, principalmente, o Rio Cubatão.					
FUNDAMENTAÇÃO:	- A atual varrição apresenta deficiências, podendo provocar problemas sanitários para a comunidade e prejudicar o escoamento das águas pluviais e degradação dos Córregos e Rio citados anteriormente.					
ASPECTOS JURÍDICOS - LEGAIS:	Lei 11445 - Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.					
INDICADOR:	% Potencial de varrição diária / total lineares de guias-sarjetas existentes.					
METAS						
Atual	Curto Prazo – 4 a 9 anos	Médio Prazo – 10 a 15 anos		Longo Prazo – 16 a 20 anos		
18,75%	28%	37,5 %		47%		
PROGRAMA: Aumento do Potencial do Sistema de Varrição Pública - AÇÕES – Projetos e Atividades						
Código	Descrição	Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		

1	- Elaboração do Plano de Varrição: - Definir setores de varrição – com caracterização de necessidade de atendimento. - caracterizando pontos de maior fluxo de pedestres e veículos; - contemplando os pontos críticos sujeitos a inundações; - definindo itinerários; - definindo frequência; - dimensionando o nº de varredores, de equipamentos e uniformes; - Estipular: - triagem obrigatória de resíduos no processo de limpeza; - forma de acondicionamento dos resíduos – comuns e recicláveis; - forma de remoção pelo sistema de coleta de RSD – úmidos e secos.	5.000,00	-	-	PM	= R\$50,00/h x 100 horas – AA
2	- Planejamento e implantação do Plano: - Programação de pessoal – acréscimo de um varredor por período de 4 anos. - Programação de equipamentos. - Treinamento do pessoal envolvido. - Implantação do projeto.	5.000,00	5.000,00	5.000,00	PM	Estimativa

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

141/243

3	- Avaliação do projeto. - Verificação “in loco” de metragem varrida, qualidade dos serviços prestados por equipe e tempo trabalhado; - Análise do desempenho do pessoal; - Reuniões e entrevistas periódicas com os funcionários da varrição; - Avaliação periódica dos equipamentos e uniformes utilizados; -Avaliação, mediante entrevistas com os munícipes, sobre o serviço prestado.	5.000,00	5.000,00	5.000,00	PM	= R\$50,00/h x 100 horas
4	- Recipientes públicos – c/ 04 lixeiras de abertura frontal de 100 lts/cd, em polietileno de média densidade. 1850 C x 450 L x 1250 A (mm)	4.500,00	4.500,00	4.500,00	PM	10 unidades / 4 anos x R\$ 450,00 = 4.500,00
	TOTAIS	19.500,00	14.500,00	14.500,00	-	-

Quadro 3.30 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Resíduos Sólidos.

3.10.6.2.1.1 Subsídios ao Plano de Varrição Manual de Logradouros - Adaptações de: ReCESA - Otimização do Sistema de Varrição Pública

- A varrição manual é um dos serviços da limpeza urbana que exige elevado número de trabalhadores e de materiais para a sua execução e, portanto, requer a elaboração de projeto específico com ajustes e expansões constantes.

- Embora seja um serviço de baixo rendimento quando comparada a serviços mecanizados, há a expectativa do benefício social no que se refere ao emprego de mão de obra pouco qualificada.

- A execução deste serviço é fundamental para o sentimento de bem estar da cidade, além de promover a segurança do tráfego, prevenir doenças e evitar o entupimento do sistema de drenagem das águas pluviais.

- A administração municipal deve encará-lo com muita seriedade e responsabilidade.

- Entre os resíduos públicos removidos pela varrição estão os naturais (folhas, flores, terra e excremento de animais) ou acidentais (papéis, tocos de cigarro e outros detritos jogados no chão pela população).

- Dentre os fatores que afetam a composição e produção dos resíduos recolhidos pela varrição destacam-se: a arborização da via, a densidade de trânsito, a população flutuante, a movimentação e concentração de pedestres, o poder aquisitivo da população, a presença de animais domésticos, os vendedores ambulantes, o comércio intenso, as atrações turísticas e, principalmente, a conscientização da população.

- Normalmente, o serviço é realizado apenas junto às sarjetas, já que resíduos deslocados pelos veículos e águas das chuvas para as laterais das vias, concentram-se até cerca de 60 cm do meio-fio. A varrição dos passeios é, geralmente, de responsabilidade de seus proprietários.

- Os resíduos coletados devem ser acondicionados preferencialmente em sacos plásticos (normalmente de 100 L). É muito interessante a implementação da triagem obrigatória de resíduos no próprio processo de limpeza, acondicionando os resíduos secos recicláveis em embalagens diferenciadas.

- Além disso, é fundamental a utilização de uniforme pelo varredor, composto por: calça, blusão, bota, luva e boné. A utilização desses equipamentos deve ser sempre observada.

- A varrição manual é feita de duas formas: normal ou corrida e a de repasse ou de conservação.

- A varrição normal ou corrida é realizada em cada local, uma única vez nos dias pré-estabelecidos. É empregada em locais onde, dado as suas características de uso e ocupação, seja possível a manutenção da limpeza por intervalos mais longos.

- Já a varrição com repasse ou de conservação, é realizada normalmente pela manhã com repetição à tarde quando a mesma equipe refaz o setor, diariamente. É adotada em localidades como: trechos comerciais e turísticos; locais muito arborizados ou onde o fluxo de pessoas seja intenso. Assim, a frequência da varrição é determinada em função da demanda local.

- Para áreas com maior produção de resíduos (geralmente áreas comerciais) recomenda-se a varrição diária com repasse. Em áreas próximas ao centro comercial normalmente adota-se a varrição diária sem repasse. Nos bairros residenciais e áreas mais distantes é recomendável a varrição corrida, em dias alternados ou com frequência ainda menor.

De uma maneira geral para os Setores:

- Residenciais - Duas a cinco vezes por semana, com repasse nas vias de maior movimento;

- Comerciais: Diária, com repasse nas vias de maior movimento.

- O serviço realizado individualmente apresenta melhor rendimento, entretanto, a demanda por equipamentos e materiais também é maior.

- A fiscalização do serviço deve ser feita por um encarregado de turma. Além de verificar se o serviço está sendo realizado de forma adequada, o encarregado deve servir, também, como apoio para os varredores repondo, por exemplo, sacos plásticos quando necessário.

- A velocidade de varrição, expressa em metros de sarjeta/homem/dia ou metros lineares/homem/dia, é essencial na definição de um **plano de varrição** e pode ser influenciada pelas variáveis:

- Declividade do terreno;
- Tipo de pavimentação da via varrida;
- Tipo de ocupação;
- Arborização;
- Existência ou não de estacionamentos;
- Concentração de pedestres e veículos;
- Varrição ou não da calçada;
- Clima;
- Ferramentas empregadas;

- *Sexo e idade do varredor;*
- *Qualidade do serviço prestado.*

A produtividade dos trabalhadores do município deve ser determinada por testes práticos locais, escolhendo-se trabalhadores de rendimento médio e acompanhando-os por cerca de duas semanas. É importante que os testes sejam realizados em vias de características distintas (ruas residenciais e comerciais, e outros de interesse).

- Estudos efetuados em algumas cidades obtiveram os seguintes rendimentos:

CIDADE	PRODUTIVIDADE OBTIDA (metros lineares/servidor/dia)
São Paulo (SP)	1.600 a 1.800
João Pessoa (PB)	1.450
Goianésia (GO)	1.380 a 1.850

Quadro 3.31 – Exemplos de produtividade da varrição manual.

Fonte: ReCESA - Otimização do Sistema de Varrição Pública.

- Algumas localidades adotam a “produtividade média diária possível com pausa”, ou seja, a produtividade possível de se atingir em uma jornada integral de trabalho, considerando-se uma pausa de 10 minutos a cada 50 minutos trabalhados. Esse procedimento tem como objetivo prevenir problemas de ergonomia (problemas relativos ao trabalho humano).

- Para a produção média em **área**, geralmente adota-se um rendimento de 1.500 metros quadrados por varredor/dia em um turno de 8 horas.

- Quanto ao dimensionamento do número de varredores:

O número de varredores necessários para um sistema de varrição manual pode ser obtido por meio da seguinte equação:

$$N_v = (K_j / F_v \cdot P_d) + C_r$$

Onde:

N_v = nº de varredores necessários;

K_j = vias a serem varridas (em km de sarjetas);

F_v = frequência de varrição;

P_d = produção diária de cada varredor;

C_r = coeficiente de reserva.

Costuma-se adotar um coeficiente de reserva de 20% já que, na prática, a distribuição ideal dos serviços não ocorre, em razão de ausências motivadas por férias, faltas ou licenças médicas.

É recomendável que os trabalhadores mais idosos sejam escalados para a varrição de ruas com topografia plana, a fim de poderem realizar o trajeto com menor desgaste físico e, conseqüentemente, melhor rendimento.

Em situações particulares (Natal, Ano Novo e Carnaval) é preciso reforçar a mão de obra nas áreas mais críticas. Isto pode ser feito deslocando-se equipes de outros setores, que terão suas frequências de serviço diminuída.

A média brasileira de varredor/1.000 habitantes é de 0,40 a 0,80.

- Quanto à remoção dos resíduos da varrição:

A coleta e o transporte dos resíduos da varrição manual podem ser realizados, por equipe e por caminhão exclusivo para tal finalidade, ou executados pelo sistema **convencional**. Neste último caso, os custos envolvidos são menores, entretanto, é importante que haja um planejamento para que os resíduos da varrição não fiquem mais que 24h no local de acumulação.

Em situações especiais, a coleta é efetuada pelos próprios varredores. Neste caso, são utilizados equipamentos especiais adaptados a realidade local como, por exemplo, carroças de tração animal.

- Quanto aos acidentes e riscos ocupacionais:

O trabalho nas ruas submete os varredores a condições insalubres em decorrência: dos agentes biológicos presentes nos resíduos recolhidos; das variações climatológicas; dos ruídos e poeiras, que podem favorecer a ocorrência de enfermidades e acidentes de trabalho.

De acordo com pesquisas realizadas, dentre os serviços normalmente prestados, a “coleta” destaca-se como a atividade com o maior percentual de acidentes registrados (cerca de 50% do total), seguida pela varrição, com os percentuais relatados que variam entre 13% a 35% dos casos.

As escoriações foram os problemas mais freqüentes entre os varredores. Embora, menos freqüentes, casos de atropelamento também foram observados, sendo os membros inferiores as partes do corpo mais afetadas.

As principais causas de acidentes foram:

- Falta de atenção;
- Não utilização dos equipamentos básicos de proteção individual (como falta de luvas e/ou sapatos inadequados);
- Não observância das recomendações de segurança.

Em muitas cidades, principalmente nas de menor porte, a varrição pública, que deveria ser executada segundo projeto específico, observando seu planejamento, implantação e monitoramento, ainda ocorre sem um sistema padronizado para a sua execução.

- Do Projeto de varrição:

O planejamento dos serviços de varrição tem por finalidade facilitar sua execução em campo, além de racionalizar a utilização da mão de obra necessária, que resultará em economia considerável de recursos financeiros. Deve ser realizado sempre que houver aumento ou diminuição da população, mudança de características dos bairros, e/ou necessidade de minimizar percursos improdutivos.

O planejamento consta de duas etapas básicas: **caracterização da área a ser atendida** e a **definição dos itinerários de varrição**.

a) Levantamento das características físicas da área a ser atendida.

Nesta etapa é necessário o conhecimento das seguintes características:

- Vias de maior fluxo (tanto de pedestres quanto de veículos);
- Sentido do trânsito: a varrição deve ser executada, em vias de grande fluxo de veículos, no sentido contrário ao do trânsito para preservar a segurança dos trabalhadores;
- Tipos de pavimentação;
- Topografia;
- Localização de áreas especiais como praças e feiras livres (neste caso, verificar os dias e horários);
- Localização das áreas críticas (loais com probabilidade de acúmulo de águas pluviais);

- Outros aspectos como comércio local, presença de vendedores ambulantes e áreas de interesse cultural ou turístico.

b) Planejamento dos itinerários

- Produtividade média diária dos trabalhadores;
- Comprimento total do trecho de varrição;
- Frequência e horários;
- Extensão dos trechos individuais de varrição;
- Sistema de apoio operacional.

- Do Traçado das rotas e planejamento da varrição:

Para a determinação dos itinerários (ou roteiros) de varrição é preciso, fazer uma análise do desempenho dos varredores, mediante acompanhamento de funcionários locais.

Determinada a produtividade média, é preciso obter mapas cadastrais da cidade com a indicação das características dos logradouros. Nestes mapas devem ser indicados:

- os trajetos a serem executados por cada equipe e os pontos de início e término dos serviços;
- as estimativas dos tempos produtivos (tempo real de varredura) e improdutivos (tempo gasto no deslocamento do servidor e intervalo de almoço);
- e os pontos de acumulação do resíduo.

Além disso, as frequências de varrição, em cada trecho considerado, são indicadas utilizando-se cores próprias.

Uma das regras básicas para o traçado de itinerários de varrição por quadras é aquele definido em função da via principal da cidade, de tal forma que o primeiro trecho da quadra a ser varrido esteja situado nela. Assim, em um dado momento, todos os trabalhadores da área estarão varrendo a via principal, o que é interessante para demonstrar a atuação mais efetiva da limpeza urbana. Entretanto, este procedimento só é possível em áreas onde o traçado viário for favorável e quando as frequências de varrição forem as mesmas. Caso contrário, deve-se optar por uma varrição contínua.

Os itinerários podem ser abertos, com a equipe de varrição dividida em duas turmas - uma do lado direito e outra do lado esquerdo do itinerário - ou fechados, em que a equipe trabalha junto, seguindo um único percurso. Para a elaboração dos itinerários é recomendável que seja observado ainda:

- Estabelecimento de itinerários com extensões semelhantes (variações de no máximo 300 m);
- Itinerários executados aos sábados: extensões entre 50% a 60% do valor médio semanal;
- Varrição em sentido contrário ao fluxo de veículos, em vias de grande movimentação;
- Observação das condições de declividade das vias para determinar o sentido de varrição;
- Realização do percurso no sentido horário.

- Da Implantação do projeto.

Estabelecido o plano de varrição, todos os trabalhadores envolvidos devem ser comunicados sobre as alterações efetuadas. Para isto, são recomendadas as seguintes etapas:

- Treinamento do pessoal envolvido;
- Implantação do projeto;
- Verificação “in loco” de metragem varrida, qualidade dos serviços prestados por cada equipe e tempo trabalhado;
- Análise do desempenho do pessoal;
- Reuniões e entrevistas periódicas com os operários da varrição;
- Avaliação periódica dos equipamentos e uniformes utilizados;
- Avaliação, mediante entrevistas com os municípios, sobre o serviço prestado.

Com essas etapas, o projeto implantado poderá ser reajustado e corrigido nas falhas e distorções porventura verificadas.

As avaliações e reajustes deverão ser sistemáticas e constantes para atualização do projeto original.

A qualidade e a eficiência do serviço prestado são monitoradas, utilizando formas de mensuração de desempenho que sejam relevantes, consistentes no tempo, e confiáveis tais como:

- Quantidade de materiais consumidos;
- Incidência de reclamações sobre a qualidade dos serviços prestados;

- Frequência da varrição;
- Percentual da área urbana atendida pelo serviço de varrição;
- Percentual de ruas pavimentadas, contempladas com o serviço de varrição;
- Relação entre os resíduos coletados nas vias e sua extensão.

3.10.6.2.2 RLP – Resíduos de Capina e Poda

São os resíduos provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste.

O objetivo da capina de logradouros públicos é mantê-los livres de mato e ervas daninhas, de modo que apresentem bom aspecto estético.

O ciclo normal de capina é de cerca de dois meses no período chuvoso do ano, e de três a quatro meses no período da estiagem. Neste serviço também deve ser programada a coleta, transporte e destinação para os resíduos da capina. Em Cássia dos Coqueiros a capina é feita mensalmente no período chuvoso e na estiagem de dois em dois em dois meses, o que é plenamente aceitável. Sugere-se, no entanto, que seja abandonada, paulatinamente, mas a curto prazo, a prática da capina urbana química, pela Prefeitura, isso em função da manutenção e melhoria da qualidade das águas do Rio Cubatão não só pela importância que o mesmo tem no saneamento ambiental do município, pois, é ele o manancial de abastecimento de água para a população urbana, bem como pelo potencial que o Rio Cubatão apresenta para a economia – turística do Município.

Já a capina mecânica realizada nas grandes áreas, como visto no Volume II, não apresenta maiores problemas, devendo continuar sendo executada praticamente da mesma forma, a não ser pela utilização das aparas dos gramados que, sugere-se, sejam incorporadas em projetos locais de disseminação da produção de composto orgânico.

As médias de capinação no Brasil são:

- capinação manual: 150m²/homem/dia;
- roçagem manual: 200m²/homem/dia;
- roçadeira costal: 300m²/homem/dia.

Por outro lado, quando não é efetuada varrição regular, ou quando chuvas carregam detritos para logradouros, as sarjetas acumulam terra, onde em geral crescem mato e ervas daninhas.

Tornam-se necessários, então, serviços de capina do mato e de raspagem da terra das sarjetas, para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas.

Portanto, os serviços de capina e raspagem têm uma relação direta de causa e efeito com a varrição de ruas, havendo necessidade de comunicação entre esses serviços, definindo-se os pontos, ou áreas, nos quais isso ocorre com mais frequência, e os mesmos locais serem inseridos na programação de varrição de ruas.

A capinação é uma atividade importante a ser executada pelos serviços de limpeza pública, não apenas em ruas e passeios sem pavimentos, que devem ser cadastradas, mas também nas margens de rios e canais. Neste aspecto sugere-se que as atividades de capina, ou roçagem, sejam programadas, necessariamente, também para atendimento do Rio Cubatão, pela sua importância na drenagem da cidade, bem como pelo seu potencial econômico-turístico.

É conveniente juntar, no mesmo dia, o mato cortado e eventuais resíduos ali dispersos. O lixo deve ser ensacado e recolhido pela coleta convencional e o mato cortado pode ser amontoado, à espera de remoção, que não deve demorar mais que um a dois dias, para evitar queima ou espalhamento.

Já para as podas, a massa específica aparente de resíduos de podas é de: “in natura”: 200 kg/m³ e triturados: 450 kg/m³.

A prefeitura municipal não mantém nem possui uma sistemática de podas de árvores global para a cidade, a não ser aquelas realizadas anualmente na Praça Central e no Trevo de entrada da cidade, sendo que o restante das podas urbanas é feito pela CPFL quando ela acha que é necessário.

No entanto, a consultora entende que deve ser feito um “Plano de Manutenção e Poda” regular para arborização urbana, atendendo aos períodos adequados.

Nesse planejamento deve constar que todos os resíduos de poda, como também os de capina, deverão ser coletados e encaminhados a locais pré-definidos.

É típico encontrar-se em aterros, principalmente nos grandes, resíduos provenientes de podas, sendo secos à intempérie, para posteriormente serem queimados sobre o próprio terreno. Deve-se estudar a possibilidade de reciclagem/compostagem desses resíduos, aproveitando os de maior porte como fonte de energia térmica, trocando-os também por tijolos e, encaminhando as folhas e o material miúdo ou de granulometria pequena para triturador e posterior compostagem. (Andrade, 1994).

Sugere-se, como embasamento técnico para a realização de podas de árvores, o material constante da publicação Manual Técnico de Poda de Árvores da Prefeitura Municipal de São Paulo, constante dos no Anexo I.

A fim de minimizar a necessidade de poda futura nas árvores urbanas, é imprescindível o planejamento adequado da arborização, sugere-se para tal, como informações técnicas, o Manual Técnico de Arborização Urbana da Prefeitura Municipal de São Paulo, constante dos no Anexo I.

O **Objetivo Básico** do Plano de Capina e Poda pode ser definido como: “Ampliar a capacidade de atendimento e melhorar a qualidade dos serviços de capina e podas”.

Sugere-se, outrossim, que as metas sejam as do percentual de atendimento das necessidades descritas no futuro Plano de Capina e Poda.

As metas e ações para os resíduos de **capinas e podas** estão expostas no Quadro 3.32 a seguir.

Código

159RSANRT03

Folha

152/243

	MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA – RSU					
SETOR:	Metas e Ações – Resíduos de Limpeza Pública - CAPINA E PODA.					
UNIDADE ESPACIAL:	MUNICÍPIO – Área Urbana.					
OBJETIVO ESPECÍFICO:	- Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população e atividade produtiva.					
FUNDAMENTAÇÃO:	- O município não possui um Plano de capina manual, bem como de um Plano de Manutenção e Poda.					
ASPECTOS JURÍDICOS - LEGAIS:	Lei 11.445: Art. 7º Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades: III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.					
INDICADOR:	- % de Atendimento das Necessidades do Plano de Capina e Raspagem e Plano de Manutenção e Podas.					
METAS						
Atual	Curto Prazo – 4 a 9 anos		Médio Prazo – 10 a 15 anos		Longo Prazo – 16 a 20 anos	
-	30%		70%		100%	
PROGRAMA: ADEQUAÇÃO DO SETOR - AÇÕES – Projetos e Atividades						
Código	Descrição	Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		
1	- Elaboração de Plano de Capina e raspagem - Cadastrar e manter cadastro de ruas e calçadas sem pavimentos. - Cadastrar áreas de acúmulo de terra carreadas pelas	2.500,00	-	-	PM	= R\$50,00/h x 50 horas - AA

	chuvas. - Cadastras áreas públicas e suas áreas de capina regular, inclusive frequência. - Definir cronograma – com periodicidade de execução dos serviços. - Definir acondicionamento e coleta dos resíduos.					
2	- Elaboração de Plano de Manutenção e Podas. - Cadastrar e manter cadastro de árvores urbanas em áreas públicas. - Definir cronograma de execução dos serviços – em parceria CPFL. - Definir forma de disposição para coleta e destinação dos resíduos.	2.500,00	-	-	PM	= R\$50,00/h x 50 horas
3	- Treinamento do pessoal envolvido.	1.500,00				Estimativa
4	- Da Execução do Plano e Podas – Uma vez elaborado, analisar a possibilidade de execução do Plano em parceria com a própria CPFL	12.000,00	20.000,00	12.000,00	PM	Estimativa de investimentos em moto serras (uma/ano); e roçadeiras: costal (uma/ano); p/ trator. (1/período)
	TOTAIS	18.500,00	20.000,00	12.000,00	-	-

Quadro 3.32 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Resíduos Sólidos.

3.10.6.2.3 Outros Resíduos de Limpeza Pública

Mesclam-se com as atividades de limpeza pública aquelas de caráter corretivo, que são feitas em eventuais pontos viciados de cada município. Não foi narrada a existência desses pontos em Cássia dos Coqueiros.

Talvez porque a deposição dos resíduos de construção civil, inclusive solo, e volumosos (móveis, podas e inservíveis), é feita pela população nas próprias vias públicas, sendo a coleta realizada pela Prefeitura.

Deve-se trabalhar para inibição dessa prática normatizando-se os descartes desses resíduos, não só pela possibilidade de possíveis prejuízos ambientais (carreamento dos resíduos pelas chuvas para o sistema de drenagem e daí para os corpos d'água), como também pelos altos custos operacionais dessa coleta.

Caso aconteça o surgimento de pontos viciados, deve-se procurar:

- cercar a área se a mesma for pública; se a área for privada negociar com o proprietário o isolamento da mesma;
- colocar placas proibindo o depósito de resíduos e, por último, o disciplinamento através da imposição de multas.

Por apresentarem representatividade no município, como também pelas implicações legais a que os mesmos estão sujeitos, serão tratados inicialmente, os resíduos de construção civil, também chamados de RCC ou RCD.

3.10.6.2.3.1 Resíduos da Construção Civil - RCC

Os inventários brasileiros revelam, nos municípios, uma relação entre os RCC e os resíduos domiciliares de dois para um.

A média estimada como geração típica per capita no Brasil é de 520 quilos anuais, podendo crescer em cidades com economia mais forte e reduzir-se em municípios menores, como é o caso de Cássia dos Coqueiros.

As limpezas corretivas de pontos viciados, observada em inventários de diversos municípios, têm mostrado que cerca de 20% dos resíduos de construção podem estar depositado nesses pontos. Em alguns municípios importantes os inventários revelaram percentuais próximos de 50%.

É importante observar que os inventários detectam que 75% da geração desses resíduos ocorrem em pequenos e médios eventos construtivos que, quase na totalidade, são classificados como atividades informais.

A massa específica aparente de resíduos da construção é: - indiferenciado: 1.300 kg/m³; - classe A: 1.400 kg/m³ e - classe A solo: 1.500 kg/m³.

Conforme o SNIS 2008 a coleta e transporte dos RCC são realizados, em mais de 75% dos municípios pesquisados, por diferentes agentes. Em alguns municípios, destacam-se os condutores autônomos, que utilizam caminhões basculantes (caçambas), em outros, os carroceiros, e nas regiões mais desenvolvidas, empresas de remoção que utilizam poliguindastes e caçambas estacionárias. Pelos dados do SNIS 2008, as prefeituras respondem pela coleta de 0,11 tonelada anual per capita. Isto significa que, desconsiderada a ação dos agentes privados, os RCC são 1/3 da coleta convencional de resíduos domiciliares e públicos (MCidades, 2010).

A Resolução 307 CONAMA, classifica os RCC da seguinte forma:

lasse	Composição	Destinação
A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
B	São os materiais recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem / recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, etc.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. – predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização.
Art. 2º Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:		
I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltica, vidros, plásticos,		

tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha;

II - Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

III - Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

Quadro 3.33 – Classificação dos RCC – segundo a Resolução 307 do CONAMA.

Fonte: Resolução CONAMA n°. 307 de 5 de julho de 2002.

Nesses resíduos predominam materiais trituráveis, como restos de alvenarias, argamassas, concreto e asfalto, além do solo, todos designados como RCC classe A (reutilizáveis ou recicláveis), correspondendo a 80% da composição típica desse material.

Comparecem ainda materiais facilmente recicláveis, como embalagens em geral, tubos, fiação, metais, madeira e o gesso. Este conjunto é designado de classe B (recicláveis para outras destinações) e corresponde a quase 20% do total sendo que metade é debitada às madeiras, bastante usadas na construção.

O restante dos RCC são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis, que permitam a sua reciclagem/recuperação e os resíduos potencialmente perigosos, como alguns tipos de óleos, graxas, impermeabilizantes, solventes, tintas e baterias de ferramentas (MMA, 2011).

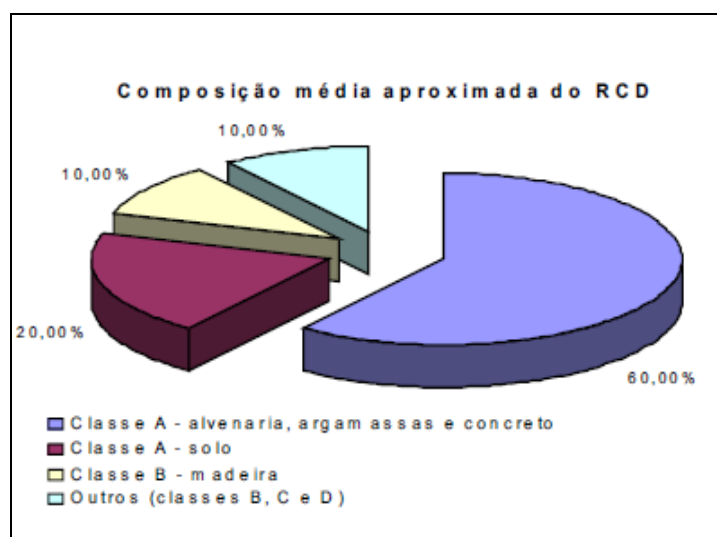


Figura 3.6 – Composição média aproximada do RCC.

Fonte: Guia Profissional para uma Gestão correta dos Resíduos – CREA – SP

Por outro lado: *“Cabe aos municípios, segundo política vigente, a solução para os pequenos volumes, geralmente mal dispostos, e o disciplinamento da ação dos agentes envolvidos com o manejo dos grandes volumes de resíduos. A determinação é a de que, em nível local, sejam definidas e licenciadas áreas para o manejo dos resíduos em conformidade com a Resoluções Conama 307, alterada pela 448, - ambas presentes nos Anexo I - cadastrando e formalizando a presença dos transportadores dos resíduos, cobrando responsabilidades dos geradores, inclusive no tocante ao desenvolvimento de Projetos de Gerenciamento nela previstos.”* Manual de Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil - MMA / MC / CEF.

Cabe ao poder público municipal zelar pela manutenção do equilíbrio ambiental e disciplinar as atividades econômicas, nestas sendo inclusas as da construção civil.

É, portanto, obrigação do poder público a fiscalização dessas atividades econômicas, inclusive nos aspectos ambientais e análises de seus impactos.

A Resolução 307 do CONAMA estabelece, para os municípios, a obrigatoriedade de implementação de um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil. Esse Plano deverá adotar soluções diferenciadas para os pequenos volumes, de responsabilidade do poder público municipal, e para os grandes volumes, de responsabilidade privada, integrando essas soluções em um sistema de gestão coerente.

Importante frisar que a PNRS, Lei Nº 12.305 em seu Artigo 21, § 2º, diz textualmente:

“A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.”

Já a Resolução Conama 408, diz:

- em seu Art. 6º: "Deverão constar do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil:

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores"; e, no seu Art. 11: "Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses, a partir da publicação desta Resolução, para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, que deverão ser implementados em até seis meses após a sua publicação.”

Os RCC de Cássia dos Coqueiros, em sua grande maioria gerada por pequenos geradores, são dispostos nas vias públicas, nas quais a Prefeitura realiza as coletas uma vez por semana. Os impactos que esse comportamento pode trazer ao meio ambiente, principalmente nos meses chuvosos, como também os custos operacionais envolvidos na coleta, são justificativas contundentes da necessidade da normatização e mudanças.

A solução para os pequenos volumes - definidos em geral como aqueles até 1 m³ deve ser definida a partir da experiência do município, sem perder de vista que o transporte por meio de veículos de grande porte deve ser destinado, exclusivamente, aos grandes volumes.

O Plano deve se articular de forma a incluir os pequenos transportadores, que com certeza atuam no município, conferindo-lhes um papel positivo na qualidade de participantes do sistema de limpeza urbana, apoiando-os naquilo que for possível.

As instalações receptoras de pequenos volumes podem servir de apoio para a coleta seletiva de resíduos secos domiciliares, implantando-se processos locais apoiados nas novas instalações.

Já a solução para os grandes volumes deve materializar-se como pelo menos uma área física de manejo (triagem, reciclagem e aterro). Essa área pode existir no próprio município ou em municípios vizinhos, podendo haver parcerias com os agentes públicos ou privados.

Essa solução e a anterior devem ser regulamentadas por uma legislação que cumpra os papéis de: disciplinamento da ação, definindo as responsabilidades de todos os agentes e criação de condições para que a prática dos agentes possa ser realizada.

Isso sendo feito, será possível impedir a continuidade de procedimentos prejudiciais ao meio ambiente, como por exemplo, a atual disposição dos resíduos nas vias e os bota-foras.

Deve haver uma articulação, entre esses locais, com a execução de projetos de gerenciamento dos resíduos em cada obra ou empreendimento, que por sua vez devem ser apresentados em conjunto com o projeto físico no processo de aprovação ao poder público municipal.

Por sua vez, a Resolução 307 CONAMA, estabelece a reciclagem dos resíduos, considerados recursos naturais não renováveis, como a via preferencial, e a inserção dos reciclados na cadeia produtiva, sempre que economicamente viável.

O Manual produzido pela Caixa Econômica Federal, Ministérios das Cidades e do Meio Ambiente, focado na implementação dos Planos Integrados de Gerenciamento, é uma referência útil aos técnicos responsáveis pela elaboração e implantação desses instrumentos de gestão. Seus volumes estão disponíveis em:

https://webp.caixa.gov.br/urbanizacao/publicacao/texto/programa/manual_rcd_vol1.pdf,
e

https://webp.caixa.gov.br/urbanizacao/publicacao/texto/programa/manual_rcd_vol2.pdf

Neles estão também incluídas minutas de legislação específica, sugeridas aos municípios.

A Figura: 3.7, exemplifica as responsabilidades dos agentes públicos e privados em um PGIR_CC. Já a 3.8 nos mostra um exemplo de Ponto de Entrega Voluntária - PEV ou Ecoponto.

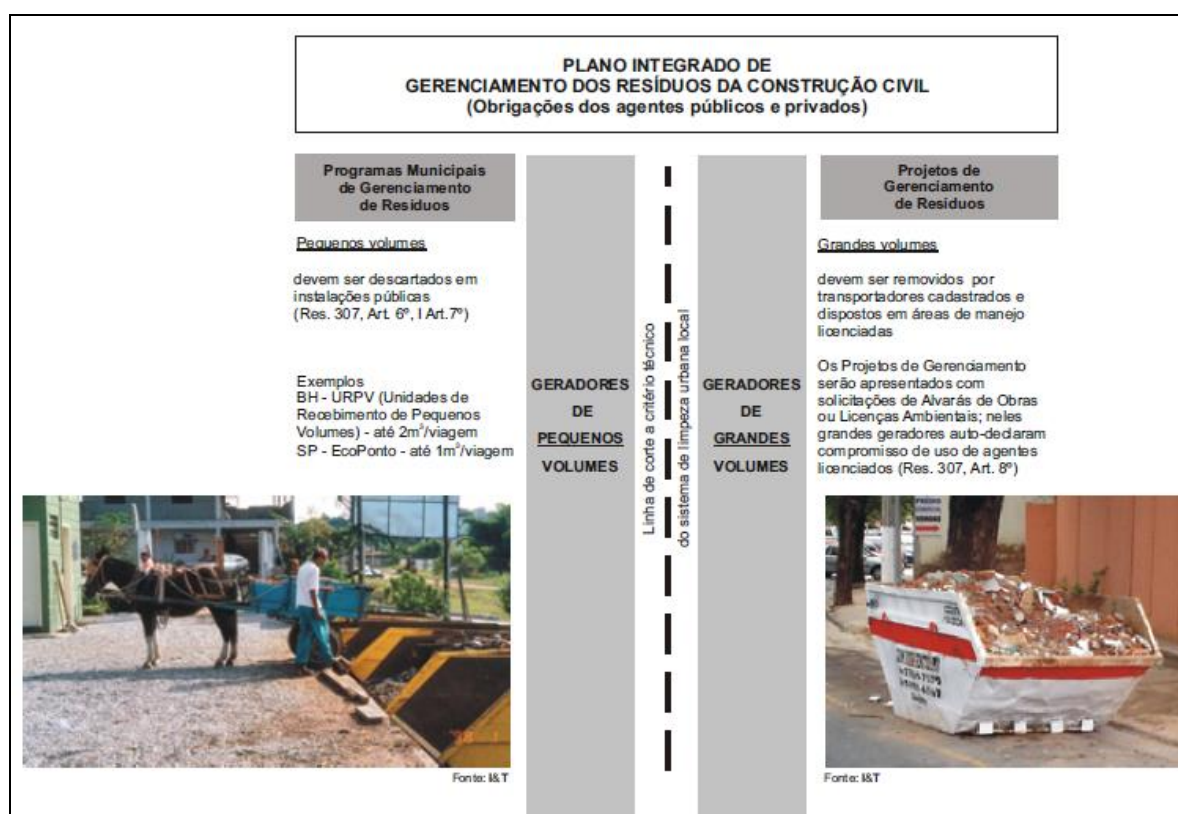


Figura 3.7 – RCC – Plano Integrado de Gerenciamento - responsabilidades dos agentes públicos e privados.

Fonte: Guia Profissional para uma Gestão correta dos Resíduos – CREA – SP



Figura 3.8 – PEV ou Ecoponto.

Fonte: Guia Profissional para uma Gestão correta dos Resíduos – CREA – SP

No caso específico de Cássia dos Coqueiros, a presença de grandes geradores é diminuto, sendo a grande maioria de resíduos gerados por reformas, ampliações e demolições que, dependendo da permanência do entendimento municipal, poderão continuar sendo considerados pequenos geradores, o que reforça mais ainda a necessidade de disciplinamento da matéria.

As formas de reuso dos resíduos de construção podem ser assim caracterizadas:

FORMAS DE REUSO	DESCRIÇÃO	VANTAGEM
Utilização em pavimentação	A forma mais simples de reuso do entulho é a sua utilização em pavimentação (base, sub-base ou revestimento primário) na forma de brita corrida ou ainda em misturas do resíduo com solo.	O entulho pode ou não ser utilizado com mistura do solo. O entulho utilizado com mistura do solo deve ser processado por equipamentos de britagem e/ou trituração até alcançar a granulometria desejada, neste processo pode apresentar uma contaminação prévia por solo, devido a isso, recomenda-se que a proporção não superior a 50% em peso. O resíduo ou a mistura podem ser utilizados como reforço de subleito, sub-base ou base de pavimentação, considerando-se as seguintes etapas: abertura e preparação da caixa ou regularização mecânica da rua, para o uso como revestimento primário, corte e/ou escarificação e destorroamento do solo local para misturas, umedecimento ou secagem da camada, homogeneização e compactação.
Utilização como Agregado para o Concreto	O entulho processado pelas centrais de reciclagem pode ser utilizado como agregado para concreto não estrutural, a partir da substituição dos agregados convencionais (areia e brita).	O entulho processado pelas Centrais de Reciclagem, cuja fração mineral é britada em britadores de impacto, é utilizado como agregado no concreto, em substituição simultânea à areia e à brita convencionalmente utilizadas. A mistura é considerada tradicional, geralmente misturada com cimento e água, esta em quantidade bastante superior devido à grande absorção do entulho.
Utilização como agregado para a confecção de argamassas	Após ser processado por equipamentos denominados "argamasseiras", que moem o entulho na própria obra, em granulometrias semelhantes as da areia, ele pode ser utilizado como agregado para argamassas de assentamento e revestimento.	A partir da mistura de cimento, areia e água, a fração mineral do entulho é adicionada a uma caçamba de piso horizontal, onde dois rolos moedores girando em torno de um eixo central vertical, proporcionam a moagem e homogeneização da mistura que sai do equipamento pronta para ser usada.
Outros usos do entulho	Utilização de concreto reciclado como agregado; Cascalhamento de estradas; Preenchimento de vazios em construções; Preenchimento de valas de instalações; Reforço de aterros (taludes).	

Quadro 3.34 – Formas de Reuso dos Resíduos de Construção Civil.

Fonte: ZORDAN, 2008.

De uma maneira geral, as Unidades de Reciclagem de Resíduo de Construção Civil são constituídas por um espaço para deposição do resíduo, uma linha de separação (onde a fração não mineral é separada), um britador, que processa o resíduo na granulometria desejada e um local de armazenamento, onde o entulho já processado aguarda para ser utilizado.

Conforme projeções realizadas, cem viagens de entulho de 6 m³ geram 300 m³ de reciclados, os quais permitem produzir blocos para construir 50 casas populares de 40

m² ou agregado para execução de sub-base de 2.000 m² de ruas. O produto reciclado pode também ser utilizado em contrapisos, blocos e tijolos para construção de muros, aplicação em serviços como calçadas, guias, sarjetas bocas de lobo e tubos de drenagem, além de riprap (sacos) para canalização de córregos e contenção de encostas.

O processo de reciclagem consiste na seleção preliminar, limpeza, moagem e classificação granulométrica dos materiais moídos, para a seguir serem utilizados em aplicações específicas. A seleção preliminar é feita em função da composição e proporção do concreto, blocos, cerâmica, tijolos, argamassa, terra e, a limpeza, consiste na retirada de materiais inconvenientes, como madeira, plásticos, papel, metais, entre outros.

Cássia dos Coqueiros, não tem uma geração expressiva desses resíduos (grandes geradores), que justifique grandes investimentos em seu tratamento, mas deve-se planejar as ações imediatas no aproveitamento dos mesmos e, para o futuro, analisar a possibilidade de encaminhamento de uma parceria com o município vizinho de Cajuru para uma solução conjunta.

Cássia dos Coqueiros tem utilizado hoje esses resíduos em sub-leitos de estradas vicinais.

O conjunto de ações deve ser direcionado, entre outros, aos seguintes objetivos:

- Disposição adequada para a coleta dos pequenos geradores;
- Disposição facilitada de pequenos volumes;
- Melhoria da limpeza e da paisagem urbana;
- Preservação ambiental;
- Incentivo às parcerias;
- Incentivo à presença de novos agentes de limpeza;
- Incentivo à redução de resíduos na fonte;
- Redução dos custos municipais;
- Destinação adequada dos grandes volumes;
- Preservação e controle das opções de aterro.

Assim sendo, é prioritário que o município defina para a gestão dos RCC:

- adequação de dispositivo legal normatizando a matéria: disposição e coleta.

- implantação de PEVs, ou EcoPontos, para pequenos geradores, após setorização das bacias de captação;
- difusão de informações para a organização dos fluxos de captação;
- apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos;
- formalização do papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- recolhimento segregado dos resíduos no processo de limpeza corretiva, quando necessário;
- destinação adequada de cada resíduo segregado;
- recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como “bica corrida” ou “cascalho” em serviços de manutenção.

3.10.6.2.3.2 Resíduos Volumosos

São constituídos por peças de grandes dimensões, como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas particulares e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Os componentes mais constantes são as madeiras e os metais.

Os resíduos volumosos estão definidos nas normas brasileiras que versam sobre resíduos da construção e, normalmente, são removidos das áreas geradoras juntamente com os RCC.

Em alguns municípios são organizadas campanhas de “cata bagulho”, cujos encarregados conseguem indicar o percentual do volume composto por esse tipo de resíduo. Os inventários de alguns municípios revelaram taxa de geração de 30,0 kg anuais *per capita* (GUARULHOS, 2010).

A massa específica aparente de resíduos volumosos, em média, é de 400 kg/m³.

É necessário que o município defina para a gestão dos Resíduos Volumosos:

- Promover o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos como iniciativa de geração de renda.
- Incentivar a identificação de talentos na população e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria etc., visando a uma complementação funcional e econômica.
- Promover parceria com o Sistema “S” (SENAC, SENAI) para oferta de cursos de transformação, reaproveitamento e design, em parceria com outros municípios.

Os volumosos, após a coleta devem seguir para destinação temporária.

As ações básicas propostas são:

- Implantar um programa de atendimento aos pequenos geradores, disponibilizando aos mesmos locais públicos para recebimento de RCC / Classe A, e volumosos, separadamente em PEV's.

- Realizar parceria com o município de Cajuru, para encaminhamento dos volumosos e RCCs, eventualmente não reaproveitados em Cássia dos Coqueiros.

As metas e ações propostas para os RCC e Volumosos estão presentes no Quadro 3.35.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

165/243

	MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA – RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR:	Metas e Ações – Resíduos de Limpeza Pública - RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS.						
UNIDADE ESPACIAL:	Sede Urbana.						
OBJETIVO ESPECÍFICO:	- Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à salubridade ambiental, resultantes de falha no manejo dos resíduos sólidos.						
FUNDAMENTAÇÃO:	- As exigências da nova legislação impõem um salto de qualidade na capacidade gerencial e operacional municipal.						
ASPECTOS JURÍDICOS - LEGAIS:	- A Resolução Conama 408: Art. 6º "Deverão constar do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil: I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores						
INDICADOR:	- % Resíduos da Construção Civil e Volumosos com Disposição Adequada.						
METAS							
Atual	Curto Prazo – 4 a 9 anos		Médio Prazo – 10 a 15 anos		Longo Prazo – 16 a 20 anos		
Não há	60%		80%		100%		
PROGRAMA: ADEQUAÇÃO DO SETOR - AÇÕES – Projetos e Atividades							
Código	Descrição		Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
			Curto	Médio	Longo		

1	- Inventário dos RCC. - Cadastramento de áreas e/ou geradores dos resíduos de construção civil; E Identificação: - dos quantitativos gerados; - dos agentes na: geração, remoção, e destinação final; e possíveis parceiros; - dos impactos resultantes pela atual disposição – locais com disposição irregular. - Definir “bacias de captação”.		2.500,00	2.500,00	2.500,00	PM	= R\$50,00/h x 50 horas - AA
2	- Definir e mapear as áreas aptas para recebimento dos resíduos de construção civil. - Detectar no município as áreas erosionadas ou com depressões que passam ser recuperadas ou aterradas com entulhos.		2.500,00	2.500,00	2.500,00	PM	= R\$50,00/h x 50 horas AA
3	- Normatizar a disposição dos resíduos para a coleta – PEVs ou Ecopontos. - Localizar as áreas de disposição - PEVs. - Verificar interesse dos agentes econômicos na prestação de serviços. - Definir o Plano Integrado Municipal de RCC em Lei Municipal. <i>- Normatizando o Setor, principalmente, sobre a disposição dos resíduos para a coleta de pequenos geradores, com disposição pelos mesmos em PEVs ou Ecopontos.</i>		2.500,00	2.500,00	2.500,00	PM	= R\$50,00/h x 50 horas AA
4	- Implantação de um PEV.	- Construção Civil	55.000,00	-	-	PM/Fehidro / GESP / MC /	Planilha - Quadro
		- Veículo / Caçambas	256.000,00	-	-		
5	- Analisar e viabilizar parceria com o Município de Cajuru para destinação de eventuais RCC		2.500,00	-	-	PM	= R\$50,00/h x 50 horas

Código

|1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|3|

Folha

167/243

	e Volumosos excedentes.					AA
TOTAIS		321.000,00	7.500,00	7.500,00	-	-

Quadro 3.35 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Resíduos Sólidos.

3.10.6.2.3.3 Subsídios ao Plano dos RCC

A - Quanto ao inventário dos RCC gerados:

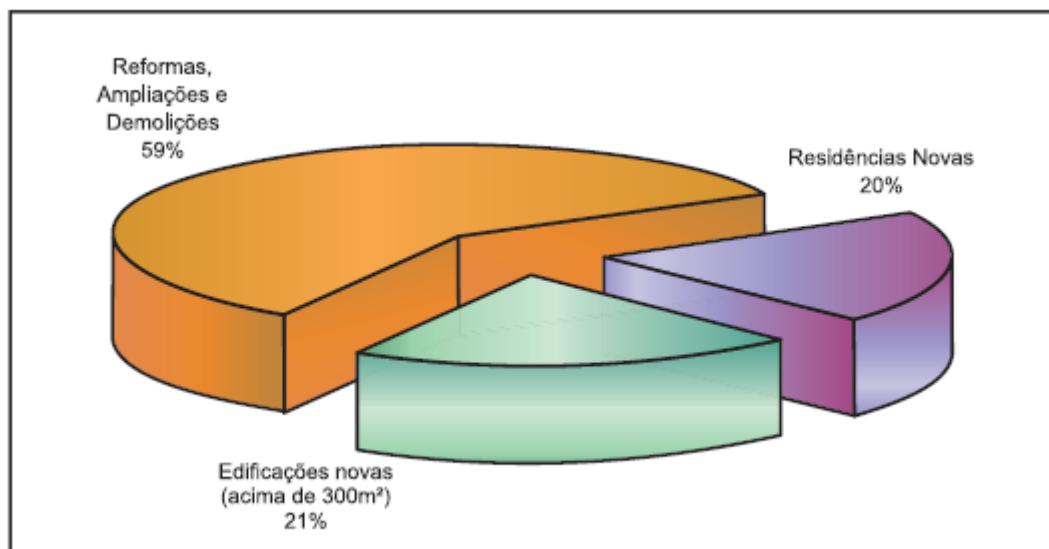
O inventário, avaliado e atualizado anualmente, deve identificar: a quantidade (massas e volumes) de resíduos gerados, os agentes envolvidos com a geração, as possibilidades de coleta e transporte dos resíduos, como também as condições de operação dos diversos agentes públicos e privados que atuam nesse segmento, localmente e em municípios vizinhos, além da estimativa dos impactos resultantes dos processos atuais, permitindo o planejamento e avaliações contínuas.

B – Quanto à geração:

Os dados comprovam que no Brasil os principais responsáveis pela geração de volumes são:

- Executores de **reformas, ampliações e demolições** - atividade que, raramente, é formalizada com a aprovação de plantas e solicitação de alvarás, mas que, no conjunto, consiste na fonte principal desses resíduos;
- Construtores de **edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos** - com áreas de construção superiores a 300 m², cujas atividades quase sempre são formalizadas;
- Construtores de novas residências, tanto aquelas de maior porte, em geral formalizadas, quanto as pequenas residências de periferia, quase sempre auto construídas e informais.

Os quantitativos percentuais dos RCC, gerados no Brasil, por suas origens constam da Figura 3.9.



fonte: I&T Informações e Técnicas

Figura 3.9 – Origem do RCC em algumas cidades brasileiras (% da massa total).

C – Quanto à estimativa – quantidade, caracterização e origem - de resíduos gerados:

Como os dados relativos ao volume de resíduos de construção e demolição do município não estão disponíveis, é necessário levantar informações para que, ao final, se tenha estimativas razoavelmente seguras.

Partindo-se do princípio que todo o RCC do município é coletado pela Prefeitura, isto é, inexistem outros coletores de resíduos, bem como da inexistência de pontos de deposição irregulares – informações estas fornecidas pela Prefeitura à consultora – acredita-se que o preenchimento diário de um formulário, como o sugerido a seguir, nos dê, após alguns meses a aferição, a localização dos geradores, do quantitativo gerado, dados esses que permitirão o planejamento necessário.

Equipamento utilizado:		Caminhão com caçamba estacionária.			
Capacidade volumétrica (m³/viagem): 4				Data:	
A = Reformas, Ampliações e Demolições		B = Edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos - com áreas de construção superiores a 300 m² Formalizadas.		C = Novas residências, formalizadas, quanto as pequenas residências de periferia – auto construídas e informais.	
Caracterização do Resíduo (A, B ou C)	Carga / viagem		Percurso	(km / viagem)	Número de viagens
	m³	ton			
			Local da Coleta:		
			Destino:		

Quadro 3.36 – Planilha de acompanhamento da coleta dos RCC.

Caso se deseje fazer uma estimativa mais rápida, pode-se utilizar a metodologia, sugerida no Manual de Orientação – Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil – Ministérios da Cidade e Meio Ambiente, dos quais foram extraídos os trechos a seguir e que pode ser adaptado para Cássia dos Coqueiros:

1º. Estimar os resíduos gerados em edificações novas.

Para a obtenção deste indicador, utilizam-se os registros da prefeitura municipal relacionados à aprovação de projetos de edificação (alvarás de construção), com a área construída correspondente.

O levantamento dos dados deve abranger um período de tempo necessário para que as variações conjunturais da atividade construtiva, decorrente de desequilíbrios da economia, bem como das ocorrências sazonais que influem no ritmo construtivo (período de chuvas mais intenso, por exemplo), sejam diluídas na amostragem.

Esse levantamento fornece o dado inicial para o cálculo de um primeiro indicador. Ele deverá, porém, ser expurgado dos dados relacionados às reformas, ampliações e

demolições, uma vez que a fonte mais confiável para a quantificação desses dados se concentra nos coletores.

Conhecida a média de área anual relativa às edificações novas, no período analisado (o qual deve ser o mais longo possível) a estimativa da quantidade de resíduos gerada pela atividade construtiva é feita com base em indicadores de perdas pesquisados em diversas regiões brasileiras. A quantidade de resíduos a ser removida durante as construções pode ser estimada em 150 quilos por metro quadrado construído (kg/m²).

Período analisado (anos)	Nº de anos	Área total aprovada (m ³)	Média anual (m ²)	Total de resíduos (t/ano)	Indicador dos Resíduos em Novas Edificações (t/dia)
A	B	C	D=C/B	E=Dx0,150	F=E/(12x26)

Quadro 3.37 – Indicador dos Resíduos gerados em novas edificações.

Provavelmente não estarão consideradas, na área de construção detectada, as pequenas edificações novas em bairros de baixa renda (autoconstrução e outros eventos). São construções de muito pequeno porte que, mesmo sendo numerosas, implicarão numa pequena quantidade total de resíduos.

2º - Estimar os resíduos gerados em reformas, ampliações e demolições.

As reformas, ampliações e demolições, nas raras ocasiões em que são levadas à aprovação dos órgãos municipais, surgem como atividades com pequena área construída, que não traduzem a elevada geração de resíduos ocorrida.

Informações obtidas dos agentes coletores revelarão o percentual do movimento referente às atividades de reformas, ampliações e demolições.

Em várias localidades diagnosticadas, esse percentual é sempre muito elevado. A pesquisa deve reconhecer a origem dos resíduos coletados.

Estimado o número total de viagens e a massa de resíduos transportada pelos agentes coletores, o indicador da geração de resíduos na atividade é calculado considerando-se apenas o percentual coletado das reformas, ampliações e demolições.

Número de viagens mensais	Massa total transportada (t/mês)	Viagens em reformas, ampliações e demolições (%)	Indicador dos Resíduos em reformas, ampliações e demolições (t/dia)
A	B	C	$D=(B \times C)/26$

Quadro 3.38 – Indicador dos Resíduos gerados em reformas, ampliações e demolições.

3º - Estimativa do total de RCC removidos de deposições irregulares.

Este indicador deve ser obtido com o setor responsável pelos serviços de limpeza urbana. Os resíduos de deposições irregulares são removidos por caminhões com caçambas basculantes, para os quais podem ser adotadas capacidades de carga lançadas em um quadro anterior. Por ser comum nesses serviços incluir a remoção de outros resíduos, como os volumosos e podas, os dados devem contabilizar apenas o percentual referente aos resíduos da construção e demolição.

Número de veículos envolvidos	Número de viagens mensais	Viagens exclusivas com resíduos de construção (%)	Massa de resíduos de construção transportada (t/mês)	Indicador dos Resíduos em deposições irregulares (t/dia)
A	B	C	$D=B \times C \times \text{carga típica}$	$E=D/26$

Quadro 3.39 – Indicador dos Resíduos em deposições irregulares.

4º - Estimativa do total de RCC gerado no município

Após a definição dos três indicadores necessários, é possível estimar o quantitativo total de resíduos de construção e demolição (RCC) gerados na cidade. Um cuidado especial deve ser tomado para que aspectos específicos não sejam duplamente considerados, em sobreposição.

O método expurga os eventos de reformas, ampliações e demolições no cálculo do primeiro indicador e, na junção final das informações, deve ser decidido se o indicador referente às deposições irregulares será incluído.

Indicador dos resíduos em novas edificações (t/dia)	Indicador dos resíduos em reformas, ampliações e demolições (t/dia)	Indicador dos resíduos em deposições irregulares (t/dia)	Estimativa da geração de RCC (t/dia)	População atual (mil habs.)	Taxa (t/ano por hab)
A	B	C	D=A+B+C ou D=A+B	E	F=(Dx26x12)/E

Quadro 3.40 – Estimativa do total de RCC.

O quadro a seguir mostra referências sobre as estimativas e os indicadores obtidos em diversos municípios.

Municípios	População censo 2000 (mil)	Novas edificações (t/dia)	Reformas, ampliações e demolições (t/dia)	Remoção deposições (t/dia)	Total RCD (t/dia)	Taxa (t/ano por hab.)
S.J. dos Campos (95)	539	201	184	348	733	0,47
Ribeirão Preto (95)	505	577	356	110	1.043	0,71
Santo André (97)	649	477	536	-	1.013	0,51
S.J. do Rio Preto (97)	359	244	443	-	687	0,66
Jundiaí (97)	323	364	348	-	712	0,76
Vit. da Conquista (97)	262	57	253	-	310	0,40
Uberlândia (00)	501	359	359	241	958	0,68
Guarulhos (01)	1.073	576	732	-	1.308	0,38
Diadema (01)	357	137	240	81	458	0,40
Piracicaba (01)	329	204	416	-	620	0,59

fonte: I&T Informações e Técnicas

Quadro 3.41 – Indicadores de geração de RCC em diversos municípios.

A aplicação desse método de quantificação em diversas localidades tem sido útil para aferir a quantidade e a origem do RCC. O gráfico, na Figura 3.10, demonstra a predominância desses resíduos no conjunto dos resíduos gerados nos municípios, confirmando a necessidade de uma política de gestão adequada para a condução do problema.

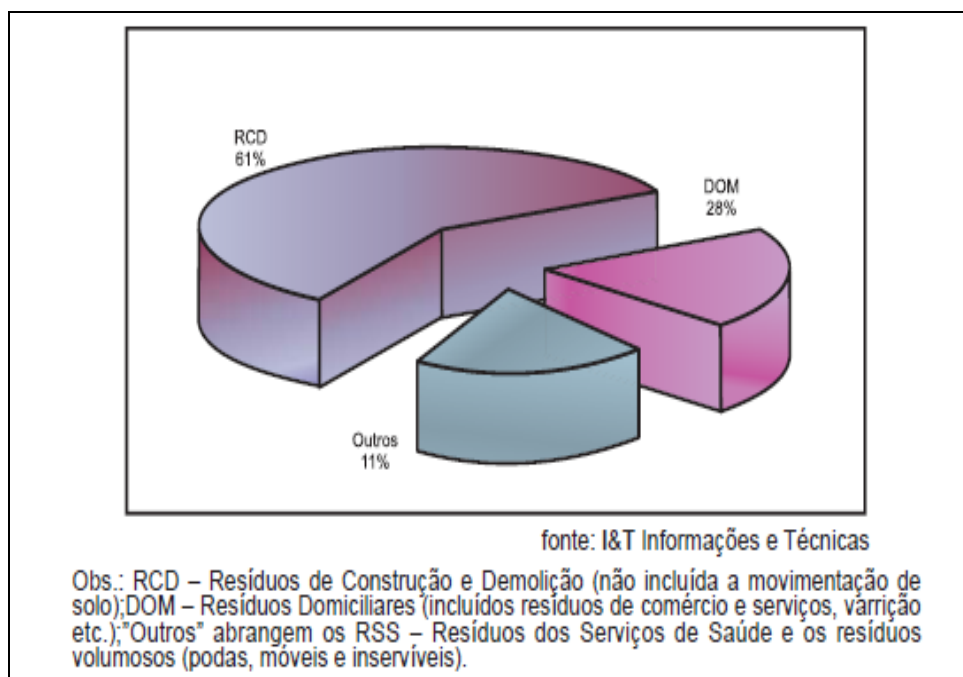


Figura 3.10 – Componentes nos resíduos sólidos urbanos, em massa.

D – Quanto às ações estruturantes propostas, conforme o Manual de Orientação – Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil – Ministérios da Cidade e Meio Ambiente, ***o qual, por sua excelência, passamos a seguir, podem ser divididas em dois blocos:***

- Ação I:

- Implantação de uma rede de serviços por meio da qual os **pequenos geradores e transportadores** podem assumir suas responsabilidades na destinação correta dos resíduos da construção civil e volumosos decorrentes de sua própria atividade. Inclui um **conjunto de pontos de entrega para pequenos volumes**, com montagem por parte da administração pública, com a coleta desses materiais, a sua destinação final adequada.

A definição física da rede de **pontos de entrega para pequenos volumes** deverá ser feita a partir das informações colhidas durante as estimativas de geração.

Conhecendo a localização das deposições e o perfil dos agentes geradores, é possível definir os limites das bacias de captação e a localização dos pontos de entrega voluntária.

As “bacias de captação de resíduos” são áreas de características relativamente homogêneas, com dimensão para o deslocamento dos pequenos coletores de seu perímetro até o respectivo ponto de entrega voluntária. Sempre que possível esse

ponto deve estar situado nas proximidades do centro geométrico da “bacia de captação” a que irá servir.

Para definir os limites da bacia, devem ser levados em conta os seguintes fatores:

- A capacidade de deslocamento dos pequenos coletores (equipados com carrinhos, carroças e outros pequenos veículos) em cada viagem, ou seja, algo entre 1,5 km e 2,5 km;
- A altimetria da região, para que os coletores não sejam obrigados a subir ladeiras íngremes com os veículos carregados, para realizar o descarte dos resíduos;
- As barreiras naturais que impedem ou dificultam o acesso ao ponto de entrega.

Os PEVs devem ocupar áreas públicas ou áreas privadas cedidas em parceria, ou, ainda, áreas alugadas ou arrendadas — de preferência utilizando “retalhos de formato irregular” resultantes do arruamento urbano, com área entre 200 m² e 600 m². As áreas públicas poderão ser bens dominiais, áreas institucionais subutilizadas ou, ainda, trechos de áreas verdes que se encontrem deteriorados, sem capacidade de exercer seu papel.

O projeto de cada ponto de entrega deve incorporar os seguintes aspectos:

- Prever a colocação de uma cerca viva nos limites da área, sempre que possível, para reforçar a imagem de qualidade ambiental do equipamento público;
- Diferenciar os espaços para a recepção dos resíduos que tenham de ser triados (resíduos da construção, resíduos volumosos, resíduos secos da coleta seletiva etc.), para que a remoção seja realizada por **circuitos de coleta**, com equipamentos adequados a cada tipo de resíduo;
- Aproveitar desnível existente, ou criar um platô, para que a descarga dos resíduos pesados — resíduos da construção — seja feita diretamente no interior de caçambas metálicas estacionárias;
- Garantir os espaços corretos para as manobras dos veículos que utilizarão a instalação — como pequenos veículos de geradores e coletores, além dos veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos acumulados;
- Preparar placa, ou outro dispositivo de sinalização que informe à população do entorno e a eventuais passantes sobre a finalidade dessa instalação pública, como local correto para o descarte do RCC e de resíduos volumosos.

A rede de **pontos de entrega para pequenos volumes** é a expressão física do serviço público de coleta.

A iniciativa implica na redução das possibilidades de descarte irregular dos resíduos.

Para uma operação correta e eficiente do ponto de entrega, dar treinamento ao funcionário que ficará responsável pela unidade.

Aspectos operacionais importantes para abordagem nesse treinamento:

- O limite estabelecido para o volume máximo das cargas individuais de resíduos que possam ser recebidos gratuitamente na unidade. Em diversos municípios, a prática considera de pequeno volume as quantidades limitadas a 1 m³;
- Impedimento do descarte de resíduos orgânicos domiciliares, de resíduos industriais e de resíduos dos serviços de saúde;
- A organização racional dos resíduos recebidos, para possibilitar a organização de **circuitos de coleta** que devem ser executados com o auxílio de equipamentos e meios de transporte adequados.
- É essencial que se instale no ponto de entrega uma pequena guarita, com sanitário, para facilitar a presença contínua de um funcionário – uma espécie de zelador local, que acompanhe o uso correto do equipamento público e as condições de higiene local. Os bons resultados obtidos em vários municípios com esse tipo de equipamento público estão vinculados à presença do funcionário, representante da ação direta da administração pública na solução dos problemas ocasionados por esses resíduos.

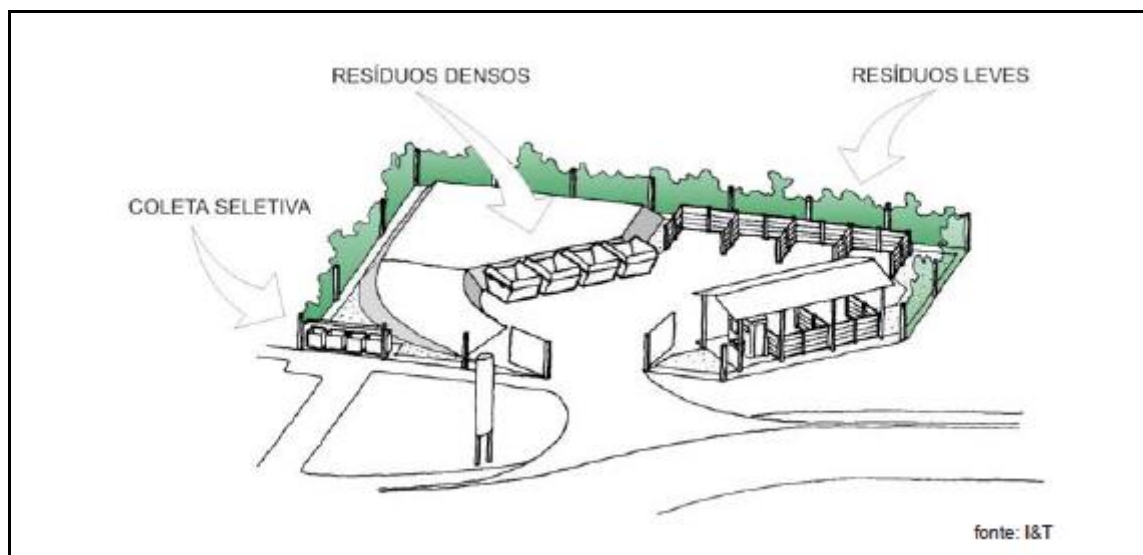


Figura 3.11 – Layout sugerido para PEV.

A Estimativa dos custos de implantação dessa ação no município, Pontos de Entrega com 200 m² a 600 m² -, pode ser feita utilizando-se o apoio a Planilha constante do Quadro 3.42 a seguir:

ORÇAMENTO BÁSICO DE UM PEV - OBRAS CIVIS

SERVIÇOS A EXECUTAR		Qtdd.	Unidade	Preço Unitário	Preço total
1	Limpeza mecanizada do terreno, inclusive troncos até 15 cm de diâmetro, com caminhão à disposição, dentro da obra, até o raio de 1.0 km	500	m²	1.99	995.00
2	Alambrado em tela de aço galvanizado de 2', montantes metálicos e arame farpado.	240	m²	91.23	21.895.20
3	Portão de abrir em grade de aço galvanizado eletrofundida, malha 65 x 132 mm, e pintura eletrostática fixado em dois pilares de concreto 15 x 15.	6	m²	836.67	5.020.02
4	Preparação de 4 baias (1.50 x 1.50 x 1.50) para resíduos leves com placas de concreto.	4	und	290.00	1.160.00
5	Preparação de desnível em mureta para instalação de 3 caçambas metálicas	12	m²	92.00	1.104.00
6	Instalação de guarita em alvenaria, com sanitário incorporado.	5	m²	1450.00	7.250.00
7	Cobertura de baias para alojamento de resíduos secos da coleta seletiva.	50	m²	138.00	6.900.00
8	Instalação de padrão para energia e água.	1	und	5300.00	5.300.00
9	Cerca viva no entorno e paisagismo.	240	m²	20.00	4.800.00
10	Placa de identificação.	1	und	1200.00	1.200.00
Subtotal					55.624.22
EQUIPAMENTOS					
PARA REMOÇÃO DE RESÍDUOS DENSOS:		Qtdd.	Preço Unitário	Preço total	

1	Caminhão equipado com poliguindaste hidráulico, sobre chassis , com capacidade nominal de 8 toneladas.	1	250.000.00	250.000.00
2	Caçambas metálicas para 4 m ³	4	1500.00	6.000.00
Subtotal				256.000.00
PARA REMOÇÃO DE RESÍDUOS LEVES				
1	<i>Caminhões leves - com carroceria de madeira já propostos na coleta seletiva dos RSD.</i>			
Total				311.624.22

Quadro 3.42 – Cálculo dos Custos Estimativos de um PEV.

Ação II – Rede de áreas para manejo de grandes volumes

É a definição da localização das instalações para manejo de **grandes volumes**, isto é, uma ação para ser implementada em um futuro distante, registrando-se aqui as suas possibilidades.

Ela deve ser precedida da análise aprofundada de diversos fatores, com destaque para estes itens condicionantes:

- Regulamentação do uso do solo no município;
- Localização das regiões com maior concentração de geradores de grandes volumes de resíduos (áreas residenciais ou comerciais com população de maior renda e que estejam em processo de implantação ou expansão);
- Existência de eixos viários, para agilizar o deslocamento de veículos de carga de maior porte.

Essa análise servirá como suporte para o trabalho de articulação, com os agentes privados, da estratégia de gestão para o processamento de grandes volumes de RCC, contemplando as seguintes instalações:

- Áreas de triagem;
- Áreas de reciclagem de resíduos classe A;
- Aterros de resíduos classe A da construção civil.

Essas instalações, implantadas em caráter perene ou duradouro e em conformidade com as novas normas técnicas da ABNT, substituem com inúmeras vantagens os bota-

foras — causadores, na maioria dos municípios, de tantos impactos negativos ao meio ambiente.

As diversas funções dessas instalações — triagem, reciclagem e aterro — podem estar concentradas em um mesmo local, principalmente em municípios de menor porte.

Apenas nos municípios com maior população e economia mais dinâmica é que são indicadas as áreas exclusivamente destinadas à triagem e reciclagem, capazes de receber e processar com eficiência os resíduos para elas encaminhados e, situadas nas proximidades das regiões da zona urbana em que ocorre sua geração com maior intensidade. Nesses casos, os aterros tendem a ser localizados em regiões mais periféricas da malha urbana.

Para grandes gerações de RCC, que possam acontecer pontualmente no município, existem na Região os seguintes empreendimentos de disposição e tratamento desses resíduos:

- Centro de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil (RECICLAX).

Encontra-se em fase de construção no aguardo da emissão da Licença de Operação junto a CETESB.

O Centro de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, que será operado pela empresa Reciclax - Reciclagem de Resíduos da Construção Civil Ltda.

A área do empreendimento está localizada às margens da Rodovia Machado S'antanna (Ribeirão Preto – Araraquara) - Km 16,9 - no distrito de Bonfim Paulista, somando aproximadamente 210 mil m².

- Associação de Transportadores de Entulho e Resíduos de Ribeirão Preto – ATERP.

Encontra-se, também, em fase de construção no aguardo da emissão da Licença de Operação junto a CETESB. Projeta instalar e operar uma *usina de reciclagem de resíduos da construção civil e inertes*, com capacidade de processamento médio anual de 378.000 toneladas.

3.10.6.3 Resíduos Sólidos Urbanos - RSU – Destinações e Disposições Finais

O objetivo básico quanto às destinações e disposições finais dos resíduos de limpeza pública – RLP e manejo dos resíduos domiciliares – RSD, pode ser sintetizado como:

- Garantir a disposição e a destinação final, adequadas aos resíduos domiciliares úmidos e dos rejeitos dos resíduos de limpeza pública, gerados no município, em equipamento (público ou privado) devidamente regularizado e licenciado.

Na Região existem os seguintes aterros sanitários privados aptos a receber os resíduos de sólidos urbanos:

- CGR de Jardinópolis / Centro de Gerenciamento de Resíduos

O Centro de Gerenciamento de Resíduos de Jardinópolis, localizado na fazenda São João, zona rural de Jardinópolis, é um empreendimento da iniciativa privada, projetado para a disposição final de resíduos Classes II A e II B (não-perigosos).

O aterro, que tem capacidade para receber 100 toneladas de material por dia (já considerando a ampliação do mesmo, conforme referida na Licença de Operação nº 4003533, com validade até 17/04/2014), atende a diversas cidades do interior paulista.

- CGR de Guatapará / Centro de Gerenciamento de Resíduos

O Centro de Gerenciamento de Resíduos de Guatapará, localizado na Rodovia Deputado Cunha Bueno (SP-253), Km 183 - Zona Rural, é um empreendimento da iniciativa privada projetado para a disposição final de resíduos sólidos, conforme NBR 10.004:2004 da ABNT, atendendo a diversos municípios, com recepção de:

- resíduos sólidos domésticos;
- resíduos industriais (não perigosos – Classes IIA e IIB).

Complementarmente, também está projetada para operar neste CGR uma *unidade de reciclagem de resíduos domiciliares*, com capacidade de 1.500 ton/dia, composta das seguintes estruturas básicas: silo de armazenagem; tremonha; correia transportadora; containeres para armazenamento intermediário para resíduos separados; pátio para estocagem de rejeitos; baias para armazenamento de produtos reciclados.

O CGR está operando desde o início do ano de 2007 e seu licenciamento ambiental seguiu e cumpriu todas as normas da CETESB e Secretaria do Meio Ambiente, além das normas e diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 8419 e NBR 13.896).

3.10.6.3.1 RSD – Destinações e Disposições Finais

Quanto à destinação e disposição final dos Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD, de Cássia dos Coqueiros, são necessárias as ponderações:

- Os Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD, como visto no diagnóstico, são encaminhados ao Aterro em Valas (Aterro Controlado), localizado na Rodovia Vicinal Cássia dos Coqueiros – Mococa km 4,1, cujo projeto básico encontra-se anexos do Volume 2 (entregue anteriormente).
- Conforme informações da Prefeitura Municipal – outubro 2012 - o aterro em questão recebeu aprovação para Renovação de Licença de Operação CETESB.

- Na mesma ocasião a Prefeitura informou também, que está em negociação com o proprietário da área para ampliação do aterro, uma vez que nesta primeira fase ele encontra-se saturado.

- De qualquer forma há necessidade da elaboração de um projeto para essa ampliação que, em nossa opinião, deve ser ajustada para 20 (vinte) anos.

Assim sendo, para que haja continuidade na correta destinação final dos RSD do município, sugere-se que seja realizada minimamente a ação proposta no Quadro 3.43.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

182/243

		MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA – RSU						
SETOR:		Metas e Ações – Destinação e Disposição dos Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD.						
UNIDADE ESPACIAL:		ÁREA URBANA						
OBJETIVO ESPECÍFICO:		- Preparar a infraestrutura para disposição final dos resíduos sólidos domiciliares de forma adequada.						
FUNDAMENTAÇÃO:		- Adequações de ampliações necessárias no atual aterro em valas para manutenção e melhoria da salubridade ambiental do município, bem como para disposição adequada dos resíduos.8çl						
ASPECTOS JURÍDICOS - LEGAIS:		- Lei 11.445 de 2007 (Lei do Saneamento) Art. 57						
INDICADOR:		- IQR.						
METAS								
Atual		Curto Prazo – 4 a 9 anos		Atual		Curto Prazo – 4 a 9 anos		
IQR = 8		9 -10		IQR = 8		9 -10		
PROGRAMA: ADEQUAÇÃO DO SETOR - AÇÕES – Projetos e Atividades								
Código	Descrição			Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
				Curto	Médio	Longo		
1	- Projeto de ampliação do atual aterro controlado de Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD, para um horizonte de 20 anos, observando-se: - planialtimetria de metro em metro;			15.000,00	-	-	PM / Fehidro	Estimativa

Código

| 1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

183/243

	- sondagens; - drenagens; - dimensionamento e posicionamento das células.					
TOTAIS		15.000,00	-	-	-	-

Quadro 3.43 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Resíduos Sólidos.

3.10.6.3.2 RSD – Resíduos Secos Recicláveis - Destinações e Disposições Finais

Por outro lado, para a triagem dos resíduos secos – recicláveis - que por força legal, devem a ser coletados segregadamente, os Ministérios do Meio Ambiente e o das Cidades preconizam a construção de galpões próprios para esse fim, sendo que para pequenos municípios, sugerem um galpão de 300m² de área, com custos estimados de implantação de R\$ 250.000,00 para as obras civis e R\$ 30.000,00 para equipamentos (uma prensa, uma balança e um carrinho).

A publicação Elementos para a Organização da Coleta Seletiva e Projeto dos Galpões de Triagem, encontra-se nos Anexos I. As figuras 3.12 e 3.13 nos dão uma idéia desses galpões.



Figura 3.12 – Exemplos de Galpões de Triagem.

Fonte: Projeto dos Galpões de Triagem – MMA e MC.



Figura 3.13 – Organização de um Galpão de Triagem.

Fonte: Projeto dos Galpões de Triagem – MMA e MC.

Assim sendo, mesmo entendendo que a melhor solução para a implantação (e manutenção) da coleta seletiva, a curto e médio prazos para o município é, como já dito anteriormente, a parceria com o município vizinho de Cajuru. Caso essa parceria não se viabilize, fica aqui também exposta a proposta de implantação de uma área a médio prazo, que além do galpão para estocagem de resíduos secos recicláveis, seja suficiente para suportar as seguintes setores:

- de futura balança;
- de recepção:
 - dos RSD e RLP – secos (recicláveis);
 - dos RLP – verdes;
- de triagem, beneficiamento de resíduos sólidos recicláveis: (prensagem futura para papéis, latas e plásticos).
- de estocagem – recicláveis secos e volumosos.
- área de beneficiamento (picadeira) e estocagem dos resíduos verdes;

- área de estocagem – resíduos verdes de capina e poda.

Além, obviamente, das definições das áreas internas de circulação de materiais e veículos.

A área em questão poderia ser denominada de ETR – Estação de Tratamento de Resíduos, que poderia estar em área anexa ao próprio aterro sanitário existente.

As metas e ações para a possível futura ETR, encontram-se estimadas, no Quadro 3.44 a seguir.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

187/243

	MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA – RSU						
SETOR:	Metas e Ações – Destinação e Disposição dos RSU – para a possível instalação futura de Estação de Tratamento de Resíduos - ETR						
UNIDADE ESPACIAL:	MUNICÍPIO						
OBJETIVO ESPECÍFICO:	- Preparar a infra-estrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico do município e à necessidade de melhoria progressiva da qualidade ambiental.						
FUNDAMENTAÇÃO:	- Adequações necessárias para melhoria da salubridade ambiental do município, bem como para disposição adequada dos resíduos.						
ASPECTOS JURÍDICOS - LEGAIS:	- Lei 11.445 de 2007 (Lei do Saneamento) Art. 57						
INDICADOR:	- % de reaproveitamento de resíduos domiciliares secos e dos resíduos de limpeza pública gerados.						
METAS							
Atual	Curto Prazo – 4 a 9 anos		Médio Prazo – 10 a 15 anos		Longo Prazo – 16 a 20 anos		
0%	50%		75%		100%		
PROGRAMA: ADEQUAÇÃO DO SETOR - AÇÕES – Projetos e Atividades							
Código	Descrição		Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
			Curto	Médio	Longo		
1	- Projeto de ocupação de área para recepção, tratamento, estocagem e disposição final de resíduos secos -		15.000,00	-	-	PM	Estimativa
2	- Construção de Galpão de Triagem Resíduos Secos.	– Construção Civil	250.000,00	-	-	PM / Fehidro /GESP /	Estimativa. MC e

Código

| 1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

188/243

	Equipamentos de prensagem – papel, papelão e plásticos.	30.000,00	-	-	MC/FUNASA/BB	MMA.
3	- Outras edificações (100 m² de área cobertura: administração, almoxarifado, vestiário e refeitório) e, outras adequações – portão, cercas vivas.	50.000,00			PM / Fehidro / GESP / MC/FUNASA/BB	Estimativa
TOTAIS		345.000,00	-	-	-	-

Quadro 3.44 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Resíduos Sólidos.

3.10.6.3.3 Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD – Orgânicos – Redução na Geração

Já quanto aos resíduos domiciliares orgânicos, pode-se difundir, como ação recicladora, a compostagem doméstica, como também a compostagem rural.

Sugere-se, também, a valorização da agricultura urbana e periurbana como estratégia de reciclagem in situ, através da viabilização de produção de húmus agrícola (minhocultura). Existem, hoje, técnicas que possibilitam a produção de húmus, tanto na forma doméstica, como também para maiores escalas.

Esses projetos poderiam ser instalados, inicialmente, nas escolas públicas da área urbana, como pontos de referência, para aproveitamento em hortas públicas direcionadas à merenda escolar.

Como subsídios ao processo decisório do Poder Público Municipal, constam dos Anexos I:

- Caderno de Apoio ao Professor – Processos Naturais que começam na Sala de Aula - Compostagem Doméstica e hortas biológicas – Associação de municípios da Ilha de S. Miguel – Açores - Portugal - Projeto Financiado pela União Européia;
- Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico – Circular Técnica – 76 – Embrapa – Cruz das Almas – BA;
- Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar – Circular Técnica – 57 – Embrapa – Pelotas – RS;
- Minhocário em túnel baixo: alternativa barata para a produção de húmus – Comunicado Técnico – 175 – Embrapa – Pelotas RS.

As figuras a seguir, retiradas de alguns dos trabalhos citados, mostram diversas “compostagens in situ”.

Figura 3.14

Montagem da Pilha de Compostagem Caseira



Foto: Ana Lúcia Ferreira

Figura 3.15

Reviramento do Composto



Foto: Heli Santos

Fonte: Embrapa – Circular Técnica 76 – Pelotas – RS - Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico

Figura 3.16

Minhocário em Túnel Baixo



Foto: Gustavo de Medeiros

Figura 3.17

Sistema de Compostagem Mackenzie – SP.



Fonte: Embrapa – Comunicado Técnico 175

Fonte: Morada da Floresta.

– Pelotas - RS

Figura 3.18 - Composteiras Domésticas.

Fonte: Morada da Floresta.

Essa estratégia propõe a redução do volume gerado pelas fontes geradoras. Nesse aspecto sugerimos a adoção das seguintes metas percentuais redutoras na geração:

ÁREAS ESPACIAIS DE GERAÇÃO	Metas - % da massa orgânica utilizada em compostagem doméstica, sobre a estimativa do total dos resíduos orgânicos gerados em cada área de análise.		
	Prazos - anos		
	Curto	Médio	Longo
	Até 4	5 - 12	13 -20
• Área Urbana - Sede do Município	10%	15%	20%

Quadro 3.45 – Metas de Compostagem - in situ dos Resíduos Orgânicos.

3.10.6.3.4 RLP – Resíduos Verdes – Destinação Final

Os resíduos verdes públicos, aqueles provenientes de capinas e podas, seriam incorporados gradativamente ao processo de compostagem e de formação de húmus.

3.10.6.3.5 Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD – Resíduos Perigosos – Destinação Final

Quanto aos Resíduos Perigosos ou sujeitos à logística reversa, pode-se discorrer que:

- Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, são obrigados a implementar sistemas de logística reversa de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

No que compete ao Poder Público Municipal, ele:

- Acompanhará a efetivação dos acordos setoriais.
- Induzirá a implantação de PEVs – Pontos de Entrega Voluntária – dos resíduos sujeitos à logística reversa.
- Segregará e acondicionará os seus resíduos e embalagens sujeitos à logística reversa aos agentes econômicos – recicladores, distribuidores, comerciantes, fabricantes e importadores, conforme for o caso.
- Se, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

3.10.7 DEMAIS AÇÕES COMPLEMENTARES

3.10.7.1 Ações Organizacionais Estruturantes e de sustentação jurídica

Com o aumento dos volumes de serviços, sugere-se a implementação de metas estruturais organizacionais, legais, isto é, aquelas que aprimorem a capacidade de intervenção por parte da Administração, em nível regulador, arbitral e fiscalizador em matéria de resíduos sólidos, através da qualificação dos seus recursos humanos nestas áreas, e da transferência para a sociedade civil das tarefas para as quais esta se encontra mais capacitada.

A implantação de um novo sistema de gestão - um Plano Integrado de Gerenciamento permite que os municípios superem incapacidades e entraves crônicos e exerçam efetivamente o papel que a imensa maioria das Leis Orgânicas Municipais já prevê como sua competência, no que diz respeito a "... prover sobre a limpeza das vias e logradouros públicos, sobre a remoção e destino dos resíduos de qualquer natureza..."

Para a consolidação do novo sistema de gestão novos instrumentos jurídicos municipais devem ser criados que expressem o papel regulador e fiscalizador do poder

público municipal. É recomendável que as regras estabeleçam limites e normas para a atuação dos diversos atores sociais, como ferramenta indutora de novas práticas de interesse coletivo, para a preservação e sustentabilidade dos ambientes urbanos e naturais. Ministério das Cidades e do Meio Ambiente.

Os instrumentos legais existentes devem ser alterados quanto aos dispositivos que passam a não mais fazer sentido. A base jurídica do novo sistema pode ser estruturada, fundamentalmente, em duas iniciativas.

1 - a preparação e encaminhamento do Projeto de Lei à Câmara Municipal, explicitando, de forma abrangente, todos os princípios e diretrizes necessários para a gestão e manejo sustentáveis dos resíduos sólidos no âmbito do município.

É necessário registrar-se que a decisão de editar ou não o PGIRS como uma legislação específica não é definida explicitamente na PNRS e dependerá das decisões locais.

2 – de natureza complementar, que consiste na elaboração de Decreto Municipal regulamentador de aspectos específicos da lei proposta. Esses decretos devem detalhar as responsabilidades, as competências, os procedimentos para estabelecimento de parcerias, os requisitos para a concessão de incentivos e outros aspectos necessários à consolidação de regras claras para a atuação harmônica do conjunto dos agentes.

Inclui-se aí, também, a necessária definição das competências de regulação e fiscalização do Plano, com a possível criação de uma Coordenadoria de Resíduos Sólidos para este fim.

As sugestões estão apresentadas no Quadro 3.46 – a seguir.

Código

1 | 5 | 9 | R | S | A | N | R | T | 0 | 3 |

Folha

194/243

	- MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA – RESÍDUOS SÓLIDOS					
SETOR:	METAS E AÇÕES COMPLEMENTARES – ESTRUTURA INSTITUCIONAL					
UNIDADE ESPACIAL:	MUNICÍPIO					
OBJETIVO ESPECÍFICO:	Promover a melhoria da coordenação interinstitucional e correção de deficiências da legislação vigente.					
FUNDAMENTAÇÃO:	A Prefeitura não possui uma estrutura organizacional específica e integrada para o Setor, com missões, responsabilidades e funções definidas.					
ASPECTOS JURÍDICOS – LEGAIS :	Lei 11.445 - Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.					
INDICADOR:	-					
METAS						
Atual	Curto Prazo – 4 a 9 anos	Médio Prazo – 10 a 15 anos			Longo Prazo – 16 a 20 anos	
Não há	Estrutura Organizada Integrada e Definida, Legislação Municipal Consolidada	Avaliação			Avaliação	
PROGRAMA: ADEQUAÇÃO DO SETOR - AÇÕES – Projetos e Atividades						
Código	Descrição	Prazos / R\$			Fontes	Memória de Cálculo
		Curto	Médio	Longo		
1	- Adequar Estrutura Organizacional, Administrativa, inclusive Estrutura de Cargos, do Setor de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos – Atribuições e	2.000,00	-	-	PM	Estimativa.

Código

159RSANRT03

Folha

195/243

	Funções.					
2	- Adequar os Instrumentos de Planejamento Municipal à nova Estrutura Organizacional - PPA 2013/2016; LDO 2013; LOA 2013.	2.000,00	-	-	PM	= R\$50,00/h x 40 horas A.A.
3	- Estruturar Setor de Custos de Manejo de Resíduos – caso necessário.	2.000,00	-	-	PM	= R\$50,00/h x 40 horas A.A.
4	- Preparar, e aprovar a Lei Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ou Código Municipal de Resíduos Sólidos, ou Decretos disciplinando: - A responsabilidade compartilhada nos ciclo de vida dos produtos; - As responsabilidades com resíduos sujeitos a logística reversa. - As atividades de geradores - definindo grandes e pequenos por tipo de resíduos -, transportadores e receptores de resíduos, e a exigibilidade dos Planos de Gerenciamento, e seus procedimentos quando couber, e o ente público responsável pelo recebimento dos mesmos e suas atualizações, visando o controle e a fiscalização. - A forma da cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos. - Os instrumentos de regulação, controle e fiscalização.	5.000,00	-	-	PM	= R\$50,00/h x 100 horas A.A.
5	Adequar a Lei Orgânica	1.000,00			PM	= R\$50,00/h x 20 horas A.A.

Código

|1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|3|

Folha

196/243

	TOTAIS	12.000,00	-	-	-	-

Quadro 3.46 – Objetivos Específicos, Metas e Ações – Resíduos Sólidos.

3.10.7.2 Instrumentos de avaliação e monitoramento

Os mecanismos de avaliação sistemática, objetivam medir a eficiência das ações do plano e a qualidade dos serviços. Além dos macro indicadores citados nas proposições de Metas, sugerem-se os indicadores abaixo, a serem definidos pelo Poder Público, que são instrumentos que cooperam na avaliação das ações propostas e se as mesmas estão atendendo às metas estabelecidas.

Sugestão de indicadores de desempenho operacional e institucional:

- *Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana ;*
- *Frequência de realização da coleta domiciliar e varrição dos logradouros;*
- *Quantidade de resíduos domiciliares coletados (resíduos orgânicos e material reciclável);*
- *Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta seletiva;*
- *Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e resíduos de limpeza pública coletada*
- *Relação entre o rejeito acumulado e o material recebido para tratamento;*
- *Auto-suficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU;*
- *Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana;*
- *Taxa de empregados em relação à população urbana (exceto empregados temporários de frente de trabalho).*

Obviamente, para a elaboração dos índices, é preciso que se faça o registro das operações, isto é, sejam viabilizadas as informações necessárias.

Sugere-se também, como instrumento de acompanhamento do Plano de Saneamento Municipal, a **formação do Núcleo Permanente de Gestão Ambiental** que incorpore a multiplicidade de ações necessárias para a implementação e a consolidação do Sistema de Manejo de Resíduos, para a preservação da unicidade das ações.

O caráter inédito municipal das ações a serem implementadas, os procedimentos de gestão e uma nova política pública, não podem ser construídos sem a designação de responsabilidades e atribuições explícitas aos profissionais responsáveis.

O Núcleo de Gestão deve estar incorporado ao órgão municipal responsável pela gestão de resíduos urbanos e ser formado por um coordenador e uma equipe de apoio

proporcional ao porte do município. O Núcleo, no entanto, deve ser uma instância de discussão e decisão, com reuniões gerais rotineiras, para permitir a unificação das ações entre órgãos dedicados a temas diferenciados na nova gestão de resíduos, tais como meio ambiente, limpeza urbana, serviços urbanos, obras, desenvolvimento econômico, assistência social, dos Conselhos municipais – Saúde, Educação, Meio Ambiente, que permitam a interação com representantes formais dos agentes geradores, coletores e receptores dos resíduos.

Entre as principais atribuições do Núcleo Permanente de Gestão:

- Monitorar o funcionamento da disposição e coleta dos resíduos;
- Orientar os geradores quanto aos acondicionamentos locais adequados para a disposição;
- Monitorar e controlar locais de descargas irregulares e bota-foras;
- Monitorar e controlar os fluxos de entrada e saída de resíduos nos pontos de destinação;
- Supervisionar o trabalho dos funcionários responsáveis pelos pontos de entrega;
- Identificar as instituições e entidades locais com potencial multiplicador na difusão dos novos procedimentos de gestão e manejo dos resíduos, monitorando as parcerias constituídas;
- Orientar e controlar as ações de fiscalização, monitorando os resultados;
- Supervisionar, monitorar e controlar o serviço de acesso telefônico "disque resíduos";
- Operar e monitorar outras ações - como o banco de áreas para aterramento, e as ações para a coleta seletiva de resíduos domiciliares secos recicláveis.

É importante, para o ajuste desse conjunto de ações, a preparação e atualização freqüentes de mapas, gráficos e outras ferramentas de monitoramento contínuo e sistemático dos novos procedimentos - o que permite confrontar a situação anterior.

3.10.8 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Contingência pode ser definida como uma situação de risco, inerente às atividades, processos, produtos, serviços, equipamentos ou instalações que, quando ocorre, se caracteriza em uma emergência, e esta é toda ocorrência anormal, que foge ao controle de um processo, sistema ou atividade, da qual possam resultar danos a pessoas, ao meio ambiente, a equipamentos ou ao patrimônio próprio ou de terceiros, envolvendo atividades ou instalações.

Nas emergências e contingências relacionadas a resíduos sólidos, deve ser acionado imediatamente o setor responsável pelo serviço de limpeza pública ou os órgãos de segurança e fiscalização.

Nas situações de emergências, desastres ou calamidade pública, com aumento temporário de demanda ou diminuição da capacidade de coleta, transporte, tratamento ou disposição, o poder público deverá garantir a continuidade dos serviços de coleta e limpeza pública, em acordo com a capacidade de prestação e as necessidades apresentadas, considerando as peculiaridades da situação, podendo reduzir os serviços em áreas não atingidas visando a concentrar esforços no atendimento das áreas com maior demanda e requisitar equipamentos e próprios municipais ou particulares, atendidos os requisitos legais, para reforço de suas atividades.

Os serviços de Coleta e Limpeza pública poderão, em situações críticas, ter suas regras, de atendimento e funcionamento operacional, modificadas pelo poder público, objetivando melhor atender o interesse público, em especial as questões de saúde pública.

O Quadro 3.47 a seguir nos apresenta caracterizações de possíveis contingências / emergências e as ações propostas para cada situação.

SITUAÇÃO (EMERGÊNCIA / CONTINGÊNCIA)	RECURSOS / INSTRUMENTOS LEGAIS	RESPONSÁVEL	ACIONAR	PROVIDÊNCIAS
■ Interrupção longa no tratamento e disposição de resíduos.	Serviço Essencial – Utilidade Pública	Chefia do Setor de Limpeza e Urbana e Manejo de Resíduos	Prefeito Municipal	Suspender coleta até que seja providenciada a destinação e disposição alternativa.
■ Interrupção longa do serviço de coleta e limpeza pública.	Serviço Essencial – Utilidade Pública	Chefia do Setor de Limpeza e Urbana e Manejo de Resíduos	Prefeito Municipal	Contratar empresa, em caráter emergencial (com base na legislação vigente) para execução dos serviços interrompidos.

■ Interrupções nos acessos às unidades de transferência / transbordo, tratamento e/ou destinações finais	Plano de acessos alternativos	Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal; - Setor de Fiscalização - Meio Ambiente;	- Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal; - Órgão de obras;	Obter autorização para a utilização de caminhos alternativos ou, quando necessário, construir caminhos alternativos provisórios
■ Disposição Irregular de resíduos Classe I - Perigosos	Legislação pertinente e aplicável	- Fiscalização da Prefeitura Municipal; - Órgãos Municipais de Meio Ambiente; - Polícia Ambiental - CETESB	- Órgãos Municipais de Meio Ambiente e de Saúde; - CETESB - Corpo de Bombeiros	- Isolar e sinalizar a área; - Comunicar órgãos competentes – Polícia Ambiental, CETESB. - Aguardar tipificação do resíduo; - Acompanhar a limpeza / remoção e destinação adequada do produto; - Acompanhar a recuperação ambiental da área; - Colaborar na identificação, para as sanções cabíveis o autor do despejo (se conhecido) ou ao proprietário do terreno com comunicação aos órgãos competentes.
■ Acidentes com produtos perigosos	Legislação pertinente e aplicável	Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal; - Órgão Municipal de	- Órgãos Municipais de Meio Ambiente e	- Isolar e sinalizar a área; - Comunicar órgãos competentes – Polícia Rodoviária, Ambiental e

	- Procedimentos específicos para acidentes com cargas perigosas	Meio Ambiente; - Órgãos de segurança pública	de Saúde; - Defesa Civil; - Corpo de Bombeiros (se pertinente); - Polícia Civil; - CETESB (emergências); - Polícia Rodoviária (se pertinente)	CETESB. - Solicitar e Aguardar tipificação do resíduo; - Acompanhar a limpeza / remoção e destinação adequada do produto; - Acompanhar a Recuperação ambiental da área; - Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do acidente.

Quadro 3.47 – Situações de Emergência / Contingência.

3.10.9 COMPATIBILIZAÇÃO COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Aqui é apontada a compatibilidade das metas e ações consolidadas no PMSB de Cássia dos Coqueiros com aquelas definidas no PERH, especificamente em seus Programas de Duração Continuada - PDCs e, no Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo.

- MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA – RESÍDUOS SÓLIDOS		
Plano Estadual de Recursos Hídricos PERH – Planos de Duração Continuada – PDCs –	Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, Revisão 2010 Metas Estratégicas - ME, Metas Gerais - MG, Meta Específica – MEE e Ações.	PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO
PDC Nº 3 – RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA, item 4 - “Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e das fontes difusas de poluição”.	ME 3: Proteger, recuperar e Promover a Qualidade dos Recursos Hídricos com vistas à saúde humana, à vida aquática e à qualidade ambiental. MG 3.3: Ampliar ações de proteção e controle de cargas poluidoras difusas, decorrentes principalmente de resíduos sólidos, insumos agrícolas, extração mineral e erosão. MEE 3.3.1: Conceber e implantar programas de prevenção e/ou redução da poluição urbana. Ação 3.3.1.1 Projetar e implantar sistemas de coleta seletiva de lixo nos municípios - 2016-2019.	Em todas as metas e ações propostas no Plano de Saneamento Municipal – Setor: Resíduos Sólidos, sejam eles domiciliares, ou outros de limpeza urbana, verifica-se uma preocupação básica de evitar-se o máximo a possível interação dos mesmos com os recursos hídricos, buscando-se sempre a eficiência na limpeza pública, através de: - ações de planejamento e metas de atendimento: (Planos de Coleta de RSD e RCC; Plano de Varrição, Plano de Capina e Poda); - implantação da coleta segregada dos RSD úmidos / secos (seletiva); - destinações finais adequadas de todos os tipos de resíduos inclusive os perigosos; - programas de educação ambiental, e comunicação social, e ainda, de uma lista de ações de contingências também voltadas em boa parte para a preservação dos recursos hídricos. Verifica-se que essas ações são compatíveis com as metas e ações previstas no PERH e no Plano de Bacia.
PDC Nº 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA; item 1 - “Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.” item 3 – Fomento a realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.	ME 6: Promover desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos, comunicação social e incentivo a educação ambiental em recursos hídricos. MG 6.1: Promover o desenvolvimento tecnológico e treinar e capacitar o pessoal envolvido na gestão dos recursos hídricos, em seus diversos segmentos. MEE 6.3.1: Promover a educação ambiental em recursos hídricos em todos os níveis. Ação 6.3.1.1: Promover e incentivar programas de educação ambiental no ensino formal e não formal, capacitando professores e produzindo material didático.	

Quadro 3.48 – Metas e Ações – Resíduos Sólidos – Compatibilização com o PERH.

3.10.10 OUTROS MECANISMOS COMPLEMENTARES

3.10.10.1 *Análise da viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços considerando: plano de metas, programas, projetos e ações*

A capacidade técnica da Prefeitura Municipal de Cássia dos Coqueiros apresenta limitações, principalmente nas áreas de engenharia, gestão e gerenciamento. Serão necessários, para viabilização do plano, principalmente no caso da continuidade de operação por ela de todo o sistema – como hoje acontece - um conjunto de ações de capacitação e treinamento de pessoal.

Entende-se que para viabilização, implementação e da operacionalização do Plano, será necessário o apoio de uma consultoria / assessoria até que se crie a cultura técnica suficiente. Sugere-se, inicialmente, para essa parceria a SABESP, concessionária local dos serviços de água e esgoto, que está também desenvolvendo e operando Planos de Gestão de Resíduos para alguns municípios paulistas.

É limitada, também, a capacitação econômico-financeira do Município.

A Prefeitura ressenete-se, hoje, do acúmulo de atividades que foi incorporando no manejo dos resíduos com o decorrer do tempo.

Ela realiza as operações, **sem remuneração** de todos os serviços que envolvem os RSD e RLP urbanos.

Essas atribuições foram acumuladas em curto prazo, sem o devido planejamento de ações e sem implantação de qualquer dispositivo remuneratório.

Para que haja um mínimo de sustentabilidade do Plano, as metodologias atuais, tem que ser alteradas.

Para a Sede do município há a necessidade da implantação da cobrança, minimamente, para os serviços de manejo dos RSD.

Com o equacionamento e soluções dessas questões, o Plano poderá ter chances no custeio de sua sustentação financeira.

Já para os investimentos necessários, o município poderá pleitear recursos, a fundo perdido, junto a órgãos estaduais e federais, como exemplos:

- Fundo Estadual de Recursos Hídricos SP – FEHIDRO, via Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo – CBH – Pardo – UGRHI 4;

- Secretaria de Estado de Planejamento de Desenvolvimento Regional – SP, através de emendas ao Orçamento do Estado.

- Ministério do Meio Ambiente - Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNM
- Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.
- Caixa Econômica Federal – CEF

Definição dos recursos humanos, materiais, tecnológicos, econômico-financeiros, institucionais e administrativos necessários à execução do plano.

A quantificação de recursos humanos, materiais, tecnológicos, econômico-financeiros, institucionais e administrativos necessários à execução do plano, para manutenção do escopo atual, isto é, a Prefeitura respondendo pela operação de todo o sistema, estão explicitadas, de uma maneira geral, nos Quadros das Metas e Ações e, obviamente, dependendo das decisões do município, por concessões, ou por contratação de serviços de coleta, destinação e disposição final, as estruturas propostas seriam outras, que provocariam novas análises. Reforça-se aqui o já exposto anteriormente quanto à cooperação de uma assessoria e consultoria para as implantações de implementação e operacionalização do Plano.

Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária

As questões prioritárias devem acontecer, se possível, de forma concomitante, nas seguintes áreas:

• Sede Urbana:

- Elaboração, do Plano de Coleta dos RSD – Coleta Seletiva: Secos / Úmidos / Orgânicos.
- Verificar possibilidade de parceria com Município de Cajuru para implementação em conjunto da coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, inclusive volumosos.
- Instalações necessárias para manejo de resíduos sólidos recicláveis - Estação de Tratamento de Resíduos - caso a parceria com Cajuru não se viabilize.
- Implantação Coleta Seletiva.

3.11 SETOR: DRENAGEM URBANA

3.11.1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o tópico - Drenagem Urbana do Município de Cássia dos Coqueiros / SP, componente do Plano Municipal de Saneamento.

O presente volume de Drenagem Urbana – de Cássia dos Coqueiros, além de reportar-se à temática proposta no Termo de Referência, relembra os estudos hidráulicos de caracterização das variáveis envolvidas com a drenagem urbana, especificadas e formuladas no Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU 2010 e sintetizadas no diagnóstico apresentado no Volume anterior.

Portanto, a partir dos dados e informações cadastrais coletados, retornam-se também às alternativas de soluções estruturais lá citadas de forma hierarquizada, atendendo-se as diretrizes discriminadas no Termo de Referência.

Resgataram-se assim os elementos que o PDDU cita para a minimização dos riscos de enchentes, ou inundações, em pontos ou áreas localizadas, propiciando à cidade um desenvolvimento planejado, com segurança contra eventos hídricos críticos e sustentação da qualidade do meio ambiente.

Neste trabalho merecerá atenção apenas a área urbana da sede do município – a cidade de Cássia dos Coqueiros.

3.11.2 Os PRINCÍPIOS E DIRETRIZES BÁSICAS

Os princípios e diretrizes básicas da Drenagem Urbana estão alinhados com aqueles gerais do Plano de Saneamento, destacando-se:

Nos Princípios:

- manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional (habitação, combate e erradicação da pobreza, proteção ambiental, promoção da saúde);
- eficiência;
- segurança e qualidade.

Nas Diretrizes:

- prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;
- utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;

- melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;
- adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;
- adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações.

3.11.3 OBJETIVOS

3.11.3.1 *Objetivo Geral*

Promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva, com a devida proteção da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano, garantindo um nível razoável de atendimento com sistemas de drenagem, que minimizem os efeitos econômicos e sociais das enchentes e alagamentos por meio da regularização e a conservação da rede de drenagem, e pela implantação de obras de controle e estabelecimento de planos de emergência.

3.11.3.2 *Objetivos Específicos*

- Controle das enchentes/alagamentos no sistema de drenagem: desenvolvimento de estudos e implementação de medidas no sentido de controlar as enchentes e/ou alagamentos localizados.
- Prevenção contra inundações: estudo e implementação de medidas, no sentido de evitar o aparecimento de novas zonas críticas de inundação / alagamentos.
- Controle das enchentes naturais na macrodrenagem: desenvolvimento de estudos e implementação de medidas, no sentido de analisar a possibilidade de controlar as cheias nos cursos principais das bacias elementares do município.
- Proteção em caso de ocorrência das cheias, naturais e artificiais: estudo e implementação de medidas no sentido de proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação.
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

3.11.4 METODOLOGIA DE ANÁLISE

A análise de eventuais necessidades de intervenções estruturais, e suas priorizações, foi realizada através de estudos nas áreas de microdrenagem urbana apresentadas no PDDU, sendo que foi constatada a existência de eventos críticos de alagamentos e enxurradas, mostrando a necessidade de instalação de dispositivos ou ramais de rede em alguns pontos, bem como o desenvolvimento de ações não estruturais, com a adoção articulada de critérios, parâmetros e posturas, que contribuam para a preservação e melhoria da qualidade ambiental urbana e, como consequência, a melhoria da qualidade de vida da população.

3.11.5 O SISTEMA DE MICRODRENAGEM

3.11.5.1 *Conceituações*

Recordando-se, o sistema de drenagem pode ser considerado como a composição de dois sistemas distintos:

- o sistema de drenagem inicial, ou de microdrenagem, que é o coletor das águas pluviais, composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, sarjetões, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e ainda, em alguns casos, de pequenos canais. Ele objetiva basicamente: minimizar, ou mesmo eliminar, os transbordamentos e as inundações em áreas urbanas e os transtornos e danos que provocam, bem como as interferências das enxurradas no tráfego de pedestres e veículos; e
- o sistema de macrodrenagem, que são os canais maiores, projetados pelo homem ou naturais, sendo que de sua eficiência dependem a segurança e a saúde pública.

Os dois sistemas, obviamente, estão presentes em Cássia dos Coqueiros.

Os sistemas iniciais de drenagem, ou microdrenagem, foram analisados no PDDU em suas totalidades (para as áreas urbanizadas e as de expansões) para a cidade de Cássia dos Coqueiros. Comparou-se os dimensionamentos hidráulicos, que os estudos apresentaram como necessários, com as estruturas existentes e, então, o PDDU sugere as interferências estruturais.

As macrodrenagens, por sua vez, foram analisadas por suas eficiências históricas (em função das pequenas contribuições das vazões ocasionadas pelas áreas urbanizadas e as de expansão, escoadas, coletadas e lançadas nos canais principais), sob o aspecto de estrangulamentos reais já apresentados, ou não, pelas mesmas.

As redes de microdrenagem em Cássia tiveram um processo de implantação à medida que houve o crescimento da malha urbana, de maneira que nas áreas mais antigas, a exemplo da zona central da cidade, as soluções foram realizadas com o uso de

materiais disponíveis na época de sua implantação, merecendo a partir de agora, um programa contínuo de adequações e substituições padronizadas no decorrer do tempo.

Nas áreas de ocupação mais recentes, tem-se a presença de sistemas de microdrenagem mais sofisticados, com equipamentos posicionados de acordo com prévio planejamento realizado, e respeitando as normas técnicas mais atuais com relação à estrutura do sistema, como pode ser constatado a partir da análise da – Planta de Drenagem Urbana – Caracterização do Existente – apresentada anteriormente.

O PDDU de Cássia, na análise dos dados, bem como para a definição conceitual do sistema e dos projetos finais, já que todas as áreas de Bacias Hidrográficas de Contribuição em estudo são menores que 2,0 Km², utilizou de uma maneira geral, o Método Chuva-Vazão ou Método Racional, para o cálculo das vazões de cheia e de projeto.

3.11.5.2 Dimensionamento do Sistema – Critérios e Parâmetros de Projeto do Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU 2010

3.11.5.2.1 Chuva de Projeto

Para determinação da intensidade média da chuva máxima para Cássia dos Coqueiros utilizou-se a Equação das chuvas intensas definida para a estação DAEE de Serrana:

Nome da estação: Serrana – C4-083R

Coordenadas geográficas: Lat. 21 ° 13'S; Long. 47 ° 36'W

Altitude: 540 m

Período de dados utilizados: 1972-85; 1988-94; 1996 (22 anos)

Equação: $i_{t,T} = 39,8213 (t+25)^{-0,8987} + 9,1245 (t+15)^{-0,8658} \cdot [-0,4786 - 0,9085 \ln \ln(T/T-1)]$

para $10 \leq t \leq 1440$

com: i: intensidade da chuva, correspondente à duração t e período de retorno T, em mm/min;

t: duração da chuva em minutos;

T: período de retorno em anos.

Adotou-se, para o período de retorno do projeto da rede de microdrenagem, um valor igual a 10 anos ($T_r = 10$ anos), compatível com recomendações e procedimentos para projetos dessa natureza, conforme pode ser observado no Quadro 3.49 a seguir.

Descrição da Obra	Período de Retorno – TR (em anos)
Sistema de Drenagem Inicial	2 a 10
Canais em terra	10 a 20
Canais Urbanos	25 a 50
Bueiros Rodoviários	10 a 25
Canais urbanos em áreas centrais	50 a 100

Quadro 3.49 – Períodos de Retorno para Obras de Drenagem.

Fontes:

Drenagem Urbana: Manual de Projeto - CETESB - 1980.

Drenagem Urbana - Marcos J.M. dos Santos – 1984.

Engenharia de Drenagem Superficial - Paulo S. Wilken - 1978

Quanto à duração da chuva, o Quadro 3.50, a seguir, ilustra as intensidades e alturas máximas, calculadas pela equação de chuva do posto de Serrana, para um período de retorno de 10 anos e de durações diferentes.

Duração t (minutos)	Alturas de chuvas, em mm. TR = 10 anos
10	25,1
20	39,2
30	48,5
60	64,5

Quadro 3.50 – Previsão de máximas alturas de chuvas, em mm.

Utilizou-se o valor encontrado pela equação de chuvas de Serrana, por ser compatível com o que recomenda a bibliografia, e com os valores geralmente adotados em

projetos dessa natureza e, principalmente, pela proximidade geográfica com Cássia dos Coqueiros, cerca de 40 km.

Para que toda a área esteja contribuindo no ponto de interesse, adotou-se para duração da chuva um valor igual ao tempo de concentração da mesma, segundo hipótese adotada no Método Racional.

3.11.5.2.2 Vazões de Projeto

Tendo em vista o pequeno porte das bacias de drenagem para escoamento das águas pluviais, todas inferiores a 50 ha, foram utilizados para o cálculo das vazões de dimensionamento das estruturas do sistema de microdrenagem, a fórmula indicada pelo Método Racional, conforme segue:

$$Q = 166,67 \cdot C \cdot i \cdot A$$

Sendo,

Q: Vazão (l/s);

C: Coeficiente de escoamento superficial;

i: intensidade média da precipitação (mm/min); e

A: área da bacia (ha).

As seguintes premissas básicas são adotadas quando se aplica o Método Racional:

- O pico do deflúvio superficial direto (vazão máxima) ocorre quando toda a área de drenagem a montante do ponto de projeto, passa a contribuir no escoamento. O tempo necessário para que isso aconteça, é medido a partir do início da chuva e é denominado tempo de concentração.

- O pico do deflúvio superficial direto (vazão máxima), relativo a um ponto de projeto, é função do tempo de concentração, e da intensidade da chuva, que se supõe como sendo igual ao tempo de concentração;

- As condições de permeabilidade das superfícies permanecem constantes durante a ocorrência da chuva.

A simplicidade de sua aplicação e a facilidade do conhecimento e controle dos fatores a serem considerados, torna seu uso difundido no estudo das cheias em pequenas bacias hidrográficas.

- Coeficiente de Escoamento Superficial “C”

De todo o volume precipitado sobre uma bacia hidrográfica, apenas uma parcela atinge uma determinada seção de controle, sob a forma de escoamento superficial. Isso ocorre por perdas devidas ao armazenamento em depressões e à infiltração no solo.

O volume escoado é, portanto, uma parcela do volume precipitado e a relação entre os dois é o que se denomina coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial.

Os coeficientes podem ser obtidos a partir do Quadro 3.51, dentro dos critérios recomendados na publicação Engenharia de Drenagem Superficial (Paulo Sampaio Wilken, pág. 107 – CETESB/1978), sendo utilizado nesse projeto o valor 0,70 por melhor representar as características das áreas urbanas de drenagem.

Zonas	Valores de C
De edificação muito densa; Partes centrais, densamente construídas, de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
De edificações não muito densas; Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
De edificações com poucas superfícies livres; Partes residenciais com construções cerradas e ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
De edificações com muitas superfícies livres; ou com ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50

Quadro 3.51 – Valores do Escoamento Superficial - C.

3.11.5.2.3 Intensidade de Precipitação “i”

A intensidade é a quantidade de precipitação que ocorre em uma unidade de tempo (mm/min), para uma chuva de uma dada frequência e com uma duração igual ao tempo de concentração.

Para a intensidade de precipitações foi utilizada a já citada equação da chuva de Serrana / DAEE.

3.11.5.2.4 Período de recorrência “T” ou de Retorno

O período de recorrência, ou de retorno, é definido como o período de tempo médio em anos, dentro do qual é igualada ou superada pelo menos uma vez, determinada intensidade de chuva.

Para o presente trabalho, que estuda a microdrenagem, será utilizado o período de retorno de 10 anos.

3.11.5.2.5 Tempo de concentração

O tempo de duração da chuva, que na metodologia aplicada é igual ao tempo de concentração da bacia, é o tempo necessário para que a vazão da área de drenagem passe a contribuir para a seção de controle em estudo, ou seja, o tempo em minutos que leva uma gota d'água (teórica) para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto em estudo.

No estudo desenvolvido foi considerado, para a verificação da capacidade das vias, o tempo de concentração igual a 10 min.

3.11.5.2.6 Capacidade de Escoamento das Vias

Os principais componentes de um sistema de microdrenagem são:

- Meio-fio (ou guia) - São constituídos de blocos de concreto ou de pedra, situados entre a via pública e o passeio, com sua face superior nivelada a este, formando uma faixa paralela ao eixo da via pública.
- Sarjetas - São as faixas formadas pelo limite da via pública com o meio-fio, formando uma calha que coleta as águas pluviais provenientes das áreas edificadas e da rua.

No cálculo da capacidade de escoamento das vias, considerou-se a caixa das mesmas como um canal de seção transversal parabólica, de flecha igual a 0,15m e o nível d'água tangenciando o vértice da parábola, sendo que a lâmina máxima admitida na sarjeta é de 0,13m, conforme Figura 3.19.

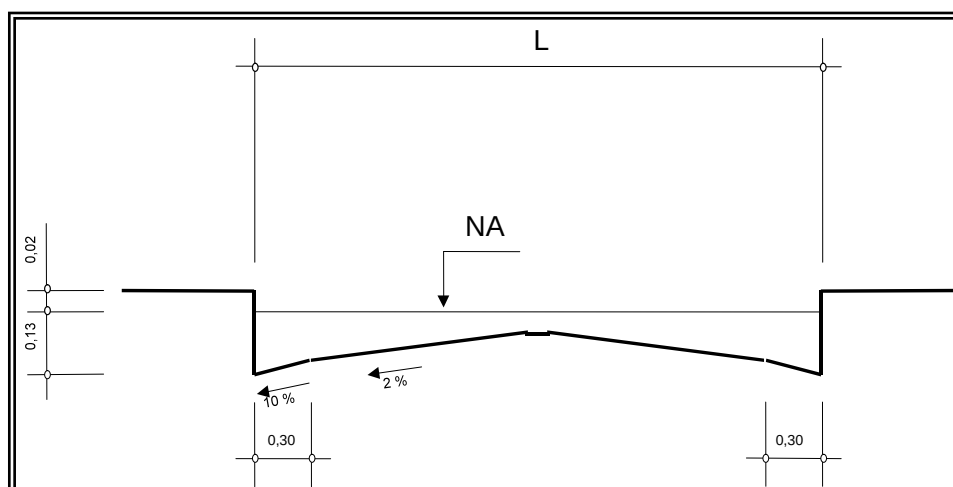


Figura 3.19 – Seção transversal típica das vias.

Sendo:

V : velocidade de escoamento à seção plena (m/s): $V = AI^{1/2}$

Q : capacidade de escoamento à seção plena (m^3/s): $Q = BI^{1/2}$

I : declividade longitudinal da via (m/m);

A e B : valores tabelados em função da largura da via; e

L : largura da via (m)

As capacidades das vias foram verificadas conforme relação apresentada na seqüência, e de acordo com os parâmetros constantes no Quadro 3.52.

L (m)	A	B
4,00	12,4587	4,3756
5,00	12,0385	4,9622
6,00	11,6529	5,3978
7,00	11,3057	5,7004
8,00	11,0061	5,8904
9,00	10,7700	5,9902
10,00	10,6225	6,0250
11,00	10,5937	6,0278
12,00	10,5937	6,0278
13,00	10,5937	6,0278
14,00	10,5937	6,0278

Quadro 3.52 – Parâmetros A e B para as vias – Método Racional.

A implantação de galerias de águas pluviais nas vias, das quais trataremos no próximo item, foram definidas pelas seguintes condicionantes:

- Quando a vazão contribuinte for maior que 600 l/s, ou maior do que a capacidade de escoamento obtida com as formulações e valores explicitados no quadro anterior;
- Quando a velocidade do escoamento da vazão contribuinte for maior que 3,00 m/s;
- Existência de ponto baixo.

3.11.5.2.7 Sistema de Galerias

O Sistema de Galerias de Águas Pluviais, neste trabalho, refere-se ao formado pelas bocas de lobo, condutos, poços de visita e outros dispositivos, projetado para coletar e conduzir as descargas da chuva inicial do projeto para um ponto de lançamento, dentro de um Sistema Geral de Drenagem.

3.11.5.2.8 Galerias

As galerias propriamente ditas são as canalizações públicas, destinadas a escoar as águas pluviais provenientes das ligações privadas e das bocas-de-lobo.

As galerias de águas pluviais são necessárias quando o Sistema Inicial de Drenagem (sarjetões, sarjetas, bueiros, pequenos canais etc...) é insuficiente para conduzir as descargas que a ele afluem.

A frequência das descargas de projeto dos sistemas de galerias, neste trabalho, corresponde a chuvas com períodos de retorno de 10 anos.

Definida assim a frequência das chuvas de projeto, foi realizada uma revisão geral de todo o sistema existente, objetivando verificar as necessidades de alterações em relação aos valores fixados. Essa revisão aconteceu para as chuvas inicial e máxima de projeto.

Para a execução desta etapa as bacias de drenagem foram divididas em sub-bacias, que variam de acordo com o arranjo geral existente e com as modificações propostas.

- Funcionamento Hidráulico

Para o dimensionamento das galerias fez-se:

· A utilização da Fórmula de Manning, com coeficiente de rugosidade “N” = 0,016 cuja expressão é dada por:

$$Q = \frac{(A \times R_h^{2/3} \times I^{1/2})}{N}$$

Sendo,

Q = vazão, em m³/s;

A = área molhada, em m²;

Rh = raio hidráulico (Am/PM), em m;

I = declividade, em m/m;

N = coeficiente de Manning.

Supõe-se, ainda, que sejam de seção circular, operando em condições de seção plena, determinando-se sempre a altura da lâmina de água.

Os tubos de concreto nos diâmetros indicados devem estar em conformidade com a NBR 9793 no caso de concreto simples e NBR 9794, no caso de concreto armado.

Para o dimensionamento das galerias, torna-se necessária a determinação dos seguintes parâmetros:

- diâmetros máximos e mínimos;
- velocidades máximas e mínimas;
- recobrimentos máximos;

- material das tubulações etc.

Apresentam-se, a seguir, os parâmetros adotados para o dimensionamento das galerias de águas pluviais :

- diâmetro ou a dimensão mínima da tubulação: 500 mm (para evitar entupimentos);
- velocidade mínima: 0,75 m/s, à seção plena;
- velocidade máxima: 5,0 m/s, à seção plena;
- recobrimento mínimo: 0,80 m, quando as galerias forem assentadas sob o leito das vias públicas e 0,60m quando forem assentadas sob outras áreas;
- recobrimento máximo: 4,50 m;
- tubulações: os tubos utilizados deverão ser fabricados com a tecnologia de concreto, segundo as Normas Técnicas Brasileiras pertinentes ao assunto.

3.11.5.2.9 Bocas de Lobo

As bocas de lobo são dispositivos de captação das águas pluviais que escoam pelas sarjetas.

As bocas de lobo foram calculadas como sendo do tipo com entrada na guia com rebaixamento na sarjeta com declividade, na transversal mínima de 10%.

A vazão em cada boca de lobo também foi determinada pelo método racional e admitindo o tempo de concentração de 10 minutos.

Sugere-se que as bocas de lobo, quando de sua implantação, sejam executadas com o fundo em concreto armado Fck 15 Mpa, e suas paredes em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, sendo a tampa em concreto armado.

Conhecendo-se a vazão, o comprimento da abertura das bocas de lobo é determinado pela seguinte expressão:

$$Q/L = 1,703.Y^{2/3}$$

Sendo,

Q = vazão em m³/s;

L = comprimento em metros;

y = altura da lâmina líquida na entrada da boca de lobo em metros.

Adotando-se $y = 0,15$ m, têm-se as seguintes capacidades da boca de lobo, em função do comprimento (Quadro 3.53):

CAPACIDADE (l/s)	COMPRIMENTO (L/metros)
98,9	1
197,9	2
296,8	3
395,7	4
494,7	5
593,6	6

Quadro 3.53 – Capacidade das Bocas de Lobo.

3.11.5.2.10 Ramais da Boca de Lobo ou Tubos de Ligações

Os ramais ou tubos de ligações são canalizações destinadas a conduzir as águas pluviais captadas nas bocas-de-lobo para as galerias ou para os poços de visita. Devem ter declividade mínima de 2% e foram dimensionados para funcionar a seção plena, com diâmetros mínimos de 0,40 metros.

Utilizou-se também a fórmula de Manning, com coeficiente de rugosidade de $n = 0,015$, para cálculo das capacidades máximas dos tubos de ligações.

3.11.5.2.11 Poços de Visita

São dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir o acesso às canalizações para limpeza e inspeção.

Os poços de visita propostos são em alvenaria, com as dimensões variáveis, de acordo com o coletor, parede com espessura de 15 cm, base de concreto FCK 10 Mpa, revestido com argamassa de cimento/areia 1:4 e deverão ter as paredes estruturadas por meio de cintas de concreto armado executadas a cada metro. O fundo deverá ser em concreto, com caimento em direção à saída, para se evitar a formação de depósito de água, que causa odores ofensivos, decorrentes da deterioração da qualidade da água ali retida.

Para fechamento do poço, junto ao nível da rua, deverá ser instalado um tampão de ferro fundido, removível, do tipo pesado (massa de aproximadamente 90 Kg), suficiente para suportar cargas de até 30 toneladas.

3.11.5.2.12 Sarjetões

São calhas localizadas nos cruzamentos de vias públicas, formadas pela própria pavimentação e destinadas a orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

Preferencialmente, são analisados para posições transversais às ruas de menor fluxo de veículos.

3.11.5.2.13 Lançamentos Finais

Os lançamentos finais (indexados numericamente em algarismos romanos crescentes para cada sub-bacia urbana de contribuição), nos canais de macrodrenagem já citados, estão explicitados no Mapa da Rede de Microdrenagem de Cássia dos Coqueiros – 2010.

As águas provenientes das galerias passarão, necessariamente, por dissipadores de energia, antes de serem lançadas nos canais.

3.11.5.2.14 Cálculos Realizados

Os cálculos, para as capacidades de guias, vazões de contribuições e dimensionamento das galerias, estão especificados em planilhas próprias, por bacia de contribuição, no Anexo Planilhas – Cálculo de Galerias de Águas Pluviais – do PDDU 2010.

3.11.5.3 Observações Gerais à Microdrenagem

- Somente um sistema bem dimensionado e bem implantado, não significa que os problemas inerentes à drenagem urbana estejam resolvidos. Necessária se faz a manutenção periódica dos seus componentes, como limpeza das bocas de lobo, poços de visita, assim como a execução das manutenções corretivas (como, por exemplo, de tampas e grelhas das bocas de lobo com problemas).

- Alerta-se, também, que os serviços de limpeza pública devem estar conscientes da importância dos mesmos para o bom funcionamento da drenagem urbana.

– Atenção redobrada tem que haver com todos os pontos de lançamento do sistema, principalmente aqueles de difícil acesso, que costumam cair no esquecimento de que existem. Suas vistorias, limpezas periódicas e manutenções corretivas, são necessárias e vitais para o bom funcionamento do sistema.

3.11.5.4 O Sistema de Macrodrenagem Urbana

Como já visto, o Sistema de Macrodrenagem são os canais maiores, projetados pelo homem ou naturais, sendo que de sua eficiência dependem a segurança e a saúde

pública, portanto são merecedores de atenção especial na gestão do sistema, através de vistorias e avaliações periódicas, bem como da adoção de medidas para que desempenhe suas funções básicas, o escoamento das águas, com eficiência. Nunca é demais lembrar que problemas nos Sistemas de Macrodrenagens podem comprometer, e quase sempre comprometem, todo o Sistema de Drenagem Urbana.

Em Cássia dos Coqueiros, a macrodrenagem é feita pelos canais dos Córregos: Taquaral e seu afluente, o Santa Rita, do Tamanduá e, principalmente, pelo Rio Cubatão.

Pela importância deste último para o município e, mesmo que não tenham sido registrados historicamente insuficiências ou transbordamentos do mesmo, ele vem sofrendo ações antrópicas, que impactam suas nascentes, assoreiam seu canal, desprotegem e ocupam suas margens.

Não podemos esquecer que as enchentes urbanas são resultado de uma combinação dos fenômenos naturais e das ações antrópicas.

É normal no regime hídrico de um curso d'água existirem os períodos de estiagem e de cheias. Nas estações de chuvas, acontece uma inundação da área adjacente a esse curso d'água, denominada área de inundação.

Para efeitos de projeto, a área de inundação é limitada pelo nível que alcança a água, para um determinado período de retorno, geralmente de 100 anos. A planície de inundação é formada pelos terrenos baixos adjacentes a um recurso hídrico e que podem, eventualmente, ser cobertos pelas águas de inundações.

As enchentes naturais fazem parte do ciclo de vida de um corpo hídrico, contribuindo, inclusive, para a diversidade do ecossistema, pois este regime de seca e alagamento propicia condições para diferentes formas de vida.

O homem também aprendeu a se beneficiar com as enchentes naturais, ao descobrir a agricultura. Foi às margens dos rios, em solos fertilizados devido ao avanço e posterior recuo da água, que as primeiras civilizações se originaram, ao cultivarem o próprio alimento.

No entanto, essa sabedoria milenar de saber conviver com a água da chuva, não pode fazer frente ao processo de urbanização.

Tal processo ocorreu de forma tão desordenada que, principalmente nas médias e grandes cidades, até mesmo chuvas de pequena intensidade, causam empoçamentos, enchentes e deslizamentos de encostas, trazendo prejuízos ambientais, sociais e econômicos.

A impermeabilização do solo leva à intensificação do volume do escoamento superficial direto das águas pluviais. E essas alterações acabam ocasionando uma diminuição no tempo de concentração, produzindo maiores picos de vazões a jusante.

Entende-se hoje que os principais fatores causadores de enchentes são:

- Chuvas intensas
- Desenvolvimento desordenado
- Desmatamento e erosão do solo
- Impermeabilização de superfícies
- Assoreamento de canais
- Deficiência da rede de esgotos – favorece ligações clandestinas à rede pluvial
- Deficiência da coleta de lixo e limpeza pública – pode causar o entupimento das tubulações
- Comportamento indisciplinado da população
- Ocupação de áreas ribeirinhas e áreas de inundação natural (várzeas)
- Aspectos econômicos
- Ineficácia de políticas públicas.

Os princípios modernos da drenagem urbana pluvial são:

- Novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão de pico das condições naturais (ou prévias) – controle da vazão de saída;
- O planejamento da bacia deve incluir controle do volume;
- Deve-se evitar a transferência dos impactos para jusante.

O controle da drenagem na fonte pode ser realizado através de áreas de infiltração e trincheiras, pavimentos permeáveis ou retenção. O princípio é manter a vazão preexistente, não transferindo o impacto do novo desenvolvimento para o sistema de drenagem. A responsabilidade de operar o sistema, e seu custo, ficam para o **empreendedor**, e não para a administração pública, como é feito atualmente. Outra técnica, é a armazenagem das águas de chuva em reservatórios de acumulação para posterior reuso em irrigação de jardins e praças. Neste caso, é necessário o controle da qualidade da água para definir uso apropriado.

A construção de pequenos reservatórios em parques públicos e o controle sobre a impermeabilização dos lotes e das vias públicas, podem ser adotados antes que o espaço seja ocupado.

Essas medidas, quando exercidas nos estágios iniciais da urbanização, exigem poucos recursos.

A drenagem urbana pluvial sustentável é, portanto, um conjunto de medidas que têm como finalidade a minimização dos riscos à sociedade e a diminuição dos prejuízos causados pelas inundações, possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulado com as outras atividades urbanas.

A eficácia das soluções depende, portanto:

- da política de ocupação do solo;
- de meios legais, financeiros, técnicos e institucionais;
- da organização institucional (tecnologia, critérios, obras, comunicação social, participação pública, aplicação de leis e normas);
- do processo de planejamento (curto, médio e longo prazo);
- de campanhas educativas.

3.11.6 PLANO DE METAS – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

3.11.6.1 Para a Macrodrenagem

- Ação 1: Execução de Manutenções Anuais no Sistema.

- Meta: Definição e Implantação de Programa de Manutenção Preventiva.

- Indicador: Nº de Manutenções / Anuais.

A manutenção é necessária pelos seguintes motivos:

- *devido ao constante assoreamento resultante do processo erosivo formado pelas atividades de ocupação urbana que revolvem a terra ou a mantêm sem a apropriada cobertura vegetal.*

- *pelo lançamento inadequada às margens de dejetos de diversas origens como restos de obras (entulhos da construção civil), restos de podas e corte de gramados, garrafas PET, sacos plásticos e dos mais variados materiais, que quando na ocorrência de chuvas mais intensas são carregados para seu leito.*

- *por insuficiências na varrição ou coleta de resíduos, e pela formação de vegetação intensa que fecha a seção dos canais.*

Obviamente esta ação deve repetir-se através dos anos, tornando-se uma atividade constante no sistema.

Prazo para Execução – Imediato.

O custo dessa proposição foi estimado em R\$10.000,00 – por ano, portanto R\$40.000,00 para cada quadriênio.

Ação 2 – Intervenção Estrutural - Recuperação da canalização do Córrego Tamanduá – Extensão 250,0 metros – Perímetro 8,24 m.

Pelo alto grau de deterioração que se encontra a canalização existente, a proposta é de recobrimento total do trecho com nova manta de geocomposto drenante como garantia de preservação do canal por maior tempo.

O custo dessa ação foi estimado à época do PDDU em R\$238.447,53 (*Duzentos e trinta e oito mil, quatrocentos e quarenta e sete reais e cinquenta e três centavos*) e, conforme informações da Prefeitura a mesma está autorizado com financiamento FEHIDRO, devendo ser licitada ainda no ano em curso.

Prazo para Execução – Curto Prazo - até 9 anos.

Ação 3 – Intervenção Estrutural – Adequação do Bueiro do Córrego Taquaral / rua Clara Maria de Jesus.

Adequação do bueiro existente com a instalação de um par de bueiros de 1,50 metros de diâmetro, compatível com a vazão de projeto para um período de retorno de 10 anos (12,32 m³/s – calculada pelo Método Racional).

O custo da ação está estimado no PDDU em R\$73.124,73 – Dezembro/2010, sendo facilmente atualizado através da planilha de custo constante também do PDDU.

Prazo para Execução – Curto Prazo – até 9 anos.

Ação 4 – Correção de falhas nas matas ciliares das três calhas principais de Macrodrenagem.

▪ Detalhar falhas nas matas ciliares e implantar programas e ações de recomposição das mesmas no Rio Cubatão e nos Córregos: Taquaral e Tamanduá, sendo que para este último, o de maior urgência.

Estimou-se um custo de:

- R\$20.000,00 para detalhamento do projeto, e

- uma previsão de investimento de R\$5.000,00 por ano na reposição florestal, portanto, R\$20.000,00 por quadriênio do Plano de Saneamento.

Prazo para Execução – Médio Prazo - até 14 anos.

3.11.6.2 Para a Microdrenagem

Ação 1 - Definição de padrões para projetos de linhas de tubos, caixas de passagem, poços de visita, bueiros e bocas-de-lobo, dispositivos de descarga em corpos hídricos, sifões e caixas sifonadas, tubos de queda, valetas de escoamento, escadas dissipadoras de energia hídrica, válvulas e demais dispositivos passíveis de padronização.

Sugere-se a adoção de padrões consagrados e adotados no setor público como é o caso daqueles do CDHU.

Prazo: Imediato – até 4 anos.

Ação 2 - Manter o Cadastramento das obras e dispositivos atuais do sistema de drenagem pluvial, acompanhado de vistoria e indicações de reparos, refazimentos, substituições redimensionadas, complementações. Na realidade, essa ação deve ser uma atividade constante da administração pública.

Prazo: Imediato com manutenções permanentes.

Ação 3 – Elaborar plano de uso e ocupação do solo urbano, objetivando a mitigação de possibilidade de haver incidência de problemas com alagamentos.

Execução no Médio Prazo: 5 – 12 anos.

Estimou-se um valor de R\$10.000,00 (dez mil reais) para esta ação.

Ação 4 - Execução das ações estruturais na rede de microdrenagem da malha viária existente, adequações e/ou complementações, apontadas como necessárias no PDDU e que estão detalhadas no Quadro 3.47, a seguir, todas com sugestão de prazos imediatos e curtos para execução, isto é, em até nove anos.

INTER- VENÇÃO	Discriminação	R\$ (2010)
I	Captação de água pluvial na Rua Clara Maria de Jesus – o sistema existente faz a captação das Ruas Oliveira Antônio de Oliveira, Joaquim C. Alves, Pedro da Silva e a própria Rua Clara Maria de Jesus, que tem início na Rua Major Tibúrcio. Após a coleta destas águas, elas são lançadas em 4 pontos, em área particular adjacente ao Córrego Cubatão, provocando erosão	229.595,43

	(voçorocas). A solução proposta consiste em aproveitar a captação existente nas Ruas Oliveira Antonio de Oliveira, Joaquim C. Alves e Pedro da Silva e lançá-las em uma rede única, com diâmetro de 60 cm, com destino ao Córrego Cubatão, sendo no lançamento com diâmetro de 80 cm, em uma faixa de servidão de 3,00 m, após a área da SABESP.	
II	Execução de Sarjetão na Rua Capitão José Rosa dos Santos esquina Rua Joaquim C. Alves. A solução proposta consiste em conduzir as águas provenientes da Rua Capitão José Rosa dos Santos para a Rua Joaquim C. Alves, evitando a sobrecarga na Rua Oliveira Antonio de Oliveira.	995,28
III	Captação da água pluvial na Rua Pedro de Oliveira. A solução proposta consiste em vedar as bocas de lobo existentes entre os pontos 6 e 1 e executar o proposto na folha 6/6, ligando-a ao PV existente na Rua Antonio C. Neves (é necessário o descobrimento deste PV pelo pavimento).	86.009,17 – Obras em andamento – Recursos Fehidro.
IV Intervenções Preventivas	a) Propõe-se a execução de enrocamentos para minimização de carregamento de solo que provocam processos erosivos e, como consequência, assoreamentos nos pontos assinalados na Planta de Drenagem Urbana – das seguintes vias, por bacia de contribuição: Córrego Santa Rita ▪ Rua São Paulo ▪ Rua Jader M. Pádua Córrego Tamanduá ▪ Rua Antonio Correia Neves ▪ Rua Padre Cassiano ▪ Rua Abel dos Reis ▪ Travessa Sem Nome com início na Rua Abel dos	5.069,96 Obras em andamento - Recursos Fehidro.

	Reis e Rua Joaquim Lopes Ferreira.	
	b) Foi observado que todos os Poços de Visita existentes estão encobertos pelo pavimento. É necessária a remoção deste pavimento e a execução de limpeza de todo o sistema existente e também que esta limpeza seja executada por pelo menos uma vez a cada seis meses.	- Custos Diretos – Não foram realizados estimativas de custos.
R\$ necessários para viabilização de intervenções propostas na microdrenagem constantes do PDDU, a executar:		230.590,71

Quadro 3.54 – Intervenções estruturais microdrenagem.

Obs: A execução dessas ações são todas para curto prazo, isto é, desde imediatas até 9 anos.

3.11.7 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Como instrumentos de avaliação e monitoramento podem ser utilizados os denominados Indicadores de Qualidade dos Serviços.

A implantação dos mesmos depende, além da definição dos Indicadores, de anotações simples das chamadas para comunicações, e/ou de ocorrências, de eventos.

Como Indicadores de Qualidade para adoção, por Nº de Eventos/Ano, sugerem-se:

INDICADOR
Número de Reclamações referentes à boca de lobo entupida
Número de Reclamações referentes à limpeza e desassoreamento do Rio Cubatão e Córregos Taquaral e Tamanduá
Número de Reclamações referentes à empoçamento em guia/sarjeta
Número de Reclamações referentes a alagamento de via pública
Número de Reclamações referentes à erosão de via pública por deficiência no sistema de drenagem
Número de Reclamações referentes a solapamento de via pública por galerias de águas pluviais

Número de Reclamações referentes à instabilidade geotécnica por deficiência do sistema de drenagem
Número de Reclamações referentes a danos materiais ocorridos por eventos de precipitação extrema (enchentes)
Número de Reclamações referentes a mau cheiro em boca de lobo

Quadro 3.55 – Indicadores de Qualidade dos Serviços.

Obviamente, a Meta permanente é a redução do número de eventos, sendo que o aumento é sinalizador da necessidade de melhoria no sistema.

3.11.8 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O Quadro 3.56, na sequência, evidencia algumas possibilidades de emergências/contingências e as providências que podem ser tomadas aos seus atendimentos.

Ocorrência	Origem	Providências
1. Alagamento Localizado	- Boca de Lobo e/ou Ramal assoreado / entupido - Sub-dimensionamento da rede existente - Deficiência nas declividades da via pública - Deficiência no engolimento das bocas de lobo	- Comunicação aos serviços municipais para limpeza da área afetada e desobstrução de redes e ramais - Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para corrigir o problema. - Sensibilização e participação da Comunidade, através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações.
2. Inundação, enchente provocada por transbordamentos de corpos d'água.	- Assoreamento - Estrangulamento do córrego por estruturas de travessias existentes - Impermeabilização descontrolada da bacia	- Comunicação a Polícia Militar / Corpo de Bombeiros para verificação dos danos e riscos à população; - Comunicação a Defesa Civil - Comunicação aos Setores de Serviços Sociais da Prefeitura - Estudo para controle das cheias na

		bacia crítica. - Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação - Limpeza e desassoreamento dos córregos com utilização de equipamento mecanizado - Estudo para controle de ocupação urbana - Sensibilização e participação da comunidade, através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
3. Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	- Interligação clandestina de esgoto nas galerias - Lixo orgânico lançado nas bocas de lobo	- Comunicação à Sabesp para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência - Limpeza da boca de lobo - Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações.

Quadro 3.56 – Ocorrências e Contingências.

3.11.9 DIVULGAÇÃO DO PLANO

A divulgação do Sistema de Drenagem, sua importância, conceitos, princípios e diretrizes, bem como das ações previstas, deverá ser feita no conjunto das ações previstas no Plano de Saneamento, pois há grande interação entre a drenagem e o manejo de resíduos, especificamente, com a varrição e coleta de resíduos domiciliares e, logicamente, com o comportamento da população.

Ou seja, é fundamental reforçar-se a necessidade, junto aos servidores quanto à qualidade dos serviços públicos que os mesmos executam, como também de ações de educação ambiental à população para o necessário respeito à cidade e suas estruturas, e ao meio ambiente, como condições articuladas para a melhoria e manutenção do bem estar, da segurança e da saúde pública.

3.11.10 COMPATIBILIZAÇÃO COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Aqui é apontada a compatibilidade das metas e ações consolidadas no PMSB de Cássia dos Coqueiros - Drenagem Urbana, com aquelas definidas no PERH, em seus Programas de Duração Continuada - PDCs e, no Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo.

- MUNICÍPIO DE CÁSSIA DOS COQUEIROS – PMSA – DRENAGEM URBANA		
Plano Estadual de Recursos Hídricos PERH – Planos de Duração Continuada – PDCs –	Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, Revisão 2010 Metas Estratégicas - ME, Metas Gerais - MG, Meta Específica – MEE e Ações.	PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO
PDC Nº 7 – Prevenção e Defesa Contra Eventos Hidrológicos Extremos – PDEH, itens correlatos: item 1 – Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente para a convivência com as cheias. item 2 – Apoio à elaboração dos Planos de Macro drenagem Urbana. item 4 – Apoio às medidas não estruturais contra inundações e apoio às entidades da Defesa Civil. item 5 – Projetos e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d’água. item 6 – Projetos e obras de estruturas de contenção de cheias.”	ME 3: Proteger, recuperar e Promover a Qualidade dos Recursos Hídricos com vistas à saúde humana, à vida aquática e à qualidade ambiental. MG3.3: Ampliar ações de proteção e controle de cargas poluidoras difusas, decorrentes principalmente de resíduos sólidos, insumos agrícolas, extração mineral e erosão. MEE 3.3.3: Implementar as ações de controle de erosão nas áreas críticas urbanas e periurbanas A 3.3.3.1: Efetuar medidas preventivas e corretivas de combate à erosão urbana, priorizando-se bacias mais críticas. A 3.3.3.2: Efetuar medidas preventivas e corretivas de combate ao assoreamento em área urbana e rural. ME 5: Minimizar as conseqüências de eventos hidrológicos extremos e acidentes que indisponibilizem a água. MG 5.1: Apoiar as iniciativas de implantação de medidas não estruturais no controle de inundações A 5.1.1.1: Efetuar medidas preventivas e corretivas de controle às enchentes. MG 5.2: Elaborar planos e projetos específicos visando o controle de eventos hidrológicos extremos A 5.2.1.3: Efetuar identificação das ligações de águas pluviais na rede de esgoto dos municípios. MEE 5.4.1: Realizar estudos iniciais para a concepção de Planos de Ação de Emergência para Eventos Críticos que afetem os recursos hídricos de uma dada bacia A 5.4.1.1: Desenvolver estudos para estabelecimento de diretrizes para estruturação de planos e ações de emergência para eventos críticos.	Nas metas e ações propostas no PSB – Setor: Drenagem Urbana registra-se desde a preocupação com as manutenções dos sistemas de Micro e de Macro drenagem como as ações propostas de – Conservação e Limpeza dos Sistemas, bem como, as estruturais preventivas como os enrocamentos propostos, procurando-se assim controlar os processos erosivos, e ainda aquelas para a mitigação de alagamentos, denominadas ações estruturais que visam não só a preservação da saúde e patrimônio da população, mas também com a qualidade dos recursos hídricos. O Plano propõe ainda a utilização de indicadores da drenagem urbana que são concomitantemente indicadores da eficiência da gestão dos resíduos sólidos e de saneamento, que visam à manutenção da qualidade dos recursos hídricos. Verifica-se ainda a proposição de elaboração de plano de uso e ocupação do solo urbano, e o registro de correção de falhas nas matas ciliares das três calhas principais de Macro drenagem, são ações não estruturais que objetivam a manutenção da qualidade da água e o controle de erosões e inundações. Ressaltem-se ainda ações propostas de emergências e contingências, assim como as ações previstas de divulgação do plano, sua importância e conceitos, podendo ser caracterizado como processo educativo/ambiental. Verifica-se que essas ações, de uma maneira geral, são compatíveis com as metas e ações previstas no PERH e no Plano de Bacia.
PDC Nº 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA; item 1 - “<i>Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social</i> alusivos à <i>gestão de recursos hídricos.</i>”	ME 6: Promover desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos, comunicação social e incentivo a educação ambiental em recursos hídricos. MG 6.1: Promover o desenvolvimento tecnológico e treinar e capacitar o pessoal envolvido na gestão dos recursos hídricos, em seus diversos segmentos. MEE 6.3.1: Promover a educação ambiental em recursos hídricos em todos os níveis.	

Quadro 3.57 – Metas e Ações – Drenagem Urbana – Compatibilização com o PERH.

3.11.11 OUTROS MECANISMOS COMPLEMENTARES

3.11.11.1 *Análise da viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços considerando cada um dos cenários, plano de metas, programas, projetos e ações.*

Para viabilizar tecnicamente as ações propostas, a Prefeitura poderá contar com o apoio do DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, através da Diretoria Regional de Ribeirão Preto, entidade do Governo do Estado de São Paulo, que tem em seu organograma funcional unidades técnicas que desenvolvem várias atividades gratuitas relativas aos recursos hídricos, entre elas:

Centro Técnico - Assessoria técnica: elaboração de estudos e projetos; acompanhamento e fiscalização de obras; análise e acompanhamento dos projetos do FEHIDRO; coordenação de convênios com prefeituras.

Unidades de Serviços e Obras - coordenação dos serviços de máquinas do DAEE, no campo dos recursos hídricos, realizados em parceria com as prefeituras (com "drag-lines", escavadeiras hidráulicas, pás carregadeiras, tratores de lâmina, valetadeiras, retro-escavadeira etc...).

Para viabilização econômica - financeira a Prefeitura poderá pleitear junto aos Governos Federal e/ou Estadual, como também, ao FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos, financiamentos, a fundo perdido, para a implantação das intervenções no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais proposto.

3.11.11.2 *Definição dos recursos humanos, materiais, tecnológicos, econômico-financeiros, institucionais e administrativos necessários à execução do plano*

Não se verifica a necessidade de aumento no quadro de recursos humanos existente. O mesmo deverá ser capacitado para que haja uma conscientização da necessidade, alcance e importância, das ações propostas, como também do acompanhamento e avaliação dos resultados.

Os recursos materiais, tecnológicos e econômicos foram citados anteriormente: apoio técnico do DAEE e, financiamentos.

As ações propostas deverão ser institucionalizadas através do Plano de Saneamento e, havendo necessidade, complementada em Plano Específico, ou em Plano Diretor, normatizando as ações propostas, bem como tornando obrigatórias as ações para futuros empreendimentos, públicos ou privados.

As funções administrativas devem ser detalhadas junto as Normas e Competências do Setor de Infraestrutura Urbana.

3.12 RESUMO GERAL

A seguir é apresentado o quadro com o resumo geral dos investimentos necessários para atendimento ao Plano Municipal de Saneamento Ambiental.

Água	Curto	Médio	Longo
Universalizar a cobertura – Sede	12.500,00		
Sistema de produção – Sede			
Estação de Tratamento de Água – Sede	56.500,00	17.500,00	
Reservação – Sede		45.000,00	
Rede e ligações – Sede	259.307,00	134.559,00	140.573,00
Base de Dados, Estudos e Levantamentos	7.500,00	10.500,00	10.500,00
Conservação e Proteção dos Corpos D'Água			
Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social	20.000,00	21.000,00	21.000,00
Total	355.807,00	228.559,00	172.073,00
Total Água		756.439,00	
Esgoto	Curto	Médio	Longo
Rede coletora e ligações – Sede	979.577,00	79.626,00	77.457,00
Estação de tratamento de esgotos – Sede	540.000,00		
Base de Dados, Estudos e Levantamentos			
Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social			
Total	1.519.577,00	79.626,00	77.457,00
Total Esgoto		1.676.660,00	
Resíduos	Curto	Médio	Longo
Plano de coleta	77.500,00	295.000,00	15.000,00
Varrição	19.500,00	14.500,00	14.500,00
Capina e poda	18.500,00	20.000,00	12.000,00
Resíduos da construção civil	321.000,00	7.500,00	7.500,00
Resíduos sólidos domiciliares	15.000,00		
Estação de tratamento	345.000,00		
Estrutura institucional	12.000,00		
Total	808.500,00	337.000,00	49.000,00
Total Resíduos		1.194.500,00	
Drenagem	Curto	Médio	Longo
Execução de Manutenções Anuais no Sistema	40.000,00		
Recuperação da canalização do Córrego Tamandúá*	238.447,53		
Adequação do Bueiro do Córrego Taquaral / rua Clara Maria de Jesus	73.124,73		
Correção de falhas nas matas ciliares das três calhas principais de Macro drenagem		40.000,00	
Microdrenagem	230.590,71		
Intervenção VI			
Total	582.162,97	40.000,00	0,00
Total Drenagem		622.162,97	
Outros Investimentos	257.178,00	186.593,00	304.278,00
	Curto	Médio	Longo
TOTAL GERAL	3.523.224,97	871.778,00	602.808,00
TOTAL GERAL		4.997.810,97	

Quadro 3.58 – Resumo Geral dos Investimentos Necessários.

3.13 DIVULGAÇÃO DO PLANO

A divulgação do plano municipal de saneamento reforça o compromisso do titular com a participação da sociedade civil e agrega outros atores não institucionais no acompanhamento da execução do plano, à medida que socializa os programas que serão implementados nos municípios.

O objetivo é que o plano de saneamento seja uma ferramenta efetiva nas mãos dos gestores municipais. Deve orientar as ações dos titulares na implementação de uma política municipal de saneamento, possibilitando a ampliação progressiva do acesso de todos os cidadãos aos serviços, integrada com as demais políticas municipais, garantindo o direito a cidades sustentáveis para as gerações presentes e futuras.

O plano municipal é, na verdade, um processo absolutamente dinâmico de planejamento de ações e serviços de saneamento. Para tanto, é indispensável um monitoramento permanente destas ações e serviços, de forma que seja possível aprimorar sua gestão, através da produção e divulgação sistemática de dados e de informações atuais e confiáveis, que reflitam a realidade local, da valorização e garantia do controle e da participação popular.

Para que a participação popular se mostre efetiva é preciso divulgar o evento com antecedência, prazo este não estipulado por lei, mas que vai depender das dificuldades de comunicação do município.

O convite e as informações poderão ser veiculados por rádio, televisão, jornal e em painéis informativos colocados em pontos estratégicos do município. No caso de audiência pública, um edital será veiculado na imprensa.

Documentos e informações sobre a realidade urbana e o plano, como também sobre as propostas para a solução, devem ser disponibilizados ao público interessado antes e depois dos eventos. A linguagem simples e a facilidade ao acesso incentivam o cidadão a se interessar pelo tema e aderir ao processo, legitimando-o.

Ainda, é fundamental reforçar-se a necessidade, junto aos servidores quanto à qualidade dos serviços públicos que os mesmos executam, como também de ações de educação ambiental à população para o necessário respeito à cidade e suas estruturas, e ao meio ambiente, como condições articuladas para a melhoria e manutenção do bem estar, da segurança e da saúde pública.

A implantação do Plano precisa ser acompanhada da criação e implementação de um eficiente **Programa de Informação Ambiental**, capaz de mobilizar os diversos agentes sociais envolvidos no processo, para que assumam efetivamente suas responsabilidades e se comprometam com a manutenção e melhoria permanente da qualidade ambiental da cidade em que vivem.

É importante a organização de uma listagem das instituições do município que deverão ser buscadas como parceiras, para que atuem como agentes multiplicadores das soluções que estarão sendo implementadas.

Além disso, é necessário estabelecer parcerias com instituições públicas e/ou privadas, habilitadas à criação e aplicação de cursos de educação ambiental, para diferentes públicos-alvo, incluindo:

- A produção e distribuição de material didático específico;
- Exposições interativas, palestras, vídeos educativos, teatros e práticas lúdicas, atividades que sensibilizem a população com relação ao saneamento ambiental;
- Estabelecer parcerias com associações de moradores e órgãos representativos de classes;
- Promover campanhas sistemáticas de mídia para veiculação dos resultados obtidos nos diferentes programas.

4 AUDIÊNCIA PÚBLICA

Complementarmente a este plano municipal de saneamento foi realizada uma audiência pública com o objetivo de se apresentar à população, prefeitura e entes públicos o referido plano.

4.1 INTRODUÇÃO

A divulgação do plano municipal de saneamento foi feita através de uma audiência pública realizada na data de 11/10/13 na Prefeitura Municipal de Cássia dos Coqueiros/SP, cujo convite é apresentado na figura a seguir.

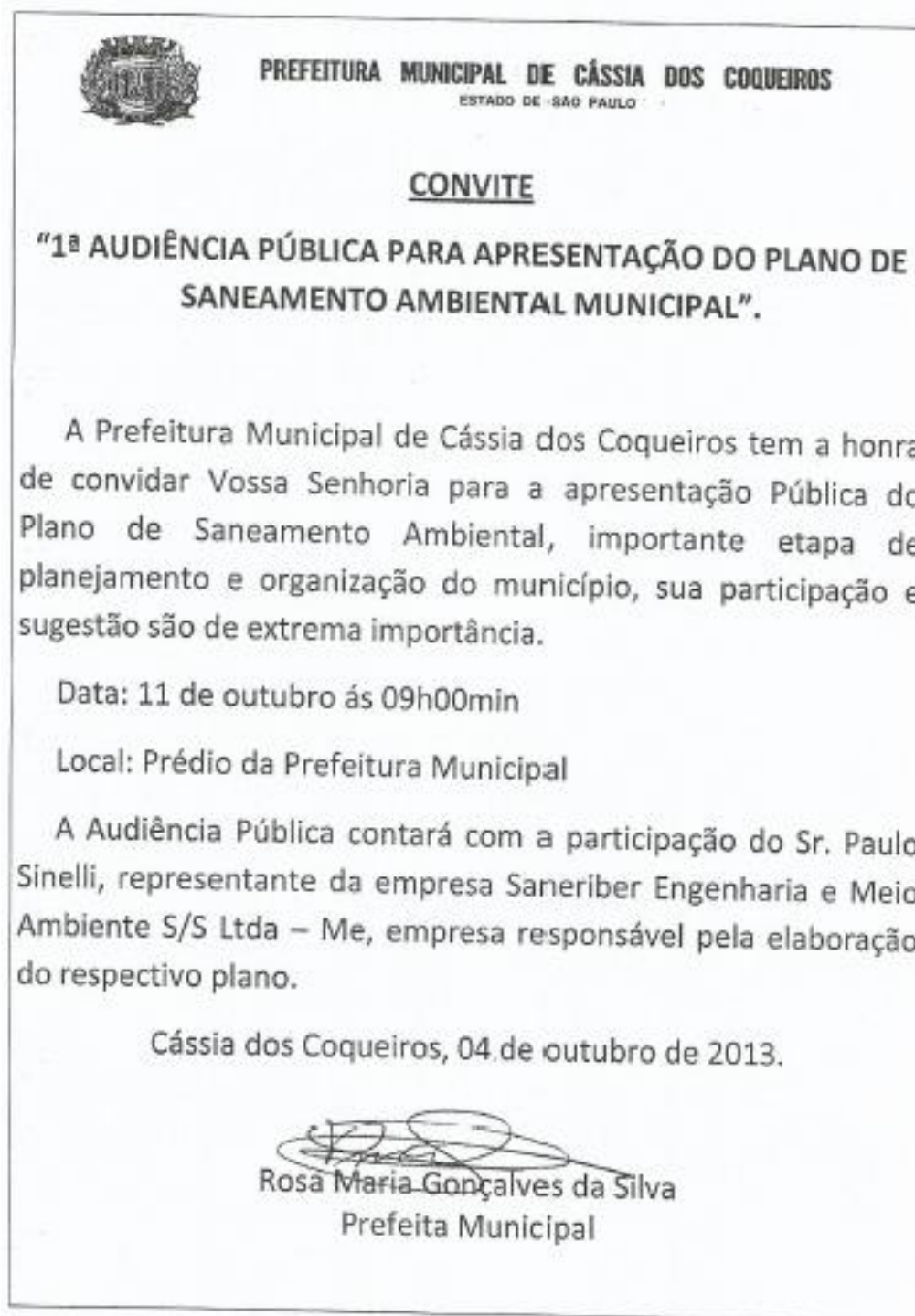


Figura 4.1– Audiência Pública – Convite.

 **PREFEITURA MUNICIPAL DE CÁSSIA DOS COQUEIROS**
ESTADO DE SÃO PAULO

**"1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO PLANO DE
SANEAMENTO AMBIENTAL MUNICIPAL".**

DIA : 11/10/2013 ÀS 09:00 HORAS

Lista de Presença

01	<u>João Batista Estima dos Santos</u>
02	<u>Roseline Maria Melo das Chagas</u>
03	<u>João Luiz Maia</u>
04	<u>Christina C. Almeida</u>
05	<u>Roberto F. dos Reis</u>
06	<u>Marcelo das Chagas Silva</u>
07	<u>Seu Baltazar</u>
08	<u>Da Maria Figueiredo</u>
09	<u>João Teixeira</u>
10	<u>Rita Veloso Marques Marques</u>
11	<u>Marilyn Ribeiro Cardoso</u>
12	<u>Carla Cristina Costa Pass</u>
13	<u>[Signature]</u>
14	<u>[Signature]</u>
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Figura 4.2– Audiência Pública – Lista de Presença.

A audiência contou com a presença da Prefeita Municipal Sra. Rosa Maria Gonçalves da Silva, além de funcionários públicos e demais presentes, como pode-se ver nas imagens seguintes.



Figura 4.3– Audiência Pública – Imagens.

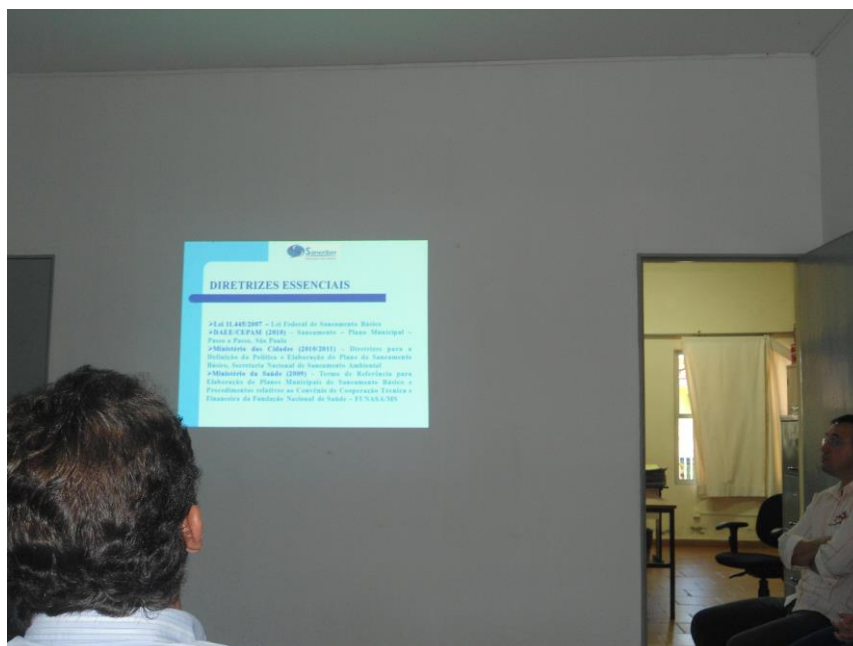


Figura 4.4– Audiência Pública – Imagens.



Figura 4.5– Audiência Pública – Imagens.

4.2 METODOLOGIA

A metodologia empregada na Audiência Pública foi:

- Etapa 1 – Apresentação da Estrutura do PMSA.
- Etapa 2 – Apresentação de Manifestações dos Presentes.

Observação: A consultora entende que existem 3 tipos possíveis de manifestações, com as seguintes possibilidades de encaminhamento:

- 1) de dúvidas quanto ao conteúdo – que devem ser preferencialmente sanadas assim que manifestadas;
- 2) de retificações de conteúdo – são manifestações que por pertinência merecem registro imediato de retificação do conteúdo, e
- 3) de complementações ao PMSA – observações que merecem análises mais profundas da pertinência ou não da incorporação de novos itens, não previstos inicialmente passarem a incorporar o PMSA.

Obviamente as manifestações poderiam incorporar diferentes tópicos de abordagem.

Acordou-se, também, que se houvesse preferência as manifestações, poderiam ser encaminhadas por escrito, para a Prefeitura Municipal, e esta enviaria o texto a consultora.

4.3 DISCUSSÕES

Apesar de se tratar de um trabalho bastante detalhado, específico e extenso optou-se em uma apresentação condensada com linguagem simples e de fácil compreensão por parte do público presente. Resumidamente a audiência pública conteve os seguintes tópicos:

- Diretrizes essenciais;
- Princípios fundamentais;
- Área de projeto
- Sistema de abastecimento de água
 - ✓ Ações
- Sistema de esgotamento sanitário
 - ✓ Ações

- Resíduos sólidos
 - ✓ Ações
- Drenagem urbana
 - ✓ Ações
- Resumo geral

Todas as dúvidas e perguntas que surgiram ao longo da audiência, foram elucidadas.

Portanto, como fruto da Audiência Pública não foram acrescidos tópicos de alterações ou inclusões no PMSA.

5 PROJETO DE LEI

A minuta de projeto de lei se encontra em anexo.

Código

|1|5|9|R|S|A|N|R|T|0|3|

Folha

243/243

SANERIBER ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

PAULO HENRIQUE SINELLI

CREA nº 5060492812

Rua Campos Salles, 365 – cj 701
Centro – 14015-110 – Ribeirão Preto/SP
Fone: (016) 9.9712-1004
saneriber@terra.com.br

