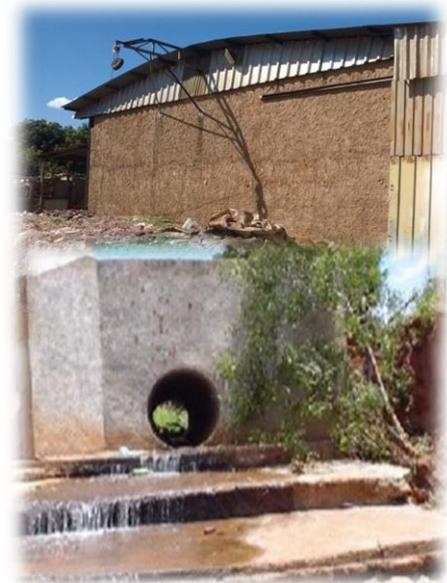




PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE UCHOA-SP

Contrato FEHIDRO 109/2012



OUTUBRO, 2015



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	2
1.1.	Contextualização e Objetivos	2
1.2.	Metodologia Utilizada no Diagnóstico	5
1.3.	Formação do Grupo Técnico	5
2.	DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO	7
2.1.	Dados Socioeconômicos	8
2.2.	Uso e Ocupação do Solo	11
2.3.	Dados Físicos e Ambientais	13
3.	DIAGNÓSTICO OPERACIONAL	17
3.1.	Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	17
3.2.	Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	39
3.3.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	48
3.4.	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	67
4.	DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	96
4.1.	Prestação dos Serviços	96
5.	DIAGNÓSTICO ECONÔMICO-FINANCEIRO	98
5.1.	Análise econômico-financeira dos serviços prestados	98
5.2.	Investimentos realizados e programados	99
6.	ANÁLISE DA DEMANDA E DA OFERTA PROGNÓSTICOS	100
6.1.	Projeção Populacional	100
6.2.	Aspectos e Estudo sobre a Demanda configurada	102
6.3.	Avaliação da Capacidade da Oferta para suprir a Demanda	106
7.	CENÁRIOS E AÇÕES	108
7.1.	Caracterização dos Objetivos e Metas - Cenários	108
7.2.	Definição dos Programas, Projetos e Ações	113
7.3.	Ações de Emergências e Contingências	128
7.4.	Programa de Investimentos	130
8.	MONITORAMENTO DAS AÇÕES E INDICADORES	149
8.1.	Definição dos Indicadores Pretendidos	149
8.2.	Monitoramento e evolução da aplicabilidade do PMS	151
8.3.	Aspectos da Divulgação e Informação sobre o PMS	152



1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1. Contextualização e Objetivos

Um dos princípios fundamentais para o bom saneamento das cidades é a elaboração de um plano geral fundamentado no estudo de todas as condições físicas, ambientais e sociais presentes. É importante dirigir a expansão das cidades e a ocupação urbana”
Saturnino de Brito
frase proferida em 1.905

O abastecimento público de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos assim como a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, compõem o que se denomina saneamento básico. São serviços que se devem planejar para que sejam eficientes e atinjam a universalização no menor tempo possível.

Um Plano Diretor de Saneamento é instrumento da política municipal de saneamento que abrange o conjunto de diretrizes, metas, estratégias e programa de investimentos contemplando projetos, programas e ações orientativas do desenvolvimento dos sistemas e da prestação de serviços elencados e as interfaces dos quatro elementos citados.

Objetiva integrar as ações de saneamento com as políticas públicas relacionadas, em especial, às políticas de recursos hídricos, saúde pública e desenvolvimento urbano.

Deverá abranger toda a extensão territorial do município, com ênfase nas áreas urbanas, assim definidas por lei, identificando-se todas as localidades (distritos, comunidades rurais, etc.) a serem atendidas pelos sistemas públicos de saneamento básico, sejam integrados ou isolados.

Pode-se escrever ainda que o Saneamento Básico (ambiental) é um conceito amplo que envolve um conjunto de ações, serviços e obras que tem por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, drenagem das águas



pluviais, controle de vetores de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializados.

*“Nenhuma técnica de planejamento é segura diante da incerteza do mundo real.
Devemos nos apoiar em nossa capacidade de acompanhar
a realidade e corrigir a tempo o nosso Plano”*
Matus

Entendendo que PLANEJAMENTO é um procedimento técnico e político organizado com vistas a escolher a melhor alternativa para atingir determinado fim e PLANEJAR é identificar as necessidades e demandas e decidir sobre a maneira de atendê-las e identificar os problemas e as interfaces da realidade em que eles estão inseridos, assim como enumerar as soluções possíveis e escolher a melhor alternativa a ser aplicada a partir de um processo de previsão no qual a ação é baseada. A elaboração de um Plano Diretor de Saneamento é baseada no planejamento como maximização de todos os recursos disponíveis seja financeiros, humanos, tecnológicos ou ambientais nesta área.

No caso dos recursos ambientais o mais valioso é a água, um bem cada vez mais escasso para atender populações crescentes. Assim, é preciso contemplar com este planejamento, metas de expansão e de melhoria da qualidade, com vistas a universalização do saneamento básico conforme dispõe a Lei Federal 11.445/07, daí a importância de um Plano Municipal de Saneamento bem estruturado.

Neste contexto geral então, como OBJETIVOS deste Plano Diretor Municipal de Saneamento, deve-se planejar o município nesta área de tal forma a resolver hoje e a longo prazo os problemas da sociedade ou coletividade, sendo que este processo deve se basear em princípios que orientem essa intervenção sobre a realidade atual, sempre em ações de *conhecer, compreender, avaliar, intervir, atuar, reavaliar, rever e atualizar*.

O Plano Diretor Municipal de Saneamento deverá então planejar o saneamento básico que é o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, compreendendo-se para cada item o seguinte:



Abastecimento Público de Água Potável

Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

Esgotamento Sanitário

Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos gerados no município.

Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana das águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas das áreas urbanas.

Finalmente, para que tudo isto seja possível, o PMS deve abranger:

- ✓ Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, ambientais, socioeconômicos e de saúde que aponte as causas das deficiências detectadas;
- ✓ 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;
- ✓ 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;

- ✓ Ações para emergências e contingências e
- ✓ Mecanismos e Procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

1.2. Metodologia Utilizada no Diagnóstico

Como Metodologia Básica utilizada neste Diagnóstico, o mesmo constitui-se inicialmente por um Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Abastecimento Público, de Esgotamento Sanitário, de Manejo dos Resíduos Sólidos e de micro e macro Drenagem Urbana das águas pluviais.

A seguir, deverá ser desenvolvido um Diagnóstico Institucional e um Diagnóstico Econômico-financeiro dos serviços prestados, destacando investimentos realizados e programados.

O PMS deverá contemplar então a análise da demanda e oferta nos serviços objeto deste Plano e deverá desenvolver prognósticos e avaliação macro da situação encontrada, que possibilite estabelecer Cenários e Ações de curto, médio e longo prazos.

Finalmente, após a visão dos Cenários e Ações, o PMS deverá indicar Ações de Monitoramento e estabelecer indicadores para o acompanhamento da eficiência e eficácia pela municipalidade, indicando ainda aspectos de divulgação e informação para os interessados.

1.3. Formação do Grupo Técnico

Para realização do presente diagnóstico, formou-se Grupo Técnico composto por profissionais da empresa EGATI Engenharia e membros da prefeitura municipal de Uchoa.

O papel do grupo técnico foi analisar em conjunto a realidade do município de Uchoa com relação aos serviços de saneamento básico. Para isso, foram



realizadas várias conversas através de reuniões, visitas, contato telefônico e e-mails.

Os profissionais que integram este Grupo técnico estão relacionados na lista a seguir.

Empresa EGATI Engenharia:

Silvio Doretto - Eng° Civil

Leandro Cuelbas - Eng° Civil

Gentil Moreira - Gestor Ambiental

Gisele S. Murari - Engª Ambiental

Grasiele S. Murari - Engª Ambiental, especialista em Saneamento Ambiental

André Luís Dutra Garcia - Eng° Ambiental

Rafael Rosa de Mattos - Eng° Ambiental

Eduardo Rodrigues - Técnico de Edificações

Luan Murilo de Oliveira e Souza - Estagiário de Engenharia Civil

Prefeitura Municipal de Uchoa:

Nilce Aparecida Coelho - Técnica em Edificações

José Renato Dela Giustina - Engenheiro Civil e de Segurança do Trabalho



2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

Uchoa situa-se no interior do Estado de São Paulo, estando localizado a uma latitude de 20°57'10" sul e à uma longitude de 49°10'29" oeste.

De acordo com o último censo demográfico, realizado em 2010 pelo IBGE, o Município possui 9.471 habitantes e uma área de unidade territorial de 252,5 km².

Localiza-se em uma altitude de aproximadamente 485 m e possui topografia predominantemente plana, clima tropical com inverno seco e a maior parte do solo do tipo Latossolo Vermelho.

Uchoa está na microrregião de São José do Rio Preto, Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande. O acesso à cidade de Uchoa se dá através da rodovia SP-310 (Washington Luiz) Km 412 e seguindo pela Via de acesso Manoel Fernandes Datossa, distando 431 quilômetros da capital de São Paulo e 33,4 Km de São José do Rio Preto-SP.

Seus municípios limítrofes são Cedral, Guapiaçu, Olímpia, Tabapuã, Catiguá e Ibirá.

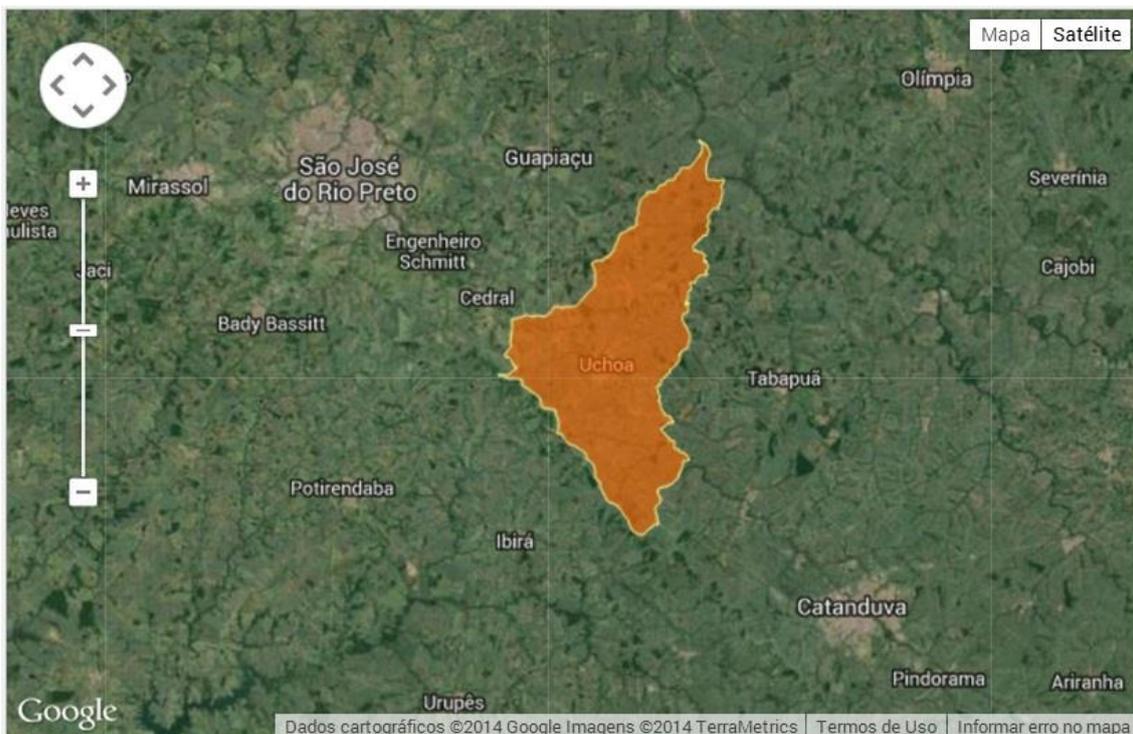


Figura 1 - Localização do Município de Uchoa



Por volta de 1910, Salviano Nunes, doou terras ao Patrimônio de São Miguel e erigiu uma capela próxima à margem esquerda do Córrego Grande, em torno da qual iniciou-se um povoado. Em 1913, Arthur Ortenblad, proprietário das terras na margem direita do Córrego Grande, doou o Patrimônio de Santa Izabel, próximo à estação de Ignácio Uchoa e iniciou loteamento, onde se instalaram residências, casas comerciais e um hotel, desenvolvendo-se em ritmo acelerado. Por conta do crescimento dos dois patrimônios e a formação de fazendas de Café, dia 26 de dezembro de 1913 foi criado o distrito de Paz de Ignácio Uchoa, pertencente à comarca de Rio Preto. Em 30 de dezembro de 1925, pela Lei Estadual nº 2117, Ignácio Uchoa foi elevado a Município, desmembrando-se do de Rio Preto. Seu gentílico é *uchoense*.

2.1. Dados Socioeconômicos

A Economia do município é regida principalmente pelo setor de serviços, seguido da agropecuária e da indústria.

Área 2014 (Km ²)	252,46
Densidade Demográfica 2013 (hab./Km ²)	37,78
Grau de Urbanização em 2010 (%)	92,92
Taxa de Mortalidade Infantil 2012 (por mil nascidos vivos)	33,06
Renda per Capita - 2010 (em reais)	606,31
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 2010	0,721
Índice Paulista de Responsabilidade Social - 2010	Grupo 3 - Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais dimensões

Tabela 1 - Dados Gerais do Município de Uchoa / Fonte: Fundação Seade (2014)



2.1.1 Moradia

Seguem nas tabelas a seguir as informações adquiridas sobre as moradias do município de Uchoa.

Informação	Nº Domicílios
Domicílios particulares permanentes urbanos	2.896
Domicílios particulares permanentes rurais	217
Total de Domicílios particulares permanentes	3.113

Tabela 2 - Número de Domicílios em Uchoa-SP / fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010)

Domicílios particulares permanentes com existência de alguns bens duráveis	Nº Domicílios
Televisão	3.059
Máquina de lavar roupa	1.355
Geladeira	3.089
Telefone celular	2.530
Telefone fixo	1.358
Microcomputador	1.113
Microcomputador - com acesso à internet	859
Motocicleta para uso particular	650
Automóvel para uso particular	1.712

Tabela 3 - Número de Domicílios com Bens Duráveis / fonte: IBGE (Censo 2010)

2.1.2 Saneamento Básico

O último Censo Demográfico com resultados dos Indicadores Sociais do Município de Uchoa/SP, realizado pelo IBGE no ano de 2010, obteve a proporção dos domicílios que possuem tipo de saneamento adequado, Semi-adequado ou inadequado, sendo que o IBGE considerou: Adequado (1) - Abastecimento de água por rede geral, esgotamento sanitário por rede geral ou fossa séptica e lixo coletado diretamente ou indiretamente; Semi-Adequado (2) - Domicílio com pelo menos uma forma de saneamento considerada adequada e Inadequado (3) - Todas as formas de saneamento consideradas inadequadas.



Nas tabelas abaixo seguem as informações sobre o Saneamento Básico do município de Uchoa.

Informações da Área Rural	Quant. (%)
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - adequado (1) - ano 2010	3,2
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - semi-adequado (2) - ano 2010	87,1
Proporção de domicílios particulares permanentes por tipo de saneamento - inadequado (3) - ano 2010	9,7

Tabela 4 - Dados sobre o Saneamento Básico do Município de Uchoa na Área Rural
Fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010)

Informações da Área Urbana	Quant. (%)
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - adequado (1) - ano 2010	99,1
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - semi-adequado (2) - ano 2010	0,7
Proporção de domicílios particulares permanentes por tipo de saneamento - inadequado (3) - ano 2010	0,2

Tabela 5 - Dados sobre o Saneamento Básico do Município de Uchoa na Área Urbana
Fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010)

2.1.3 Escolaridade

Segue na tabela a seguir as informações adquiridas sobre o grau de escolaridade da população do município de Uchoa.

Escolaridade (Pessoas de 10 anos ou mais de idade)	Nº Pessoas
Sem instrução e fundamental incompleto	4.721
Fundamental completo e médio incompleto	1.358
Médio completo e superior incompleto	1.585
Superior completo	684

Tabela 6 - Grau de Escolaridade / fonte: IBGE (2010)



2.1.4 Nível Econômico

Classes de rendimento nominal mensal domiciliar (Domicílios particulares permanentes)	Nº Domicílios
Sem rendimento	5
Até 1/2 salário mínimo	53
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	275
Mais de 1 a 2 salários mínimos	729
Mais de 2 a 5 salários mínimos	1.371
Mais de 5 a 10 salários mínimos	524
Mais de 10 a 20 salários mínimos	128
Mais de 20 salários mínimos	29

Tabela 7 - Nível Econômico em Uchoa / fonte: IBGE (2010)

2.1.5 Trabalho

Pessoas de 10 anos ou mais de idade com condição de atividade na semana de referência	Nº Pessoas
Economicamente ativas - homens	2.884
Economicamente ativas - mulheres	1.972
Não economicamente ativas - homens	1.262
Não economicamente ativas - mulheres	2.233

Tabela 8 - Nível de Trabalho / fonte: IBGE (2010)

2.2. Uso e Ocupação do Solo

O município de Uchoa possui uma área de 25.250 Hectares (IBGE), da qual 16.045 são destinados para lavouras permanentes e temporárias, segundo o último Censo Agropecuário do IBGE, realizado em 2006.

A região de Uchoa tem como principais lavouras temporárias a cana de açúcar, milho, arroz e mandioca, conforme tabela e gráfico abaixo.



Lavoura Temporária	Área destinada à colheita (ha)
Cana-de-açúcar	13.800
Milho	450
Arroz	50
Mandioca	15

Tabela 9 - Distribuição das Lavouras Temporárias/ fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)

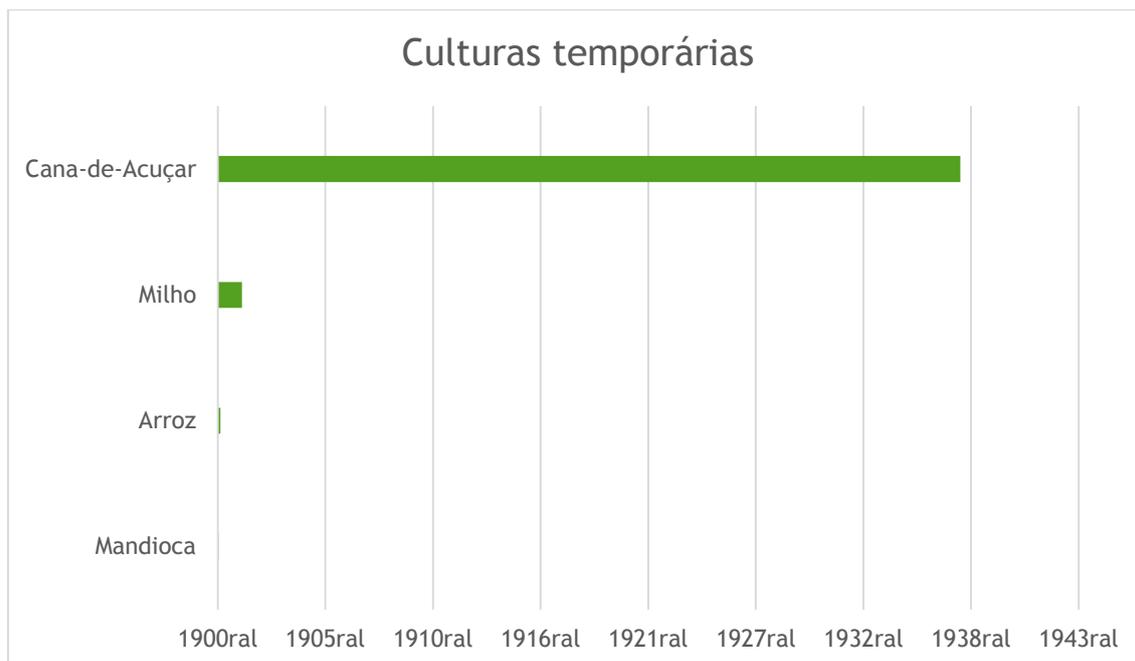


Gráfico 1 - Culturas Temporárias / fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)

O município também possui as lavouras permanentes que tem como principais produtos a laranja, látex, café e outras culturas não especificadas pelo IBGE, conforme demonstra a Tabela e o Gráfico a seguir.

Lavoura Permanente	Área destinada à colheita (ha)
Laranja	1.000
Látex	350
Café	80
Outras Culturas	300

Tabela 10 - Distribuição das Lavouras Permanentes / fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)

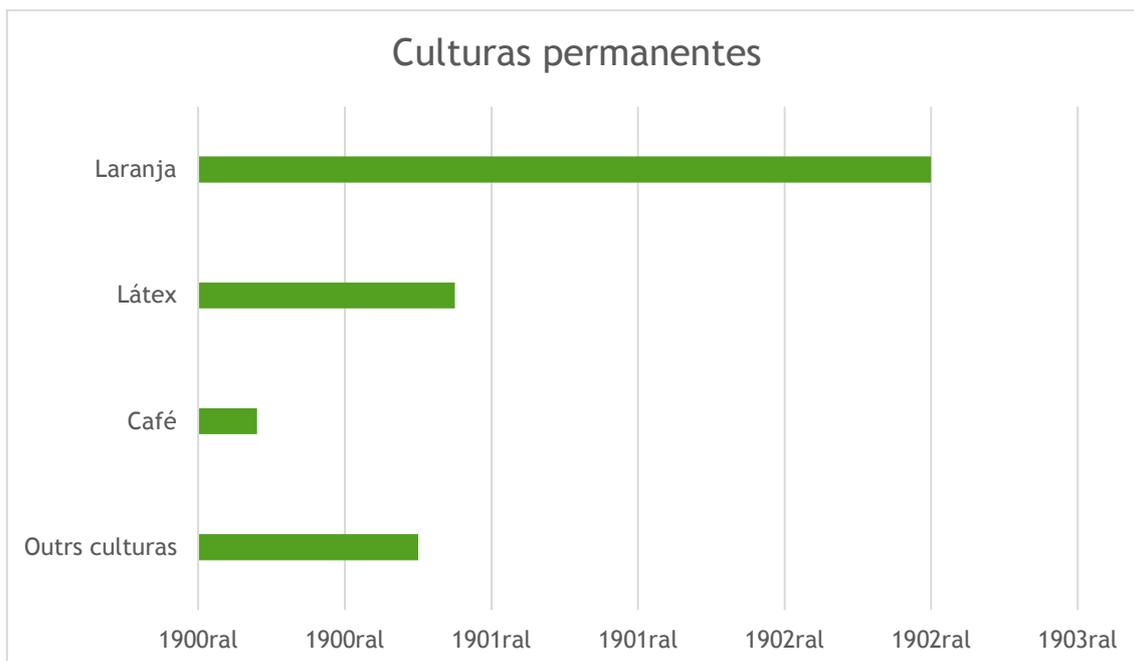


Gráfico 2 - Culturas Permanentes / fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)

2.3. Dados Físicos e Ambientais

2.3.1 Hidrografia

O Município de Uchoa se localiza na bacia hidrográfica do Turvo/Grande na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 15 (UGRHI 15). Ela possui 15925 km² de extensão territorial, é a 4^a UGRHI em área de drenagem no Estado, abrangendo área inferior apenas que as UGRHI 14 (Alto Paranapanema, com 22.700 km²), 11 (Ribeira, com 16771 km²) e 17 (Médio Paranapanema, com 16.763 km²).

A cidade tem como principais cursos de água: O Córrego da Cachoeira, Córrego das Pedras e Ribeirão Grande que corta a cidade e recebe todos os cursos de água citados anteriormente e alguns outros cursos de água menores.

A UGRHI-15 é dividida em 12 sub-bacias e a cidade de Uchoa se encontra nas sub-bacias 08 (Médio Turvo) e 10 (Rio São Domingos).

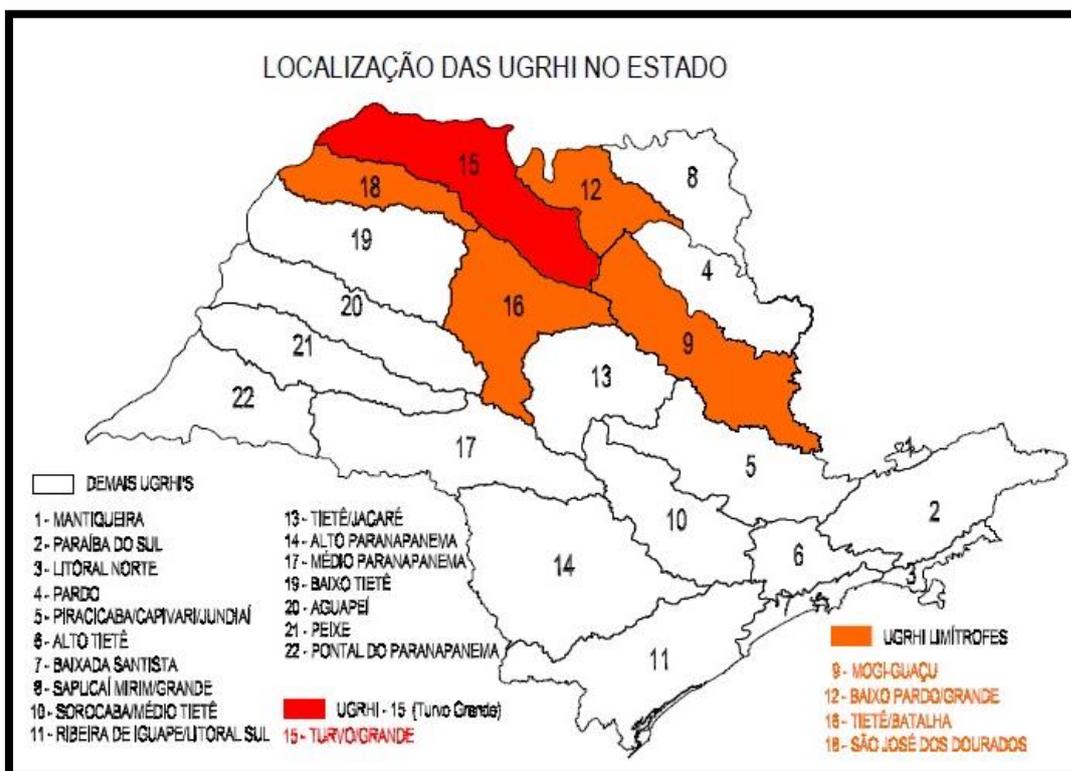


Figura 2 - Localização da UGRHI 15 /Turvo Grande, onde encontra-se o Município de Uchoa
 Fonte: DAEE

2.3.2 Topografia

Uchoa se caracteriza por apresentar um relevo monótono, levemente ondulado, de colinas e morrotes, destacando-se como regiões com relevo mais enérgico apenas a porção sudeste da Bacia, onde ocorrem os planaltos de Monte Alto e de Catanduva.

2.3.3 Erosão

Quanto à susceptibilidade à erosão, o Município de Uchoa é classificado como transição de área de alta a muito alta susceptibilidade à erosão conforme a classificação apresentada pelo IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo no Relatório Zero de situação. Ainda em seu Relatório relata a presença de erosão laminar muito intensa e também ravinas e sulcos com incidência alta e lençol freático raso.



2.3.4 Geologia

Bacia do Turvo/Grande acha-se incluída inteiramente na Província do Planalto Ocidental Paulista, segundo a subdivisão geomorfológica do Estado de São Paulo proposta por ALMEIDA (1964) e adotada no Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT 1981c). Inseridos neste Planalto destacam-se como zonas geomorfológicas os planaltos de Monte Alto e de Catanduva admitidos como planaltos interiores, o Planalto de Catanduva se encontra ao extremo noroeste do Estado.

A unidades geológicas que afloram na região do município são as rochas ígneas basálticas da Formação Serra Geral, as rochas sedimentares dos Grupos Caiuá e Bauru e os sedimentos quaternários associados à rede de drenagem.

As formas revelam que os entalhamentos médios dos vales são inferiores a 20 m e as dimensões interfluviais médias predominantes estão entre 1.750 e 3.750 m. As altimetrias variam de 400 e 700 m e as declividades médias predominantes das vertentes estão entre 2 e 10%”.

2.3.5 Clima

Em termos climáticos, predomina no município de Uchoa, segundo a classificação de *W.Köppen*, o clima Cwa mesotérmico, tropical úmido e seco, com variações determinadas pelas diferenças de altitude e entradas de ventos marinhos.

Este clima se caracteriza ainda, por apresentar duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa. No período de outubro a abril, ocorrem as maiores temperaturas com média no mês mais quente de 23 °C e maior índice de precipitação. Já a estação seca ocorre entre os meses de maio a setembro, onde as temperaturas baixas predominam com média no mês mais frio de 16 °C. A região de estudo possui como característica chuvas no final da tarde e princípio da noite.

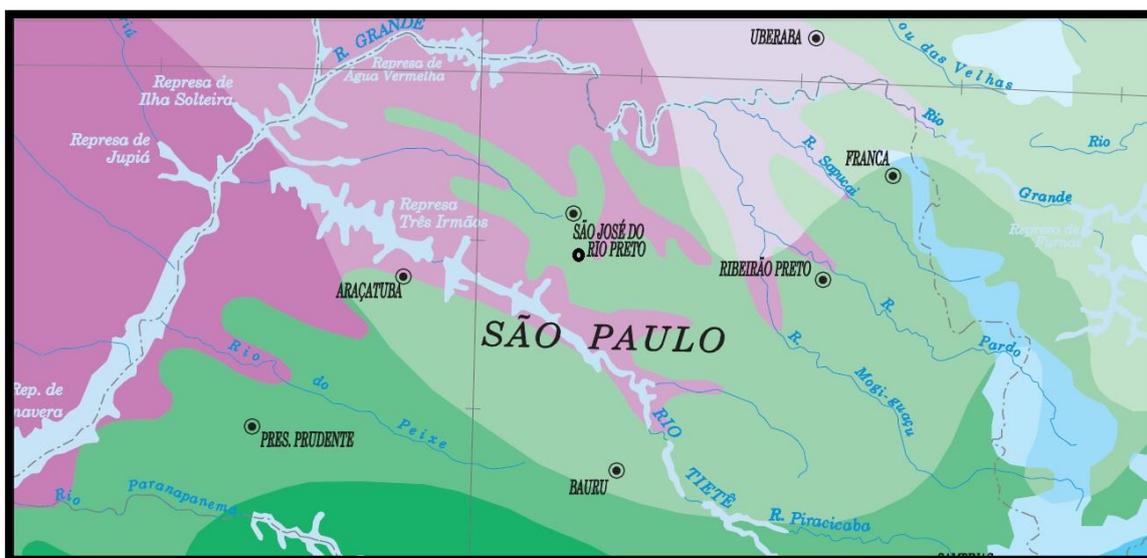


Figura 3 - Clima na região de Uchoa-SP

Para caracterização do clima da região buscaram-se informações e dados obtidos a partir do monitoramento realizado nas estações climatológicas da região, que constam na publicação “Normais Climatológicas do Brasil”, série histórica de 30 anos, período de 1961 a 1990. Essas séries históricas são obtidas pelo cálculo das médias de parâmetros meteorológicos obedecendo a critérios recomendadas pela OMM – Organização Meteorológica Mundial, referindo a períodos padronizados de 30 anos sucessivos. Seguem os dados climáticos do município na tabela abaixo.

Mês	Temperatura do ar (°C)			Chuva (mm)
	Mínima média	Máxima média	Média	
Jan	19,6	31,0	25,3	258,2
Fev	19,8	31,1	25,4	226,1
Mar	19,1	31,0	25,1	190,9
Abr	16,6	29,9	23,2	94,7
Mai	14,0	28,1	21,1	61,4
Jun	12,7	27,1	19,9	38,7
Jul	12,2	27,5	19,8	23,8
Ago	13,8	30,1	21,9	25,5
Set	15,9	31,2	23,6	72,4
Out	17,6	31,3	24,4	127,6
Nov	18,2	31,2	24,7	166,5
Dez	19,2	30,8	25,0	273,4
Ano	16,6	30,0	23,3	1559,2
Mín.	12,2	27,1	19,8	23,8
Max	19,8	31,3	25,4	273,4

Tabela 11 - Dados Climáticos do Município de Uchoa

Fonte: Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas aplicadas a Agricultura (UNICAMP)

2.3.6 Bioma

O Município de Uchoa localiza-se no domínio da Mata Atlântica com áreas de Cerrado. Nesta região, a Mata Atlântica teve sua cobertura vegetal bastante devastada por atividades como exploração de madeira e lenha, criação de gado, agricultura, silvicultura, desenvolvimento dos núcleos urbanos e expansão das fronteiras agrícolas e industriais. Como consequência verificou-se a fragmentação da vegetação florestal nativa que cobria originalmente a região, que se resumem a fragmentos remanescentes.

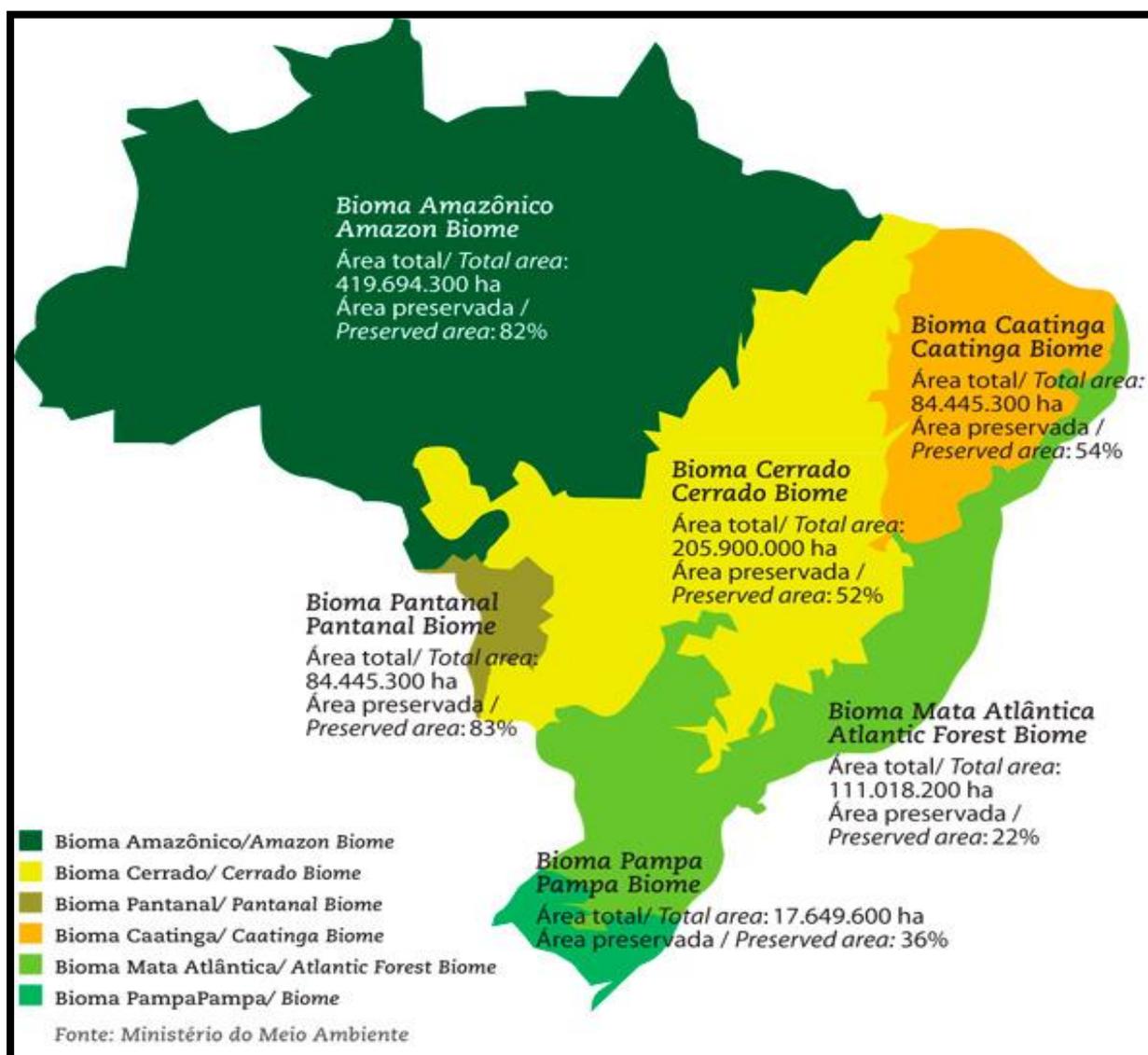


Figura 4 - Distribuição do Biomas / fonte: Ministério do Meio Ambiente



3. DIAGNÓSTICO OPERACIONAL

3.1. Sistema de Abastecimento Público de Água (SAA)

3.1.1 Unidades básicas do sistema de abastecimento público de água

O sistema de abastecimento de água no Município de Uchoa é operado e supervisionado pelo Departamento de Água e Esgoto Municipal, sediada na Avenida Marechal Deodoro, 213.

O DAE é responsável pela operação e manutenção do sistema de abastecimento público de água. Sua remuneração é proveniente das taxas cobradas dos usuários do serviço. O departamento arrecada aproximadamente R\$ 82.507,00 por mês.

O Sistema municipal de abastecimento de água atualmente atende 100% da população urbana, onde realiza-se captação subterrânea, com produção média de água de 1.666,67 m³/dia sendo que o tempo médio de funcionamento do poço é de 24 horas/dia (o que permite concluir que o sistema está saturado).

A maior parte da água consumida na cidade é decorrente do aquífero Bauru, retirada através de 15 poços tubulares de aproximadamente 84,8 metros de profundidade.

O sistema de captação de água é formado por 15 poços e 11 reservatórios ativos.

✓ **Poços**

A Tabela e as fotos abaixo descrevem os 15 poços que compõem o sistema de abastecimento do município de Uchoa.

Poço	Vazão (m³/h)	Diâm.	Profundidade (m)	Material	Coord. UTM - Zona: 22 K	Endereço
P1	17,10	2"	84	Concreto	689340 m E 7680775 m N	Julio Pereira S/N
P2	7,70	2"	78	Concreto	689801 m E 7681106 m N	Francisco Lopes S/N
P3	7,50	2"	78	Concreto	689789 m E 7681112 m N	Francisco Lopes S/N
P4	6,40	2"	84	Concreto	689882 m E 7681255 m N	Rua Brasil S/N
P5	14,00	2"	90	Concreto	690029 m E 7681214 m N	Augustinho Carvevali S/N
P6	19,10	2"	84	Concreto	689497 m E 7681769 m N	Ruy Burgos S/N
P7	11,60	2 ½"	90	Concreto	689673 m E 7681460 m N	Pedro de Toledo S/N
P8	23,00	2 ½"	90	Concreto	689803 m E 7682099 m N	Abel Rodrigues Castanheira S/N
P9	16,70	2 ½"	90	Concreto	689654 m E 7682160 m N	Abel Rodrigues Castanheira S/N
P10	11,04	2"	84	Concreto	690435 m E 7682846 m N	Romeu Rosseli S/N
P11	19,90	2"	84	Concreto	690419 m E 7682846 m N	Romeu Rosseli S/N
P12	8,90	2,5"	84	Concreto	690378 m E 7682937 m N	Ubaldo Álvares Peres S/N
P13	11,70	2"	84	Concreto	690225 m E 7683043 m N	Waldemar Gandara Fernandes S/N
P14	8,20	2"	84	Concreto	689787 m E 7682841 m N	Jose Custodio S/N
P15	14,40	3"	100	Concreto	687374 m E 7679032 m N	Distrito Industrial S/N

Tabela 12 - Dados dos Poços



Figura 5 - Poço 2 Rua Francisco Lopes



Figura 6 - Poço 3 Rua Francisco Lopes



Figura 7 - Poço 4 localizado na Rua Brasil



Figura 8 - Poço 5 Rua Augustin Carnevale – direto na rede



Figura 9 - Poço 6 Rua Eduardo Hidalgo



Figura 10 - Poço 7 Rua Pedro Toledo



Figura 11 - Poço 8 Rua Abel Rodrigues Castanheira



Figura 12 - Poço 9 Rua Abel Rodrigues Castanheira



Figura 13 - Poço 10 Rua Romeu Roceli



Figura 14 - Poço 11 Rua Romeu Roceli



Figura 15 - Poço 12 Rua Ubaldino Alves Peres



Figura 16 - Poço 13 Rua Valdemar G. Fernandes



Figura 17 - Poço 14 Rua José Custodio



Figura 18 - Poço 15 Rua Santos Mazzi



Figura 19 - Bombas de recalque R1

✓ Reservatórios

Quanto ao sistema de reservação de água, a cidade de Uchoa (SP) conta com 11 reservatórios, sendo 03 de concreto e os demais de material metálico. Juntos atingem uma capacidade de reservação de 1.880 m³. A Tabela a seguir relaciona os reservatórios do Município de Uchoa, apresentando suas capacidades, localização e material que os compõem. Seguem fotos de alguns deles.

Reservatório	Material	Capacidade (L)	Coordenadas UTM	Endereço
1	Metal	200.000	689340 m E 7680775 m N	Julio Pereira S/N
2	Metal	100.000	689801 m E 7681106 m N	Francisco Lopes S/N
3	Metal	200.000	690029 m E 7681214 m N	Augustinho Carvevali S/N
4	Metal	200.000	689497 m E 7681769 m N	Ruy Burgos S/N
5	Concreto	230.000	689673 m E 7681460 m N	Pedro de Toledo S/N

6	Metal	200.000	690435 m E 7682846 m N	Romeu Rosseli S/N
7	Metal	50.000	690378 m E 7682937 m N	Ubaldo Álvares Peres S/N
8	Metal	100.000	690225 m E 7683043 m N	Waldemar Gandara Fernandes S/N
9	Metal	200.000	689787 m E 7682841 m N	Jose Custodio S/N
10	Concreto	200.000	-	Abel Rodrigues Castanheira
11	Metal	200.000	687359 m E 7678670 m N	Distrito Industrial S/N

Tabela 13 - Dados dos Reservatórios



Figura 20 - Reservatório 1



Figura 21 - Reservatório 2 Rua Francisco Lopes S/N



Figura 22 - Reservatório 3 Rua Augustinho Carvevali S/N



Figura 23 - Reservatório 4 Rua Ruy Burgos S/N



Figura 24 - Reservatório 5 Rua Pedro de Toledo S/N



Figura 25 - Reservatório 6 Rua Romeu Rosseli S/N



Figura 26 - Reservatório 7 Rua Ubaldino Alvares Peres S/N

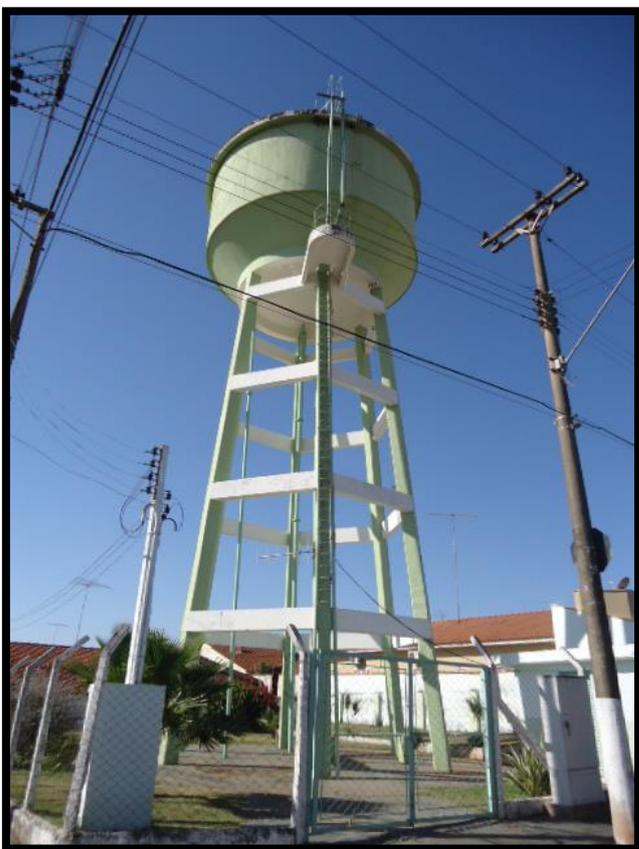


Figura 27 - Reservatório 8 Rua Waldemar Gandara Fernandes S/N



Figura 28 - Reservatório 9 Rua Jose Custodio S/N



Figura 29 - Reservatório 10 Rua Santos Mazzi S/N



Figura 30 - Reservatório 11 Distrito industrial



3.1.2 Representação do Serviço de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água de Uchoa está representado pelos croquis a seguir e pela planta em anexo (Folha A1), que demonstram a disposição dos 15 poços e dos 11 reservatórios existentes no Município, bem como os setores atendidos por cada sistema. Após a captação subterrânea, a água obtida é tratada através de pastilhas de cloro e flúor, que ocorrem na saída dos poços preparando a água para ser encaminhada aos reservatórios e distribuída ao longo das economias presentes na malha urbana.

P1 → RESERVATÓRIO → BAIRRO MORUMBI → CIDADE ALTA
↳ Tempo bomba - 20h

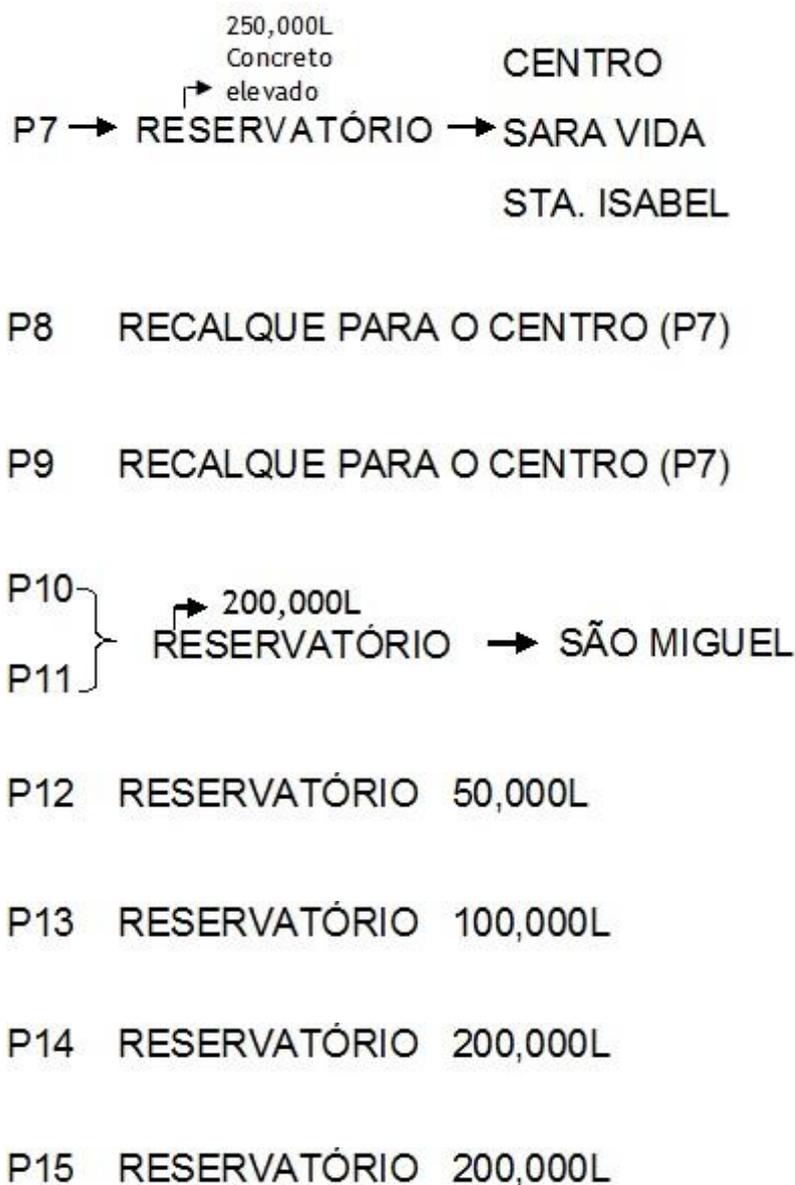
P2 → RESERVATÓRIOS → Sta. ISABEL – já está faltando água.
↳ 24h
100,000L concreto, semi
PROGRESSO
CIDADE ALTA
SARA VIDA
PAULINO DAVANÇO

P3

P4 → RUA BRASIL → REDE → STA. ISABEL
↳ 24h

P5 → RESERVATÓRIO → JD. TROPICAL
↳ 24h
200,000L metálico
JD. PAULISTA

P6 → RESERVATÓRIO → JD. ALVORADA
↳ Tem de
sobra.
200,000L Concreto
semi enterrado.



3.1.3 Hidrometria

Em relação ao número de ligações existentes no Município, segundo informações coletadas junto ao Departamento de Água e Esgoto Municipal, das 3.491 ligações existentes, sendo 3.312 ligações residenciais, 119 ligações comerciais, 08 ligações industriais e 52 ligações públicas. Todas as ligações recebem a instalação de um hidrômetro, portanto deduz-se que todo o consumo de água pelas economias é hidrometrado.



As leituras são realizadas por 1 (um) funcionário que percorre toda a extensão urbana.

Ressalta-se que o número de ligações ativas diverge da quantidade de economias atendidas, pois existem casos em que uma ligação alimenta mais de uma residência.

Item	Índice
Volume Produzido (m ³ /mês)	58.000
Volume Hidrometrado (m ³ /mês)	53.000
Número de hidrômetros ativos	3.774
Nº de ligações sem hidrômetros	0
Perdas físicas (m ³ /mês)	5.000

Tabela 14 - Demonstrativo Quantitativo da água utilizada em Uchoa (SP)

Fonte: Departamento de Água e Esgoto Municipal

3.1.4 Avaliação do Consumo de Água e de Perdas

De acordo com os dados da Tabela acima, fornecidos pelo Departamento de Água e Esgoto Municipal, ao efetuar a divisão entre o total de água hidrometrada no Município e a quantidade de hidrômetros ativos, obtêm-se o volume do consumo médio para cada ligação/economia de 14,04 m³/hid./mês.

O consumo médio mensal de água registrado (hidrometrado) no município e o número de habitantes permitiram mensurar o consumo mensal de 5,4 m³/hab.mês e o consumo de água diário de 0,181 m³/hab.dia ou 181 litros/hab.dia.

A Tabela acima aponta também as perdas físicas de 5.000 m³ por mês que são provenientes dos vazamentos que ocorrem ao longo da rede de distribuição, as quais representam 8,6%.



3.1.5 Intermitências

No ano de 2014, pela primeira vez houve a necessidade de se realizar a interrupção no fornecimento de água das 12:00 até às 16:00, de segunda à sexta-feira, por conta da diminuição da disponibilidade de água.

3.1.6 Rede de Distribuição e Adutoras

A extensão da rede de distribuição de água é de 58 Km. Segue a lista dos materiais com seus respectivos diâmetros utilizados em sua extensão.

- PVC 2";

Alguns dos problemas constatados são a necessidade de mapeamentos, procedimentos de manutenção preventiva em poços e reservatórios, elevatórias e pressurizadores, levantamento de equipamentos quanto ao seu estado de conservação, problemas de eletromecânica, falta de água nos poços P2, P3 e no Bairro Santa Isabel e condições inadequadas de conservação no reservatório do Poço Valdecir.

3.1.7 Abastecimento de Água em Áreas Rurais

Nas áreas rurais o sistema de abastecimento varia de acordo com a disponibilidade de água da área, sendo predominante a captação de água subterrânea através de poços particulares, drenagem de minas para consumo humano e captação de água superficial para irrigação de plantações e bebedouros de gado.

3.1.8 Estrutura de Tarifação e Receita Operacional

A Receita Operacional Direta para os serviços de Água no município de Uchoa é proveniente das tarifas cobradas dos usuários dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.



A tarifação do uso da água em Uchoa está descrita na Tabela de Tarifas do Município de Uchoa que se encontra em anexo.

3.1.9 Análise Crítica do responsável pela realização dos serviços de Abastecimento de Água

Segundo informações do Departamento de Água e Esgoto Municipal, faltam informações a respeito das redes de abastecimento de água, como mapas, dados das tubulações, informações de perdas, diâmetros das tubulações, poços outorgados, entre outros. Isso dificulta uma tomada de decisão mais precisa de acordo com a necessidade do município.

3.1.10 Padrão de qualidade da água de abastecimento

A qualidade da água oferecida pela Prefeitura Municipal à população de Uchoa encontra-se dentro dos padrões de potabilidade requeridos pela Portaria 2.914 (BRASIL, 2011) do Ministério da Saúde para captação, saída do tratamento e sistema de distribuição de água. Os valores dos parâmetros obtidos nas análises de água encontram-se relatados na Tabela a seguir.

Turbidez/ média Mensal (UT)	0,46
Turbidez /valor Máximo encontrado (UT)	0,56
Cloro residual Livre /média mensal (mg/L)	0,68
Cloro residual livre/Valor mínimo encontrado (mg/L)	0,50
Fluor/Valor maximo encontrado (mg/L)	0,80
Fluor/média mensal (mg/L)	0,69
Cor/Valor maximo encontrado (uH)	<2,5
Cor/média mensal (uH)	<2,5

Tabela 15 - Valores dos parâmetros obtidos nas análises de água / fonte: Relatório mensal do sistema de abastecimento de água

3.1.11 Síntese do Diagnóstico - Sistema de Abastecimento Público de Água

Um grande problema para a identificação das necessidades e planejamento das obras de melhoria do abastecimento de água é a falta de informações quanto a rede, como mapeamentos e informações de algumas das características das tubulações.



Nesse ano (2014), pela primeira vez houve parada periódica do abastecimento de água, das segundas às sextas-feiras das 12:00 até as 16:00, por conta da falta de chuvas na região. Isso demonstra que o sistema de abastecimento de água opera perto de sua capacidade máxima e conseqüentemente em anos com pouca chuva o município corre o risco de sofrer intermitências.

Além das intermitências ocorridas nesse ano, há falta de água constantemente nos poços P2 e P3 e no Bairro Santa Isabel, trazendo transtornos aos moradores desses locais.

3.2. Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

De acordo com informações fornecidas pelo Departamento de Água e Esgoto Municipal, o sistema de coleta de esgoto do Município de Uchoa atende 100% da população urbana, sendo que 100% do efluente coletado é tratado com uma eficiência de 96% em média.

Ressalta-se que nas áreas afastadas da zona urbana o efluente gerado é tratado por unidades do tipo fossa séptica ou descartados em fossas negras instaladas no local. As fossas sépticas são unidades de tratamento primárias de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas.

Todavia, o tratamento não é completo como em uma Estação de Tratamento de Esgotos. Referente ao sistema de tratamento adotado, este é constituído de três tipos distintos de lagoas, uma anaeróbia, uma facultativa e outra de maturação, não havendo reuso do esgoto tratado.

A topografia do município favorece o transporte por gravidade de todo efluente gerado pela rede coletora até a elevatória, para ser então bombeado até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).



O esgoto segue o seguinte percurso:



3.2.1 Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário

O volume de efluente coletado no município de Uchoa é de 44.075 m³ por mês. O sistema de coleta, afastamento e lançamento do efluente gerado pelos habitantes é dotado de redes coletoras, uma Estação Elevatória de Esgoto e 1 estação de tratamento (ETE), a qual é composta de 3 lagoas ligadas em série, uma anaeróbia, uma facultativa e outra de maturação.

O efluente gerado é retirado das residências através dos ramais ou redes coletoras, para então, ser aduzido, através do emissário existente, com bombeamento até a estação de tratamento de esgoto do município.

Antes de ser lançado na primeira lagoa, o esgoto passa por um processo denominado preliminar, que consiste no gradeamento e desarenação do efluente. O gradeamento consiste na remoção dos sólidos grosseiros, muitas vezes oriundos de lançamentos clandestinos e de outras fontes, que ocasionam sérios problemas de manutenção e operação no sistema de coleta e de poluição dos corpos receptores. A desarenação visa a retirada da areia por sedimentação, para com isso evitar abrasão nos equipamentos e tubulações; eliminar ou reduzir a possibilidade de obstrução em tubulações, tanques, orifícios, sifões, e facilitar o transporte do líquido, principalmente a transferência de lodo nas diversas fases.

Posteriormente, o efluente é lançado na lagoa anaeróbia que se caracteriza por pequena área superficial e maior profundidade, através dessas características é possível reduzir a absorção de oxigênio através do contato com a atmosfera e reduzir a incidência de raios solares diminuindo a fotossíntese de algas, esses fatores permitem que o ambiente tenha características anaeróbias, fundamental



para a sobrevivência dos organismos anaeróbios responsáveis pela degradação da matéria orgânica na lagoa.

Após passar pela lagoa anaeróbia, o efluente cai na lagoa facultativa que se caracteriza pela ocorrência de três zonas: Aeróbia, Facultativa e Anaeróbia (VON SPERLING, 2005). Na parte superior da lagoa ocorre a fase aeróbia, onde a presença de oxigênio atmosférico e a fotossíntese das algas utilizando a luz solar tornam possível a presença de oxigênio e conseqüentemente a redução da matéria por organismos aeróbios, na zona intermediária da lagoa ocorre a fase facultativa onde existe a transição da fase aeróbia para a fase anaeróbia que variam conforme o horário e a incidência do sol, nessa fase existe a presença de organismos aeróbios e anaeróbios que degradam a matéria e a fase mais profunda é a fase anaeróbia que se caracteriza pela ausência de oxigênio que ocorre por conta da falta de luz, onde há presença de organismos anaeróbios que degradam a matéria presente no esgoto.

Após a lagoa facultativa, o efluente cai na lagoa de maturação que tem a função de remover os patógenos presentes no efluente. A lagoa se caracteriza pela baixa profundidade, onde os raios ultravioleta ao penetrarem na lagoa realizam a redução da quantidade de patógenos.

À jusante da unidade de tratamento, o efluente tratado passa pela escada de aeração, cuja finalidade é contribuir para elevar a concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) presente no efluente.

Por fim, antes de ser lançado no Córrego Grande, classe 3, uma amostra do efluente é destinado ao laboratório para que sejam feitas as análises pertinentes à constatação da qualidade do efluente a ser lançado, com frequência de duas vezes por semana.

A rede coletora de esgoto do município de Uchoa possui extensão de 58 Km, cujos materiais são principalmente PVC de 200, 150 e 100mm.

A tabela abaixo descreve as ligações de esgoto no município.



Tipo	Quantidade de ligações
Residencial	3.309
Comercial	119
Industrial	08
Público	52

Tabela 16 - Ligações de esgoto do município

O efluente produzido na área urbana é destinado, por gravidade, até a Estação Elevatória de Esgoto até chegar por bombeamento às lagoas de tratamento.

No Município de Uchoa, segundo informações do Departamento de Água de Esgoto Municipal, a vazão tratada é em média de 61,21 m³/hora. Após ser lançado e tratado na ETE do Município, o efluente é despejado no Córrego Grande.

O lodo acumulado no fundo das lagoas e das estações elevatórias é retirado conforme necessidade, por funcionário do Departamento de Água e Esgoto Municipal e o estado de conservação das unidades do sistema de tratamento do esgoto sanitário encontra-se bom.

A ETE entrou em operação em junho de 2008, localiza-se na Rodovia Vitorio Grotto - Bairro Córrego das Pedras, a aproximadamente 611 metros da área urbanizada de Uchoa (Longitude: 691424 m E e Latitude: 7680751 m N - zona: 22 K) e tem eficiência média de 96%.

O Sistema de Esgotamento Sanitário está representado por planta em anexo (Folha E1).

Dimensões da lagoa anaeróbia:

Largura: 57 metros

Comprimento: 57 metros

Profundidade: 1,80 metros

Dimensões da lagoa facultativa:

Largura: 80 metros

Comprimento: 231,60 metros

Profundidade: 1,80 metros



Dimensões da lagoa de maturação:

Largura: 62,20 metros

Comprimento: 55,80 metros

Profundidade: 1,00 metros



Figura 31 - EEE Uchoa



Figura 32 - Estação Elevatória de Esgoto



Figura 33 - Vista aérea da ETE



Figura 34 - Gradeamento



Figura 35 - Caixa de areia



Figura 36 - Lagoa Anaeróbia



Figura 37 - Lagoa Facultativa



Figura 38 - Lagoa de maturação

3.2.2 Padrão de Qualidade do Efluente e Dados do Corpo Receptor

O efluente municipal é lançado no corpo receptor Córrego Grande, porém para isso realizam-se análises que se baseiam nos padrões requeridos pelo Artigo 12 e 18 do Decreto 8.468 (SÃO PAULO, 1976).

Dentre os itens de maior relevância analisados, observou-se que a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) resultou 381 mg/L na entrada da ETE em análise Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Uchoa



realizada pelo laboratório Acqua Boom em março de 2011 e 264 mg/L em janeiro de 2012. Já na saída da ETE, os resultados foram de 127 mg/L em março/2011 e 36 mg/L em janeiro de 2012.

O Córrego Grande é caracterizado como classe 3, conforme Decreto nº 10.755 (SÃO PAULO, 1977).

3.2.3 Tarifação e Receita Operacional

A Receita Operacional Direta para os serviços de esgotamento sanitário no município de Uchoa é proveniente das tarifas cobradas dos usuários dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A tarifação do uso da água em Uchoa está descrita na Tabela de Tarifas do Município de Uchoa que se encontra em anexo.

3.2.4 Síntese do Diagnóstico - Sistema de Esgotamento Sanitário

Segundo informações do DAE, o sistema de coleta e tratamento de esgoto encontra-se em bom estado, a cobertura do sistema de tratamento abrange 100% da área urbana do município e trata o esgoto com eficiência de 96%, valor acima da média de outros municípios. O lodo de fundo das lagoas de tratamento são retirados sempre que necessário, o que favorece a operação adequada da ETE.

Já na área rural, não há coleta de esgoto nas propriedades, portanto os moradores realizam o tratamento do esgoto que geram através de fossas sépticas - maneira controlada - ou fossas negras, as quais trazem riscos para os recursos ambientais e moradores locais.



3.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A gestão dos resíduos sólidos é um grande desafio na formação de políticas públicas eficientes que promovam saúde e bem-estar à população. Com o advento da lei 12.305/10 este desafio ganhou novos contornos e um olhar diferente para a questão.

3.3.1 Metodologia

Para o diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizou-se levantamento de dados em campo, documentação fotográfica, entrevistas junto aos agentes públicos e à população, levantamento da legislação municipal e das informações oficiais de órgãos como o IBGE, a Fundação Seade e a CETESB. Este diagnóstico trata dos resíduos por tipo e aborda seus aspectos principais como geração, coleta, tratamento e destinação final.

3.3.2 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

✓ Geração

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são compostos por resíduos domiciliares e comerciais (estabelecimentos comerciais, escritórios, bancos, etc.). A geração destes resíduos atinge aproximadamente 5,3 toneladas diárias, o equivalente a aproximadamente 0,533 Kg/pessoa/dia. Para esta estimativa foram consideradas as pesagens realizadas nos dias 19, 22, 24, 26 e 29 de setembro de 2014. Porém, por tratar-se de coleta realizada 3 vezes por semana, para obter a média diária, a pesagem de uma semana foi dividida por 7.

Apesar de resultados semelhantes, cada município possui características próprias na composição gravimétrica dos resíduos sólidos, pois a produção de resíduos varia de acordo com o desenvolvimento do local.

Para conhecer as características de geração de resíduos no município de Uchoa, realizou-se o procedimento denominado gravimetria, onde realizou-se a seleção de



sacos de lixo, de forma diversificada. Estes sacos foram abertos e o lixo foi sendo despejado em um galão de 100 litros até o mesmo encher.

A porção de lixo foi pesada obtendo o resultado de 61,3 Kg e em seguida esse conteúdo passou por uma triagem, separando o plástico, papel com papelão, metais, vidros, material orgânico e outros. Cada porção foi pesada onde obteve-se o resultado mostrado pelo gráfico abaixo.

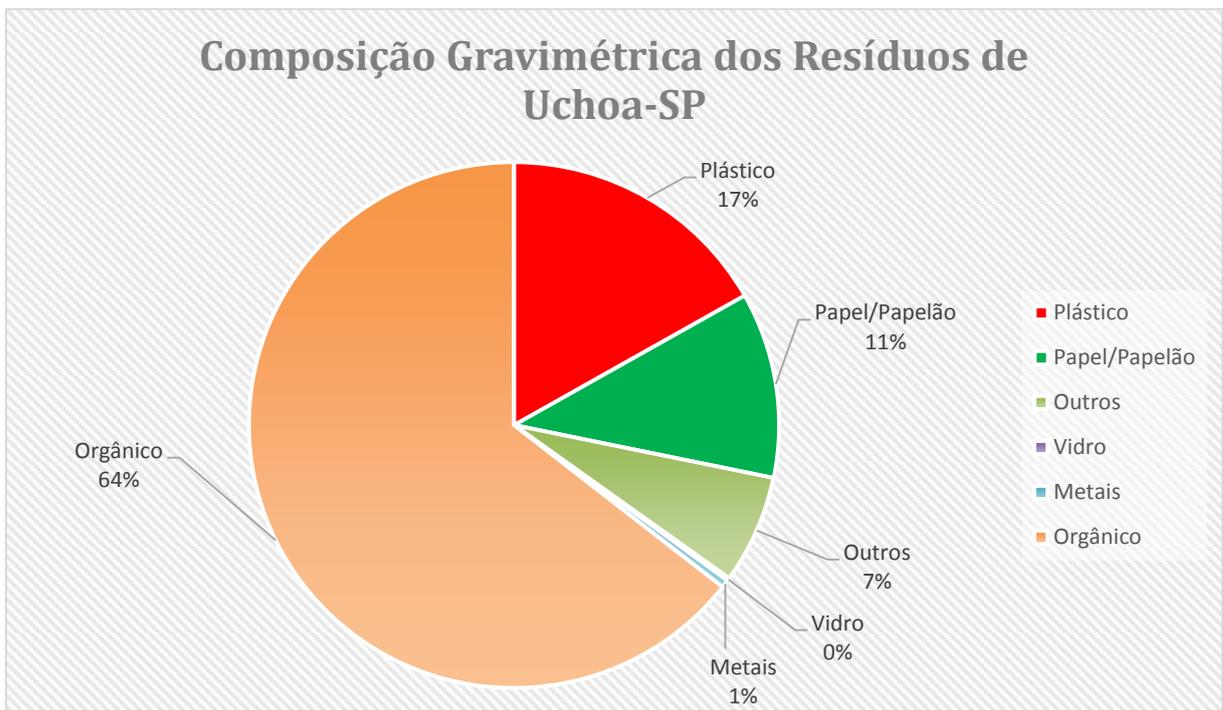


Gráfico 3 - Composição Gravimétrica dos Resíduos de Uchoa-SP



Figura 39 - Caminhão de lixo despejando os resíduos no aterro



Figura 40 - Separação dos resíduos para análise gravimétrica



Figura 41 - Separação dos resíduos para análise gravimétrica

✓ Formas de acondicionamento

Os resíduos sólidos urbanos domiciliares e comerciais são acondicionados em sacos de lixo ou sacolas plásticas pela maior parte da população.



Figura 42 - Formas de acondicionamento de resíduos sólidos urbanos



✓ **Coleta convencional**

A prefeitura é responsável por realizar a coleta de lixo na cidade de Uchoa. O serviço é realizado somente na área urbana por meio de 2 caminhões de coleta, sendo um compactador e outro basculante. A equipe de coleta é composta por 2 motoristas e 3 coletores.

A coleta é diurna e ocorre de segunda, quarta e sexta-feira das 7:00 às 13:00 horas.

✓ **Coleta Seletiva**

A coleta seletiva no município atende 100% da população urbana, é realizada com os mesmos caminhões e equipes da coleta convencional às terças e quintas-feiras e atualmente não há pesagem dos resíduos recicláveis. O serviço de coleta seletiva atende apenas a área urbana, porém há interesse em aplicá-la em áreas rurais futuramente.

✓ **Centro de triagem**

Os resíduos recicláveis recolhidos pela coleta seletiva são enviados para um barracão cedido pela Prefeitura Municipal de Uchoa, onde um grupo informal composto por 10 integrantes realiza a triagem dos materiais.



Figura 43 - Galpão de triagem de resíduos da coleta seletiva do município de Uchoa



Figura 44 - Metais após triagem



Figura 45 - Papel/Papelão após triagem



Figura 46 - Materiais triados



Figura 47 - Visão geral do galpão de triagem

✓ Formas de Tratamento e Destinação Final

Os resíduos sólidos domiciliares são depositados atualmente no aterro sanitário da empresa Constroeste Ambiental, localizado na *Estrada Vicinal Antonio Gonçalves Carmo - S/N - Zona Rural - 15450-000*. O aterro sanitário da Constroeste Ambiental



possui nota máxima segundo o último boletim informativo do IQR. Ele conta com sistema de pesagem de todos resíduos que são depositados e sistemas de proteção ambiental como controle de abertura de valas, cobertura diária dos resíduos, drenagem do chorume, das águas pluviais e dos gases, tratamento do chorume, impermeabilização do solo e monitoramento.



Figura 48 - Preparação de uma vala, com manta impermeabilizante



Figura 49 - Aterro Sanitário da Constroeste Ambiental



Figura 50 - Dreno de gás no aterro sanitário

3.3.3 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Construção Civil (RCC)

✓ Geração

Os Resíduos de Construção Civil, conhecidos pela sigla RCC, referem-se aos resíduos provenientes de qualquer obra, seja construção, reforma ou demolição. Junto com estes resíduos é bastante comum encontrar os objetos volumosos inutilizados como móveis e eletrodomésticos. Segue tabela da geração média de alguns países, entre eles o Brasil. O município de Uchoa não possui dados quantitativos para cálculo da média municipal.

Tabela 1- Estimativa da geração de RCC de alguns países estudados por diversos autores.

País	Quantidade Anual	
	Mton/ano	Kg/hab.
Suécia	1,2 – 6	136 – 680
Holanda	12,8 - 20,2	820 – 1300
EUA	136 – 171	463 – 584
UK	50 – 70	880 a 1120
Bélgica	7,5 - 34,5	735 – 3359
Dinamarca	2,3 - 10,7	440 – 2010
Itália	35 – 40	600 – 690
Alemanha	79 - 300	963 – 3658
Japão	99	785
Portugal	3,2	325
Brasil	–	230 – 660

Fonte: Adaptado de John e Agopyan (2000).

Tabela 17 - Geração de RCC em alguns países



✓ **Formas de Acondicionamento e de Transporte**

A fim de realizar um acondicionamento correto, o município de Uchoa disponibiliza, através de solicitações, caçambas para deposição dos resíduos de construção civil. Atualmente o município conta com 27 caçambas e um caminhão para recolher as caçambas.

✓ **Pontos de apoio**

Não existem pontos de apoio para coleta ou entrega de Resíduos de Construção Civil, o que não é necessário por tratar-se de município pequeno.

✓ **Formas de Tratamento e Destinação Final**

Os resíduos de construção civil coletados são levados até a área localizada junto ao antigo aterro sanitário, onde são depositados em leiras para serem utilizados posteriormente na manutenção de vias rurais.



Figura 51 - Leira de RCC do município de Uchoa



3.3.4 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Industriais

✓ Geração, Formas de Acondicionamento e de Transporte

As indústrias geradoras de resíduos do município de Uchoa são responsáveis pela destinação adequada dos materiais. Por tratar-se, na maioria, de resíduos recicláveis, a destinação final é o encaminhamento desses materiais para empresas recicladoras.

Seguem as indústrias do município listadas abaixo:

- CHAPARIA COMERCIAL DE AÇO LTDA – ME: Gera resíduos de metais
- GALVOMAX GALVANOPLASTIA LTDA: Gera resíduos de metais
- PEZZOLATO & CEZARINO LTDA – ME : Gera resíduos de metais
- RORATO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA. ME: Gera resíduos de metais
- TARGA E MANZATO LTDA-ME: Gera resíduos Pneumáticos
- POLIMAX BRASIL SISTEMAS DE LIMPEZA INDUSTRIAL LTDA-EPP: Gera Resíduos de Metais

3.3.5 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Áreas Rurais

✓ Geração e Coleta

Atualmente o município não realiza coleta de resíduos nas áreas rurais.

3.3.6 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Atividades Agrossilvopastoris

✓ Geração e Coleta

Os resíduos das atividades Agrossilvopastoris são compostos basicamente por embalagens de agrotóxicos e de remédios para animais, bem como os objetos injetores de vacina e afins.



As embalagens de remédios para animais e os objetos relacionados às vacinas ou venenos não são recebidos de volta, portanto não existe controle quantitativo nem informações quanto sua destinação, que deve ocorrer da mesma forma que os resíduos domésticos.

O município não possui pontos de entrega de embalagens de agrotóxicos.

✓ **Formas de Tratamento e Destinação Final**

Como não existem pontos de recebimento no município, a maior parte desses resíduos são devolvidos em São José do Rio Preto, município próximo que possui locais para o recebimento dos resíduos.

3.3.7 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Pneumáticos

✓ **Geração**

No município de Uchoa são gerados em média 5 toneladas por mês de resíduos pneumáticos.

✓ **Formas de Tratamento e Destinação Final**

Os resíduos pneumáticos são armazenados em uma área do município onde funcionava antigamente um posto de gasolina, agora desativado. A prefeitura de Uchoa possui parceria com o município de São José do Rio Preto, que possui um eco ponto localizado em um barracão da CATI, para onde os resíduos pneumáticos são enviados 1 vez por mês e de lá são encaminhados para reciclagem.



Figura 52 - Galpão de armazenamento dos resíduos pneumáticos



Figura 53 - Galpão de armazenamento dos resíduos pneumáticos



3.3.8 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Transporte

✓ Geração e Formas de Destinação Final

No Município de Uchoa existem 7 (sete) estradas vicinais e aproximadamente 5 (cinco) estradas rurais que passam por seu território. Porém, não há um sistema de coleta dos resíduos gerados em tais estradas.

O município de Uchoa possui um Terminal Rodoviário, a sua limpeza bem como das vias públicas de maior fluxo é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Uchoa que possui funcionários que efetuam a varrição na área urbana, cuja quantidade de resíduos gerados está contemplada nos resíduos dos serviços da limpeza pública.

Salienta-se que o município não possui aeroporto, porto, estação ferroviária e postos de fronteira, portanto não geram resíduos de suas atividades.

3.3.9 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Perigosos

✓ Geração, Formas de Tratamento e Destinação Final

Entre os diversos tipos de resíduos perigosos estão as lâmpadas fluorescentes, as pilhas e as baterias de pequeno porte, que são os principais deles.

O município de Uchoa possui um eco ponto para recolher pilhas, baterias e lâmpadas, localizado próximo a prefeitura e também nos mercados, secretaria da agricultura e estação cultura, onde se recolhe 2 vezes por mês ou de acordo com a necessidade.

Os resíduos coletados são encaminhados para tratamento e reciclagem através de parceria com o município de José Bonifácio e com a Cooperlagos de São José do Rio Preto-SP.

3.3.10 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Saneamento

Os resíduos de saneamento gerados nas lagoas e nas estações elevatórias são limpos e dispostos em caçambas que ficam dispostas ao sol para desidratação e em seguida utiliza-se tais resíduos como adubo.



Figura 54 - Caçamba onde são depositados os resíduos de saneamento das estações elevatórias



Figura 55 - Caçamba onde são depositados os resíduos de saneamento das estações elevatórias

3.3.11 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde

✓ Geração

Atualmente o município de Uchoa produz aproximadamente 60 Kg por semana de resíduos provenientes dos serviços de saúde.

✓ Formas de Tratamento e Destinação Final

Os resíduos de saúde são coletados semanalmente pela empresa Constroeste Ambiental, que leva os resíduos para sua destinação final através do processo de incineração.



Figura 56 - Armazenamento dos resíduos de saúde dentro de área hospitalar

3.3.12 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Limpeza Pública

✓ Geração

A varrição ocorre diariamente no centro da cidade. A equipe que executa a limpeza das ruas é composta por 8 pessoas, todos funcionários da prefeitura.



A prefeitura municipal não disponibiliza o serviço de coleta de galhos, a responsabilidade é do gerador que transporta ou contrata serviço de carroto.

✓ Formas de Tratamento e Destinação Final

Os resíduos da varrição são destinados em uma área ao lado do aterro desativado, junto aos resíduos de construção civil e resíduos de poda de árvore.



Figura 57 - Resíduos de varrição e poda na área do aterro desativado



Figura 58 - Área do Aterro onde são descartados os Resíduos de varrição e poda

3.3.13 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Cemiteriais

A limpeza do cemitério é realizada pela prefeitura municipal de Uchoa que encaminha os resíduos ao aterro desativado junto aos resíduos da varrição e podas.



Figura 59 - Acondicionamento dos resíduos no cemitério

3.3.14 Ações e Projetos de Educação Ambiental

A prefeitura incentiva a reciclagem e a preservação do meio ambiente por meio de palestras e folhetos informativos. O Rotary Club de Uchoa também auxilia realizando um projeto de coleta de óleo utilizado, já foram coletados mais de 1.000 litros de óleo.

3.3.15 Áreas Contaminadas ou com Risco de Contaminação

No município de Uchoa há uma área que foi utilizada como aterro municipal, o qual encontra-se desativado.



Figura 60 - Antigo aterro



Figura 61 - Antigo aterro

3.3.16 Legislação Municipal Específica

O município não conta com legislação específica sobre resíduos sólidos.



3.3.17 Gestão financeira do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A despesa total com o setor de limpeza no 1º semestre de 2014 foi de R\$58.598,22 e a receita operacional referente aos serviços de limpeza pública arrecadada no 1º semestre de 2014 foi de R\$30.939,87. O que mostra que os gastos são superiores ao valor arrecadado pelo município através do IPTU cobrado dos munícipes.

3.3.18 Síntese do Diagnóstico - Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos

De acordo com os dados levantados, identificou-se que o manejo dos resíduos sólidos do município de Uchoa possui algumas precariedades como a ausência de sistemas de tratamento e destinação final adequada para os resíduos da limpeza pública provenientes de podas de árvores e para os resíduos da construção civil.

O galpão da prefeitura utilizado para realização da triagem dos resíduos da coleta seletiva encontra-se com falta de espaço, necessitando de ampliação ou novo galpão.

Constatou-se neste diagnóstico que a destinação dada ao lodo da elevatória após secagem está sendo a utilização como adubo após processo de desidratação.

3.4. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de microdrenagem do município de Uchoa é composto pelos seguintes elementos: guias e sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação (ramais), poços de visita, caixas de passagem e emissários (galerias).

A drenagem da área urbanizada utiliza a capacidade máxima de condução da água superficial através das sarjetas e a partir daí inicia-se a captação através das bocas de lobo e o escoamento passa a ser através de condutos circulares.

3.4.1 CADASTRO DE GALERIAS EXISTENTES

As estruturas hidráulicas existentes no município estão locadas na planta em anexo, adaptada do Projeto da prefeitura de Uchoa denominado Estudos e Projetos de Macrodrenagem.



3.4.2 DIRECIONAMENTO DAS ÁGUAS E SARJETÕES

A malha urbana do Município de Uchoa é composta de várias estruturas de sarjetões que direcionam as águas pluviais para os pontos mais baixos em direção às estruturas de captações existentes.

3.4.3 MACRODRENAGEM

As estruturas de macrodrenagem destinam-se à condução final das águas captadas pela drenagem primária, dando prosseguimento ao escoamento dos deflúvios oriundos das ruas, sarjetas, valas e galerias, que são elementos anteriormente englobados como estruturas de microdrenagem.

A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural pré-existente nos terrenos antes da ocupação, sendo constituída pelos córregos, riachos e rios localizados nos talwegues e vales.

Nos fundos de vale o escoamento normalmente é bem definido, mesmo que não exista um curso de água perene.

As obras de macrodrenagem se constituem de retificação e ampliação da calha natural do talwegue, construção de galerias ou canais revestidos, construção de estruturas de dissipação de energia e reservatórios de amortecimento de cheias, travessias e estações de bombeamento.

O Município de Uchoa possui quatro (4) pontes (Travessias) em sua área urbana.

Seguem os estudos hidrológicos dos pontos de intervenção nas sub bacias de macrodrenagem, provenientes do Projeto da prefeitura de Uchoa denominado Estudos e Projetos de Macrodrenagem.



1 - Identificação do Proprietário

Nome	Prefeitura Municipal de Uchoa		
CGC/CPF	45.111.952/0001-10		
Propriedade	Travessia Estrada vicinal Uchoa/Tabapuã Ponto 18		
Município	Uchoa		
Endereço	Av. Pedro de Toledo, 1011	Bairro	Jd. Cidade alta
Cidade	Uchoa	Telefone	17 3826-9500
CEP	15390-000		

2 - Autor do Estudo Hidrológico

Engenheiro	Sergio Jacomini
CREA	0601200-300 ART

1 - Referência Cartográfica do Local do Estudo

Carta IBGE	UCHOA e SÃO JOSÉ DO RIO PRETO		
Folha :	SF - 22 - X - B - IV - 4 / SF - 22 - X - B - IV - 3		
Coordenadas UTM do local do estudo, projeto e obra:			
Norte:	7.681,525	Este:	691,220
Norte:	E Este:		

2 - Objetivo da Obra Projetada

Verificação da vazão de projeto no ponto 18 (travessia)

3 - Informações Básicas da Bacia

Nome da Bacia	Bacia do Córrego Grande		
Município de localização	Uchoa		
Área (A)	45,365	km ²	
Comprimento do leito Principal (L)	14,62	km	
Diferença de nível Total (D)	110,00	m	
Declividade média (S)	3,89	m/km	

Declividade Equivalente S

Bacia do Córrego Grande - Travessia Estrada Vicinal Uchoa/Tabapuã

Referência	Cota (m)	Extensão (L em m)	diferença de cota h em m	J = h/l (m/m)	J ^{1/2}	L/J ^{1/2}
11	570,00					
		470,00	10,00	0,0213	0,1459	3.222,16
12	560,00					
		335,00	20,00	0,0597	0,2443	1.371,05
13	540,00					
		1.228,00	20,00	0,0163	0,1276	9.622,38
14	520,00					
		2.382,00	20,00	0,0084	0,0916	25.995,47
15	500,00					
		1.527,00	20,00	0,0131	0,1144	13.342,69
16	480,00					
		7.319,00	17,00	0,0023	0,0482	151.863,41
17	463,00					
		1.361,00	3,00	0,0022	0,0469	28.988,55
18	460,00					
soma		14.622,00	110,00			234.405,7
$S = \left[\frac{\text{soma } L_i}{L_1 / \text{raiz } J_1 + L_2 / \text{raiz } J_2 + \dots + L_n / \text{raiz } J_n} \right]^2$						
S=	0,00389	m/m				3,89 m/km

Tabela 18 - Informações da Travessia Estrada Vicinal Uchoa/Tabapuã Ponto 18



(continuação)

Tipo de solo predominante na Bacia	PVe2/PVe3
Coefficiente de Forma da Bacia (F) $F = (0.886 * (L / A^{0.5}))$	1,92
Coefficiente C1 = 4/(2+F)	1,02
Coefficiente C2 (Adotado)	0,350
Coefficiente C = (2/(1+F))*(C2/C1)	0,23

4 - Condições da "chuva de projeto" (Vazão Máxima) MET. I-PAI-WU

Tempo de Retorno (anos)	100	anos	4,600157644
- função do tipo da obra e do risco assumido			
Tempo de concentração da Bacia (tc) (min) $t_c = 57 * (L^2 / S)^{0.385}$	266,53	min	
Chuva crítica de projeto (mm/h)	30,24	mm/h	
$Q = 0,278 * C * i * A$	58,73	m3/s	
C = 0,23	i (mm/h) = 30,24		
A (Km2) = 45,37	$Q_{max.} = (Q_p)$	64,60	m3/s
Coefficiente de dispersão de chuva (K)		0,96	s.d.

7 - Cálculo da Vazão Média de Longo Período

Equação de regionalização hidrológica da região - vazão específica : $Q = (a) + (b) * (P)$ (l/s.km2)			
Precipitação média de longo período = 1277 mm/ano			
Parâmetros regionais, Tabela 3 - calc vazões max, med, min - SP			
(a) = 4,62	(b) = 0,0098		
(A) = 0,4119	(B) = 0,0295		
(Xt) = 0,594	região Y		
(C) = 0,8	Q = 7,8946	l/s.km2	
Vazão média da Bacia	$Q_b = Q * A =$	358,138529	l/s = 1289,30
(A) = 45,37 km2	$Q_{7.10} =$	75,12	l/s = 270,43

Tabela 19 - Informações da Travessia Estrada Vicinal Uchoa/Tabapuá Ponto 18 (continuação)

Verificação da capacidade de vazão na travessia da Estrada vicinal Uchoa/Tabapuá – ponto de projeto 18.

Da vazão necessária calculada acima: $Q_p = 64,60 \text{ m}^3/\text{s}$

Da seção livre da ponte existente: Base = 12,00m Altura = 5,00m

Utilizando o programa CANAIS 3. EXE

Parede n = 0,015 – concreto

Fundo n = 0,015 – concreto

Ponte seção 12,00 x 5,00

Y = 1,45 H = 5,00 m

Largura do fundo B = 12,00 m

Largura do topo B1 = 12,00 m

Área molhada = 17,45 m²

Velocidade = 3,70 m/s

Vazão admissível Q = 64,60 m³/s

Froud = 0,98

I = 0,0025 m/m

Seção existente suficiente, bastando efetuar vistorias periódicas visando a sua manutenção.



1 - Identificação do Proprietário

Nome	Prefeitura Municipal de Uchoa		
CGC/CPF	45.111.952/0001-10		
Propriedade	Travessia Perímetro urbano margem direita/margem esquerda Ponto 17		
Município	Uchoa		
Endereço	Av. Pedro de Toledo, 1011	Bairro	Jd. Cidade alta
Cidade	Uchoa	Telefone	17 3826-9500
CEP	15890-000		

2 - Autor do Estudo Hidrológico

Engenheiro	Sergio Jacomini
CREA	0601200-300 ART

1 - Referência Cartográfica do Local do Estudo

Carta IBGE	UCHOA e SÃO JOSÉ DO RIO PRETO		
Folha :	SF - 22 - X - B - IV - 4 / SF - 22 - X - B - IV - 3		
Coordenadas UTM do local do estudo, projeto e obra:			
Norte:	7.682,210	Este:	690,094
Norte:	E Este:		

2 - Objetivo da Obra Projetada

Verificação da vazão de projeto no ponto 17 (travessia)

3 - Informações Básicas da Bacia

Nome da Bacia	Bacia do Córrego Grande		
Município de localização	Uchoa		
Área (A)	42,075	km ²	
Comprimento do leito Principal (L)	13,26	km	
Diferença de nível Total (D)	107,00	m	
Declividade média (S)	4,17	m/km	

Declividade Equivalente S						
Bacia do Córrego Grande - Travessia Per. urbano margem direita/esquerda Ponto 17						
Referência	Cota (m)	Extensão (L em m)	diferença de cota h em m	J = h/l (m/m)	J ^{^(1/2)}	L/J ^{^(1/2)}
11	570,00					
		470,00	10,00	0,0213	0,1459	3.222,16
12	560,00					
		335,00	20,00	0,0597	0,2443	1.371,05
13	540,00					
		1.228,00	20,00	0,0163	0,1276	9.622,38
14	520,00					
		2.382,00	20,00	0,0084	0,0916	25.895,47
15	500,00					
		1.527,00	20,00	0,0131	0,1144	13.342,69
16	480,00					
		7.319,00	17,00	0,0023	0,0482	151.863,41
17	463,00					
soma		13.261,00	107,00			205.417,2
$S = [\text{soma } Li / (L1 / \text{raiz } J1 + L2 / \text{raiz } J2 + \dots + Ln / \text{raiz } Jn)] ^2$						
S=	0,00417	m/m	4,17	m/km		

Tabela 20 - Informações da Travessia Perímetro Urbano Margens Direita e Esquerda Ponto 17



(continuação)

Tipo de solo predominante na Bacia	PVe2/PVe3
Coefficiente de Forma da Bacia (F) $F = (0.886 * (L / A^{0.5}))$	1,81
Coefficiente C1 = 4/(2+F)	1,05
Coefficiente C2 (Adotado)	0,350
Coefficiente C = (2/(1+F))*(C2/C1)	0,24

4 - Condições da "chuva de projeto" (Vazão Máxima) MET. I-PAI-WU

Tempo de Retorno (anos)	100	anos
- função do tipo da obra e do risco assumido		4,600157644
Tempo de concentração da Bacia (tc) (min) $tc = 57 * ((L^2) / S)^{0.385}$	240,77	min
Chuva crítica de projeto (mm/h)	32,79	mm/h
$Q = 0,278 * C * i * A$	60,11	m3/s
C = 0,24	i (mm/h) = 32,79	
A (Km2) = 42,08	Qmax.=(Qp)	66,12 m3/s
Coefficiente de dispersão de chuva (K)	0,96	s.d.

7 - Cálculo da Vazão Média de Longo Período

Equação de regionalização hidrológica da região - vazão específica : $Q = (a) + (b) * (P)$ (l/s.km2)			
Precipitação média de longo período = 1275 mm/ano			
Parâmetros regionais, Tabela 3 - calc vazões max, med, min - SP			
(a) =	-4,62	(b) =	0,0098
(A) =	0,4119	(B) =	0,0295
(Xt) =	0,594	região	Y
(C) =	0,8	Q =	7,875 l/s.km2
Vazão média da Bacia		Qb=Q*A =	331,341 l/s = 1192,83
(A) = 42,08 km2		Q7,10=	69,50 l/s = 250,20

Tabela 21 - Informações da Travessia Perímetro Urbano Margens Direita e Esquerda Ponto 17 (continuação)

Verificação da capacidade de vazão na travessia Perímetro Urbano margem esquerda / margem direita – ponto de projeto 17

Da vazão necessária calculada acima: $Q_p = 66,12 \text{ m}^3/\text{s}$

Da seção da ponte existente: Base = 5,00m Altura = 4,00m

Utilizando o programa CANAIS 3. EXE

Parede $n = 0,015$ – concreto

Fundo $n = 0,015$ – concreto

Ponte seção 5,00 x 4,00

$Y = 2,44$ $H = 4,00$ m

Largura do fundo $B = 5,00$ m

Largura do topo $B1 = 5,00$ m

Área molhada = 12,19 m^2

Velocidade = 5,42 m/s

Vazão admissível $Q = 106,09 \text{ m}^3/\text{s}$

Froud = 1,11

$I = 0,0050$ m/m

Seção existente suficiente, bastando efetuar vistorias periódicas visando a sua manutenção.



1 - Identificação do Proprietário

Nome	Prefeitura Municipal de Uchoa		
CGC/CPF	45.111.952/0001-10		
Propriedade	Travessia Estrada municipal Uchoa/Tabapuã Ponto 05		
Município	Uchoa		
Endereço	Av. Pedro de Toledo, 1011	Bairro	Jd. Cidade alta
Cidade	Uchoa	Telefone	17 3826-9500
CEP	15890-000		

2 - Autor do Estudo Hidrológico

Engenheiro	Sergio Jacomini
CREA 0601200-300	ART

1 - Referência Cartográfica do Local do Estudo

Carta IBGE	UCHOA		
Folha :	SF - 22 - X - B - IV - 4		
Coordenadas UTM do local do estudo, projeto e obra:			
Norte:	7.682,366	Este:	690,948
Norte:		Este:	

2 - Objetivo da Obra Projetada

Verificação da vazão de projeto no ponto 05 (travessia)

3 - Informações Básicas da Bacia

Nome da Bacia	Sub Bacia Aflu ME do Córrego Grande - jus perimetro urb		
Município de localização	Uchoa		
Área (A)	1,415	km ²	
Comprimento do leito Principal (L)	1,58	km	
Diferença de nível Total (D)	60,00	m	
Declividade média (S)	31,33	m/km	

Declividade Equivalente S						
Sub Bacia do Aflu ME Córrego Grande -Travessia Estrada municipal Uchoa/Tabapuã Ponto 05						
Referência	Cota (m)	Extensão (L em m)	diferença de cota h em m	J = h/l (m/m)	J ^{^(1/2)}	L/J ^{^(1/2)}
1	534,00					
		364,00	14,00	0,0385	0,1961	1.856,04
2	520,00					
		578,00	20,00	0,0346	0,1860	3.107,25
3	500,00					
		257,00	20,00	0,0778	0,2790	921,27
4	480,00					
		382,00	6,00	0,0157	0,1253	3.048,03
5	474,00					
soma		1.581,00	60,00			8.932,6
$S = [\text{soma } L_i / (L_1 / \text{raiz } J_1 + L_2 / \text{raiz } J_2 + \dots + L_n / \text{raiz } J_n)] ^2$						
S=	0,03133	m/m	31,33	m/km		

Tabela 22 - Informações da Travessia Estrada Municipal Uchoa/Tabapuã Ponto 5



		(continuação)
Tipo de solo predominante na Bacia	<input type="text" value="PVe2/PVe3"/>	
Coefficiente de Forma da Bacia (F) $F = (0.886 * (L / A^{0.5}))$	<input type="text" value="1,18"/>	
Coefficiente C1 = 4/(2+F)	<input type="text" value="1,26"/>	
Coefficiente C2 (Adotado)	<input type="text" value="0,300"/>	
Coefficiente C = (2/(1+F)) * (C2/C1)	<input type="text" value="0,22"/>	
4 - Condições da "chuva de projeto" (Vazão Máxima) MET. I-PAI-WU		
Tempo de Retorno (anos)	<input type="text" value="100"/>	anos
- função do tipo da obra e do risco assumido		4,600157644
Tempo de concentração da Bacia (tc) (min) $tc = 57 * ((L^2) / S) ^ 0.385$	<input type="text" value="21,53"/>	min
Chuva crítica de projeto (mm/h)	<input type="text" value="144,90"/>	mm/h
$Q=0,278 * C^i * A$	<input type="text" value="12,05"/>	m3/s
C = <input type="text" value="0,22"/>	i (mm/h) = <input type="text" value="144,90"/>	$Q_{max.}=(Q_b)$
A (Km2) = <input type="text" value="1,42"/>	<input type="text" value="13,25"/>	m3/s
Coefficiente de dispersão de chuva (K)	<input type="text" value="1"/>	s.d.

7 - Cálculo da Vazão Média de Longo Período		
Equação de regionalização hidrológica da região		
- vazão específica : $Q = (a) + (b) * (P)$ (l/s.km2)		
Precipitação média de longo período =	<input type="text" value="1275"/>	mm/ano
Parâmetros regionais, Tabela 3 - calc vazões max, med, min - SP		
(a) = <input type="text" value="-4,62"/>	(b) = <input type="text" value="0,0098"/>	
(A) = <input type="text" value="0,4119"/>	(B) = <input type="text" value="0,0295"/>	
(Xt) = <input type="text" value="0,594"/>	região = <input type="text" value="Y"/>	
(C) = <input type="text" value="0,8"/>	Q = <input type="text" value="7,875"/>	l/s.km2
Vazão média da Bacia	$Q_b=Q * A =$ <input type="text" value="11,143"/>	l/s = <input type="text" value="40,12"/>
(A) = <input type="text" value="1,42"/>	$Q_{7,10} =$ <input type="text" value="2,34"/>	l/s = <input type="text" value="8,41"/>

Tabela 23 - Informações da Travessia Estrada Municipal Uchoa/Tabapuã Ponto 5 (continuação)

Verificação da capacidade de vazão na travessia Estrada Municipal Uchoa / Tabapuã – ponto de projeto 5

Da vazão necessária calculada acima: $Q_p = 13,25 \text{ m}^3/\text{s}$

Da seção da Passagem *existente*: $2 \varphi 800 \text{ mm}$

$I = 0,0172 \text{ m/m}$

$Q_{adm} = 2,94 \text{ m}^3/\text{s}$

Seção existente não suficiente, implantar uma seção conforme dimensionada a seguir.

Utilizando o programa CANAIS 3. EXE

Parede $n = 0,015$ – concreto

Fundo $n = 0,015$ – concreto

Celular seção $2,00 \times 2,00$

$Y = 1,42 \text{ H} = 2,00 \text{ m}$

Largura do fundo $B = 2,00 \text{ m}$

Largura do topo $B1 = 2,00 \text{ m}$

Área molhada = $2,84 \text{ m}^2$

Velocidade = $4,67 \text{ m/s}$

Vazão admissível $Q = 17,88 \text{ m}^3/\text{s}$

Froud = 1,25

$I = 0,0100 \text{ m/m}$

Greide da Estrada a ser elevado de modo a adequar com a travessia proposta.



1 - Identificação do Proprietário

Nome	Prefeitura Municipal de Uchoa		
CGC/CPF	45.111.952/0001-10		
Propriedade	Travessia Estrada municipal Uchoa/Cedral Ponto 10		
Município	Uchoa		
Endereço	Av. Pedro de Toledo, 1011	Bairro	Jd. Cidade alta
Cidade	Uchoa	Telefone	17 3826-9500
CEP	15890-000		

2 - Autor do Estudo Hidrológico

Engenheiro	Sergio Jacomini
CREA	0601200-300 ART

1 - Referência Cartográfica do Local do Estudo

Carta IBGE	UCHOA		
Folha :	SF - 22 - X -B -IV - 4		
Coordenadas UTM do local do estudo, projeto e obra:			
Norte:	7.682,179	Este:	689,459
Norte:	Este:		

2 - Objetivo da Obra Projetada

Verificação da vazão de projeto no ponto 10 (travessia)

3 - Informações Básicas da Bacia

Nome da Bacia	Sub Bacia Aflu MD do Córrego Grande - mont perimetro urb		
Município de localização	Uchoa		
Área (A)	1,936	km ²	
Comprimento do leito Principal (L)	1,89	km	
Diferença de nível Total (D)	72,00	m	
Declividade média (S)	32,32	m/km	

Declividade Equivalente S						
Sub Bacia do Aflu MD Córrego Grande -Travessia Estrada municipal Uchoa/Cedral Ponto 10						
Referência	Cota (m)	Extensão (L em m)	diferença de cota h em m	J = h/l (m/m)	J ^{^(1/2)}	L/J ^{^(1/2)}
6	538,00					
		525,00	18,00	0,0343	0,1852	2.835,32
7	520,00					
		386,00	20,00	0,0518	0,2276	1.695,77
8	500,00					
		278,00	20,00	0,0719	0,2682	1.036,46
9	480,00					
		698,00	14,00	0,0201	0,1416	4.928,55
10	466,00					
soma		1.887,00	72,00			10.496,1
$S = [\text{soma } L_i / (L_1 / \text{raiz } J_1 + L_2 / \text{raiz } J_2 + \dots + L_n / \text{raiz } J_n)] ^2$						
S=	0,03232	m/m	32,32	m/km		

Tabela 24 - Informações da Travessia Estrada Municipal Uchoa/Cedral Ponto 10



Tipo de solo predominante na Bacia	PVe2/PVe3	(continuação)
Coefficiente de Forma da Bacia (F) $F = (0.886 * (L / A^{0.5}))$	1,2	
Coefficiente C1 = 4/(2+F)	1,25	
Coefficiente C2 (Adotado)	0,390	
Coefficiente C = (2/(1+F))*(C2/C1)	0,28	
4 - Condições da "chuva de projeto" (Vazão Máxima) MET. I-PAI-WU		
Tempo de Retorno (anos)	100	anos
- função do tipo da obra e do risco assumido		4,600157644
Tempo de concentração da Bacia (tc) (min) $t_c = 57 * (L^2 / S) ^ 0.385$	24,38	min
Chuva crítica de projeto (mm/h)	138,05	mm/h
$Q=0,278 * C^i * A$	19,73	m3/s
C=	0,28	i(mm/h) =
A(Km2) =	1,94	138,05
Coefficiente de dispersão de chuva (K)	1	Qmax.=(Qp) 21,70 m3/s
		s.d.

7 - Cálculo da Vazão Média de Longo Período

Equação de regionalização hidrológica da região			
- vazão específica : $Q = (a) + (b) * (P)$ (l/s.km2)			
Precipitação média de longo período =	1273	mm/ano	
Parâmetros regionais, Tabela 3 - calc vazões max, med, min - SP			
(a) =	-4,62	(b) =	0,0098
(A) =	0,4119	(B) =	0,0295
(Xt) =	0,594	região	Y
(C) =	0,8	Q =	7,8554 l/s.km2
Vazão média da Bacia		Qb=Q*A =	15,208 l/s = 54,75
(A) =	1,94 km2	Q7,10=	3,19 l/s = 11,48

Tabela 25 - Informações da Travessia Estrada Municipal Uchoa/Cedral Ponto 10 (continuação)

Verificação da capacidade de vazão na travessia Estrada Municipal Uchoa / Cedral – ponto de projeto 10

Da vazão necessária calculada acima: $Q_p = 21,70 \text{ m}^3/\text{s}$

Da seção da Passagem existente: $1 \varphi 1200 \text{ mm}$

Cota de entrada = 481,55

Cota de saída = 480,84

$I = 0,0610 \text{ m/m}$

$Q_{adm} = 8,47 \text{ m}^3/\text{s}$

Seção existente insuficiente, implantar uma seção conforme dimensionada a seguir.

Utilizando o programa CANAIS 3. EXE

Parede $n = 0,015$ – concreto

Fundo $n = 0,015$ – concreto

Celular seção $2,00 \times 2,50$

$Y = 2,11 \text{ H} = 2,50 \text{ m}$

Largura do fundo $B = 2,00 \text{ m}$

Largura do topo $B1 = 2,00 \text{ m}$

Área molhada = $4,22 \text{ m}^2$

Velocidade = $5,15 \text{ m/s}$



Vazão admissível $Q = 24,11 \text{ m}^3/\text{s}$

Froud = 1,13

$I = 0,0100 \text{ m/m}$

Greide da Estrada a ser elevada de modo a adequar com a travessia proposta.

3.4.5 MICRODRENAGEM

O sistema de microdrenagem urbana compreende o conjunto de dispositivos para garantir o escoamento controlado das águas de chuva no meio urbano e a proteção da pavimentação, evitando a erosão do solo e acúmulo de água em locais inadequados.

Os elementos que compõem a microdrenagem são as guias, sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação (ramais), poços de visita, caixas de passagem e emissários (galerias).

Microdrenagem da bacia do Ribeirão Grande e afluentes

Os Estudos e Projetos de Macrodrenagem do Município de Uchoa, nas verificações das vias visando proposições para o sistema de drenagem urbana, foram testadas as capacidades de escoamento das galerias existentes e também das demais ruas desprovidas de galerias, e para isso, houve a necessidade de dividi-las em várias sub-bacias como segue abaixo.

SUB BACIAS A, B e C

Totalizam respectivamente 2,321 ha, 2,875 ha e 1,152 ha com coeficiente de escoamento superficial $C = 0,60$. Como não existe a necessidade de se implantar galerias de águas pluviais, os lançamentos são feitos superficialmente nas áreas de pastagens.

SUB BACIA D

Totaliza 29,917 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial ponderado variando entre $C = 0,29$ à $C = 0,55$ (área parcialmente urbanizada). Já existem captações (bocas de lobo) a serem reaproveitadas.



Esta sub bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia D 1 com 1,358 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 109 da sub bacia D. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia D 2 com 2,205 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 111 da sub bacia D. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia D 3 com 2,410 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 112 da sub bacia D. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia D 4 com 0,608 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 113 da sub bacia D. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia D 5 com 0,452 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 114 da sub bacia D. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia D 6 com 2,218 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 5 da sub bacia D 7. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia D 7 com 5,079 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 6 da sub bacia D. Não possui galerias implantadas, no entanto, foi proposta a implantação de galerias, drenando as águas da Rua Joaquim Bento Alves.

Sub bacia D 8 com 2,929 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 104 da sub bacia D 10. Já existem captações sendo realizadas e suficientes para atenderem as condições locais.

Sub bacia D 9 com 1,907 ha. Não existe a necessidade de se implantar galerias de águas pluviais, no entanto, já existem captações que lançam suas águas no ponto 107 da sub bacia D.

Sub Bacia D 10 com 5,228 ha. Drena as águas da Avenida Cargill Macmillan através de uma canaleta existente, suficiente para atender as condições do local. Para a verificação da capacidade de condução da A. P., foi considerada uma tubulação de



1m de diâmetro ($h/D = 0,50$ m), porém, foi definido que deverá ser implantada no último trecho desta sub-bacia, uma galeria onde irá se juntar no ponto 179 da sub bacia D.

Sub bacia D 11 com 2,289 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 116 da sub bacia D. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

SUB BACIA E

Totaliza 17,247 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial $C = 0,60$. Não existem galerias no local, no entanto, foram propostas novas galerias, drenando as águas da Avenida Benjamim Constant, da Avenida Marechal Deodoro e da Rua Abel Rodrigues Castanheira, com o lançamento proposto no Ribeirão Grande através de uma tubulação de 1,50 m de diâmetro.

Esta sub-bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia E1 com 4,566 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 20 da sub bacia E. Não possui galerias implantadas mas foi proposta a execução de novas galerias.

Sub bacia E2 com 6,182 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 13 da sub bacia E. Não possui galerias implantadas mas foi proposta a execução de novas galerias.

SUB BACIA F

Totaliza 0,918 ha, não havendo a necessidade de se implantar galerias de águas pluviais. Suas águas são lançadas em área verde existente não ocasionando nenhum dano ao local, porém foi definido que o lançamento deverá ser monitorado periodicamente.



SUB BACIA G

Totaliza 2,449 ha, não havendo a necessidade de se implantar galerias de águas pluviais. O lançamento é feito naturalmente em uma avenida sem comprometer a sua capacidade de vazão.

SUB BACIA H

Totaliza 0,491 ha, não havendo a necessidade de se implantar galerias de águas pluviais. Já existem captações (bocas de lobo), portanto, foi sugerido apenas que seja feita uma constante manutenção.

SUB BACIA I

Totaliza 10,759 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial $C = 0,60$. Já existem captações nesta sub-bacia, no entanto, por serem de difícil cadastro, foi proposta a implantação de novas galerias de modo que as bocas de lobo existentes sejam utilizadas. Esta sub-bacia drena as águas da Avenida Eduardo Fidalgo, da Avenida Floriano Peixoto e da Rua Abel Rodrigues Castanheira, com o lançamento proposto na margem direita de um afluente do Ribeirão Grande, através de uma tubulação de 1,20 m de diâmetro.

Esta sub bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia I 1 com 5,047 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 34 da sub bacia I. Não possui galerias implantadas mas foi proposta a execução de novas galerias.

SUB BACIA J

Totaliza 5,676 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial $C = 0,60$. Já existem captações nesta sub-bacia, no entanto, por serem de difícil cadastro, foi proposta a implantação de novas galerias de modo que as bocas de lobo existentes sejam utilizadas.



Esta sub-bacia drena as águas da Rua Dr. Pedro Mastrocolla e da Rua Joaquim C. D. Mello, com o lançamento proposto na margem direita de um afluente do Ribeirão Grande, através de uma tubulação de 0,80 m de diâmetro.

Esta sub bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia J1 com 1,456 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 47 da sub bacia J. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia J2 com 1,524 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 48 da sub bacia J. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

SUB BACIA K

Totaliza 6,132 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial $C = 0,60$. Já existem captações nesta sub-bacia, no entanto, por serem de difícil cadastro, foi proposto que a implantação de novas galerias seja de modo que as bocas de lobo existentes sejam utilizadas. Esta sub-bacia drena as águas da Avenida Eduardo Hidalgo e da Rua Vereador Ernesto Lainetti, com o lançamento proposto na margem direita de um afluente do Ribeirão Grande, através de uma tubulação de 1,0 m de diâmetro.

Esta sub bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia K1 com 1,547 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 29 da sub bacia K. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia K2 com 0,962 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 43 da sub bacia K. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

SUB BACIA L

Totaliza 15,479 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial ponderado variando entre $C = 0,21$ à $C = 0,24$ (área parcialmente urbanizada). Não existem galerias de águas pluviais implantadas, porém, está foi



proposta a execução de novas galerias que lançam suas águas na cabeceira de um talvegue que forma um afluente do Ribeirão Grande, através de uma tubulação de 0,80 m de diâmetro. Cabe ressaltar que o tempo de concentração inicial adotado é de 25 minutos, admitindo-se que em 750 m do início da bacia até o primeiro ponto em estudo, a água escoe a uma velocidade de 0,50 m/s.

SUB BACIA M

Totaliza 21,312 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial ponderado variando entre $C = 0,20$ à $C = 0,31$ (área parcialmente urbanizada). Não existem galerias de águas pluviais implantadas, porém, foi proposta a execução de novas galerias que lançam suas águas na margem direita de um afluente do Ribeirão Grande, através de uma tubulação de 1,20 m de diâmetro.

Esta sub-bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia M 1 com 1,973 ha e coeficiente de escoamento superficial $C = 0,40$, sendo suas águas lançadas no ponto 55 da sub bacia M. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia M 2 com 1,642 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 56 da sub bacia M. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias. Foi proposta a execução de um sarjetão na Rua Milson Palharim.

Sub bacia M 3 com 1,297 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 57 da sub bacia M. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias. Foi proposta a execução de um sarjetão.

SUB BACIA N

Totaliza 30,543 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial ponderado variando entre $C = 0,20$ à $C = 0,36$ (área parcialmente urbanizada). Não existem galerias de águas pluviais implantadas, porém, foi proposta a execução de novas galerias que atravessam a ferrovia através de uma



passagem existente, lançando suas águas no Ribeirão Grande, através de uma tubulação de 1,50 m de diâmetro.

Esta sub bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia N 1 com 3,289 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 64 da sub bacia N. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia N 2 com 1,830 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 68 da sub bacia M. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias. Foi proposta a execução de um sarjetão.

Sub bacia N 3 com 2,67 ha, sendo suas águas lançadas também no ponto 68 da sub bacia N. Não possui galerias implantadas, porém, foi proposta a execução de novas galerias.

SUB BACIA O

Totaliza 30,838 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial $C = 0,60$. Não existem galerias de águas pluviais implantadas, porém, foi proposta a execução de novas galerias que drenam as águas da Rua Antônio da Costa Casso e da Rua Vereador Ernesto Lainetti, cujo lançamento se dá em um talvegue (próximo de uma ponte existente), através de uma tubulação de 1,50 m de diâmetro. Foi proposto para o local do lançamento, fazer caixa de dissipação e proteção à jusante com pedra lançada.

Esta sub-bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia O1 com 8,960 ha e coeficiente de escoamento superficial $C = 0,40$, sendo suas águas lançadas no ponto 86 da sub bacia O. Não possui galerias implantadas.

Sub bacia O2 com 2,727 ha. Não possui galerias de águas pluviais implantadas e não foram propostas novas galerias, no entanto, já existem captações que lançam suas águas no ponto 100 da sub bacia O7.



Sub bacia O3 com 2,101 ha. Não possui galerias de águas pluviais implantadas e não foi proposta a execução de novas galerias, no entanto, já existem captações que lançam suas águas no ponto 99 da sub bacia O7.

Sub bacia O4 com 1,785 ha. Não existe a necessidade de se implantar galeria de águas pluviais, porém, já existe uma galeria cujo lançamento é efetuado no ponto 98 da sub-bacia O7.

Sub bacia O5 com 0,36 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 96 da sub bacia O7. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia O6 com 2,779 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 94 da sub bacia O7. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia O7 com 14,441 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 87 da sub bacia O. Está sendo proposta a implantação de novas galerias de águas pluviais que drenam as águas da Avenida Mário Velani e Rua Vereador Ernesto Lainetti, no entanto, os quatro últimos trechos já possuem galeria, porém, de difícil cadastro. Portanto, nesses trechos foram feitas apenas estimativas de vazões. Caso futuramente surjam problemas nos locais onde já existem galerias, ficou sugerida uma adequação conforme demonstrado nos cálculos dos estudos.

SUB BACIAS P e Q

Totalizam 1,889 e 1,059 ha de área de drenagem respectivamente. Não existem galerias de águas pluviais implantadas. Foi proposto efetuar lançamento em caixas de contenção e terraços.

SUB BACIAS R e S

Totalizam 0,081 e 0,241 ha de área de drenagem respectivamente. Não existem galerias de águas pluviais implantadas. Os lançamentos são efetuados em área verde, não ocasionando dano aos locais, porém definiu-se que o lançamento deverá ser monitorado periodicamente.



SUB BACIA T

Totaliza 12,202 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial $C = 0,60$. Já existem captações no local, porém, por serem de difícil cadastro, foi proposta a execução de novas galerias de modo que as bocas de lobo existentes sejam reaproveitadas. Estas galerias drenam as águas da Rua José Custódio, Rua Joaquim Eduardo Pereira e Rua Sete de Maio. Cujo lançamento é efetuado na margem esquerda de um afluente do Ribeirão Grande, através de uma tubulação de 1,50 m de diâmetro. Cabe ressaltar que o tempo de concentração inicial adotado é de 15 minutos, admitindo-se que em 450 m do início da bacia até o primeiro ponto em estudo, a água escoe a uma velocidade de 0,50 m/s.

Esta sub bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia T1 com 0,690 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 122 da sub bacia T. Não possui galerias implantadas e foram propostas novas galerias.

Sub bacia T2 com 0,525 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 123 da sub bacia T. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

Sub bacia T3 com 1,975 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 124 da sub bacia T. Não possui galerias implantadas e não foram propostas novas galerias.

SUB BACIA U

Totaliza 16,424 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial $C = 0,60$. Já existem captações no local, porém, por serem de difícil cadastro, foi proposta a execução de novas galerias de modo que as bocas de lobo existentes sejam reaproveitadas. Estas galerias drenam as águas da Rua Vereador Evaristo Ribeiro da Silva, Rua Mário Caetano de Mello, Rua João Lipari e Rua Sete de Maio, cujo lançamento é efetuado no Ribeirão Grande através de uma tubulação de 1,50 m de diâmetro. Ressaltando-se que o tempo de concentração inicial adotado é de 11 minutos e admitindo que em 320 m do início da bacia até o primeiro ponto em estudo, a água escoe a uma velocidade de 0,50 m/s.

Esta sub-bacia recebe contribuições da seguinte forma:



Sub bacia U1 com 5,180 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 131 da sub bacia U. Não possui galerias implantadas, no entanto, foi proposta a execução de novas galerias que drenam as águas da Rua João Lipari e o tempo de concentração inicial adotado é de 12 minutos, admitindo-se que em 370 m do início da bacia até o primeiro ponto em estudo, a água escoe a uma velocidade de 0,50 m/s.

Sub bacia U2 com 3,315 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 136 da sub bacia U. Não possui galerias implantadas, no entanto, foi proposta a execução de novas galerias que drenam as águas da Rua Vereador Evaristo Ribeiro da Silva e Rua Sete de Maio.

SUB BACIA V

Totaliza 16,825 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial $C = 0,60$. Não existem galerias implantadas, no entanto, foram propostas novas galerias que drenam as águas da Rua Ubaldino Álvares Peres, cujo lançamento é efetuado em escada existente, através de uma tubulação de 1,50 m de diâmetro. Cabe ressaltar que o tempo de concentração inicial adotado é de 14 minutos, admitindo-se que em 420 m do início da bacia até o primeiro ponto em estudo, a água escoe a uma velocidade de 0,50 m/s.

Esta sub bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia V1 com 4,159 ha, sendo suas águas lançadas no ponto 154 da sub bacia V. Não possui galerias implantadas, no entanto, está sendo proposta a execução de novas galerias que drenam as águas da Rua Mário Caetano de Mello.

SUB BACIA W

Totaliza 26,753 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial ponderado variando entre $C = 0,21$ à $C = 0,32$ (área parcialmente urbanizada). Já existem captações, porém, por serem de difícil cadastro, foi



proposta a implantação de novas galerias de modo que as bocas de lobo existentes sejam utilizadas. As galerias propostas drenam as águas da Rua Romeu Rosseli, cujo lançamento é efetuado em um afluente do Ribeirão Grande, através de uma tubulação de 1,00 m de diâmetro (saída existente), portanto, foi proposto que seja executada caixa de dissipação no local do lançamento e proteção à jusante com pedra lançada. Cabe ressaltar que o tempo de concentração inicial adotado é de 13 minutos, admitindo-se que em 400 m do início da bacia até o primeiro ponto em estudo, a água escoe a uma velocidade de 0,50 m/s.

Esta sub bacia recebe contribuições da seguinte forma:

Sub bacia W1 com 0,908 ha. Não existe a necessidade de se implantar galerias de águas pluviais, no entanto, já existe uma galeria cujo lançamento é efetuado no ponto 164 da sub bacia W3.

Sub bacia W2 com 2,149 ha. Não existe a necessidade de se implantar galerias de águas pluviais. Deverão ser feitas captações no ponto 168 da sub bacia W3.

Sub bacia W3 com 20,220 ha. Está sendo proposta a implantação de nova galeria no primeiro trecho e, quanto aos demais trechos, estes já possuem galeria, no entanto, por serem de difícil cadastro, foram feitas apenas estimativas de vazões.

SUB BACIA X

Totaliza 19,529 ha de área de drenagem, com coeficiente de escoamento superficial $C = 0,60$. Já existem galerias implantadas nesta sub-bacia, porém, por serem de difícil cadastro, foram feitas apenas estimativas de vazões. As galerias existentes drenam as águas da Rua Antônio Palmieri, Rua José Lopes e Rua André Caparroz, cujo lançamento é efetuado em um afluente do Ribeirão Grande, através de uma tubulação de 1,50 m de diâmetro.

Esta sub bacia recebe contribuições da seguinte forma:



Sub bacia X 1 com 0,951 ha. Não existe a necessidade de se implantar galerias de águas pluviais, no entanto, já existe uma galeria que atende as condições do local e o lançamento é efetuado no ponto 195 da sub bacia X.

Sub bacia X2 com 0,756 ha. Não é necessário implantar galerias de águas pluviais. Suas águas são captadas no ponto 198 da sub bacia X.

Sub bacia X3 com 0,465 ha. Não é necessário implantar galerias de águas pluviais. Suas águas são captadas no ponto 199 da sub bacia X.

Sub bacia X4 com 0,380 ha. Não é necessário implantar galerias de águas pluviais. Suas águas são captadas no ponto 200 da sub bacia X.

Sub bacia X5 com 0,478 ha. Não é necessário implantar galerias de águas pluviais. Suas águas são captadas no ponto 192 da sub bacia X8.

Sub bacia X6 com 4,526 ha. Não existe galeria de águas pluviais implantada. Está sendo proposta a implantação de nova galeria que drena as águas da Rua Antonio Palmieri e o lançamento é efetuado no ponto 183 da sub bacia X8.

Sub bacia X7 com 4,484 ha. Não existe galeria de águas pluviais implantada. Está sendo proposta a implantação de nova galeria que drena as águas da Rua Antônio Candalo e o lançamento é efetuado no ponto 189 da sub bacia X8.

Sub bacia X8 com 11,146 ha. Já existe galeria de águas pluviais implantada, porém, por ser de difícil cadastro, foram feitas apenas estimativas de vazões. O lançamento é efetuado no ponto 193 da sub bacia X.

3.4.5 PROBLEMÁTICAS NO SISTEMA DE DRENAGEM

A falta de sistemas de drenagem podem causar demasiados transtornos e consequências irreparáveis, angariando diversas problemáticas as quais podem atingir fatores sociais, econômicos e, principalmente, ambientais.



Os problemas mais frequentes no município com relação a drenagem urbana, informados pela Prefeitura Municipal de Uchoa, são a destruição de pavimento asfáltico e aparecimento de erosão em algumas áreas quando da ocorrência de precipitações pluviométricas de alta intensidade.

Seguem as fotos dos pontos críticos existentes e dos pontos solucionados no município de Uchoa com as respectivas descrições.

PONTOS CRÍTICOS EXISTENTES



Figura 62 - Ponto Crítico 1

PONTO CRÍTICO 1: Processo erosivo ao lado da guia, à jusante do cruzamento da Rua Dr. Pedro Mastrocolla com a Rua vereador Ernesto Lainetti, onde existe o lançamento de uma galeria existente em local não estabilizado, já teve o início do processo erosivo com o rompimento da ala de lançamento, com a tendência de queda dos tubos através do efeito tipo Dominó.



Figura 63 - Ponto Crítico 2



Figura 64 - Ponto Crítico 2

PONTO CRÍTICO 2: Lançamento de galeria em local não estabilizado. As águas que chegam ao cruzamento da Rua Joaquim C. Mello com a Rua Professor Francisco Morato são captadas e lançadas à jusante. Há erosão devido às águas que escoam superficialmente, resultado do transbordamento da calha da sarjeta. Na passagem da Estrada Vicinal Uchoa – Cedral sobre o afluente do Córrego Grande se inicia o processo de escorregamento do aterro, e também a jusante da passagem apresenta um degrau com fundo natural, nos quais é necessário o redimensionamento.



Figura 65 - Ponto Crítico 3



Figura 66 - Ponto Crítico 3

PONTO CRÍTICO 3: Lançamento de água pluvial em área com alta susceptibilidade a erosões. Próximo à passagem sobre o Ribeirão Grande se encontra implantada uma escada hidráulica, ligada a um canal natural forçado que segue paralela a Rua Ubaldino Álvares por cerca de 100 metros.



Figura 67 - Ponto Crítico 4

PONTO CRÍTICO 4: Na continuação da Rua Joaquim Caetano de Mello, na estrada Vicinal que liga a via pavimentada Uchoa – Tabapuã, o lançamento das águas captadas no Bairro se dá a jusante do mesmo, escoando superficial e paralelamente à estrada, até lançar suas águas no afluente à jusante da passagem.



Figura 68 - Ponto Crítico 5



Figura 69 - Ponto Crítico 5

PONTO CRÍTICO 5: Erosão na cabaceira da nascente. A formação de erosão na cabeceira da nascente do afluente da margem esquerda do Ribeirão Grande é consequência da ausência de proteção adequada das áreas rurais à montante do ponto.



Figura 70 - Ponto Crítico 6



Figura 71 - Ponto Crítico 6

PONTO CRÍTICO 6: Erosões profundas causadas pelo escoamento de água. As águas que escoam pela estrada sem pavimentação ao montante do Cemitério, em direção à linha férrea, estão causando erosões profundas paralela à linha até alcançar a travessia sob a mesma.

PONTOS CRÍTICOS SOLUCIONADOS

1 - Rua Milsom Palharini: Nesta rua haviam várias erosões, que foram solucionadas através da pavimentação e obras de drenagem.

2 - Rua Claudia Mari C. Mazzi: Nesta rua havia uma erosão, provocada pela falta de condutores de águas pluviais, que foi solucionada através da pavimentação e obras de drenagem.

3 - Rua Claudia Mari C. MAzzi esquina, com a Rua Noêmia Dumbra Perez: Neste local havia uma erosão provocada pela falta de condutores de águas pluviais que foi solucionada através da execução de caixa de passagem e boca de lobo.

4 - Rua João Lipari e Rua Sete de Maio: Na extremidade final da Rua João Lipari, à jusante, havia uma grande contribuição de águas pluviais que invadiam terrenos, formando um canal natural, que junto à outras contribuições da Rua Sete de Maio,



escoavam superficialmente até alcançar a margem esquerda do Ribeirão Grande. Neste local foram executadas obras de galerias que solucionaram o problema.

3.4.6 DIAGNÓSTICO OPERACIONAL

O diagnóstico do Sistema de Drenagem apontou a existência de locais com erosões que tendem a tornar-se gravíssimas devido ao contato direto da água com o solo.

Os problemas mais frequentes no município com relação a drenagem urbana, informados pela Prefeitura Municipal de Uchoa, são a destruição de pavimento asfáltico e aparecimento de erosão em algumas áreas quando da ocorrência de precipitações pluviométricas de alta intensidade.

No município de Uchoa ainda existem ruas não pavimentadas sem implantação de guias e sarjetas que proporcionam a formação de processos erosivos.



4. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

4.1. Prestação dos Serviços

✓ Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário

Os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são de responsabilidade do Departamento de Água e Esgoto da prefeitura de Uchoa, o qual realiza a manutenção e fiscalização dos serviços de abastecimento público de água e de afastamento e tratamento do esgoto sanitário.

✓ Manejo de Resíduos Sólidos

A própria prefeitura Municipal de Uchoa, através de um de seus departamentos, gerencia e fiscaliza a execução dos serviços de limpeza pública e coleta do lixo.

A destinação final é realizada no município de Onda Verde em aterro sanitário particular, portanto a prefeitura possui contrato com a empresa Constroeste, que dá a destinação final aos resíduos gerados em Uchoa.

A Constroeste também é contratada pela prefeitura municipal para realizar a coleta dos resíduos dos serviços de saúde, os encaminhando para São José do Rio Preto, onde são tratados através de incineração.

Quanto aos resíduos de responsabilidade do gerador como os industriais e de serviços de transporte gerados nas rodovias que passam pelo município, estes não são controlados pela prefeitura municipal.

✓ Drenagem Urbana

A Prefeitura Municipal através do departamento de obras executa os serviços de manutenção das obras de drenagem urbana e quando são necessárias obras novas, estas são contratadas por meio de empresas especializadas prestadoras de serviço.



✓ **Consórcios**

Não há consórcios firmados no município de Uchoa com relação aos serviços de saneamento. Porém há parcerias com outros municípios para destinação dos resíduos pneumáticos, lâmpadas e baterias.



5. DIAGNÓSTICO ECONÔMICO-FINANCEIRO

5.1. Análise econômico-financeira dos serviços Prestados

✓ Água e Esgoto

Com relação aos serviços de água e esgoto no município de Uchoa, o sistema de cobertura financeira é feito por meio de tarifas que são cobradas dos usuários pela prefeitura municipal.

O volume adotado para fins de tarifação é de 10m³ por mês e o valores das tarifas praticadas para as economias micromedidas estão descritas na tabela de tarifação em anexo.

A Receita operacional direta referente aos serviços de água e esgoto anual é de aproximadamente R\$ 990.084,00 e o valor total das despesas não foi informado, porém foi informado que há uma previsão de R\$ 95.000,00 por ano para gastos extras com o abastecimento público de água, portanto não é possível identificar o balanço financeiro dos serviços de água e esgoto.

✓ Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana

O sistema de cobertura financeira referente aos serviços do manejo de resíduos sólidos e de Drenagem Urbana é realizado por meio das taxas incluídas no boleto de IPTU que são cobradas dos usuários dos serviços.

A receita arrecadada para a gestão dos resíduos sólidos no 1º semestre de 2014 foi de aproximadamente R\$ 30.939,87 e as despesas neste mesmo período totalizaram R\$ 58.598,22.

Com isso, verifica-se que o sistema de arrecadação não cobre as despesas referentes ao manejo dos resíduos sólidos e limpeza pública.



5.2. Investimentos realizados e programados

A prefeitura municipal de Uchoa possui uma previsão de investimentos com as despesas extras anuais com os serviços de abastecimento público de água de R\$ 95.000,00 reais, conforme PPA. Com relação aos outros serviços não consta previsão.

Há um recurso do FEHIDRO, aprovado em 2013, para execução de um Programa de cadastramento de usos e recursos hídricos e subsídios técnicos para a indicação de necessidade de combate às perdas físicas no sistema de abastecimento público de Uchoa no valor de R\$ 167.666,40.



6. ANÁLISE DA DEMANDA E DA OFERTA PROGNÓSTICOS

6.1. Projeção Populacional

O método adotado para projeção populacional do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Uchoa (SP) foi o de crescimento geométrico, onde as equações podem ser definidas com apenas dois dados populacionais e conduzem a um crescimento ilimitado. O método de crescimento geométrico trata do crescimento populacional em função da população existente a cada instante (t).

Sua fórmula resume-se na equação:

$$\frac{dP}{dt} = K_g \times p.$$

Onde:

dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo.

K_g = Incremento populacional.

A fórmula de projeção é retratada na equação:

$$P_t = P_0 \times e^{K_g \times (t - t_0)}$$

E para cálculo do incremento populacional, a equação utilizada é:

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0} ..$$

A projeção populacional realizada para o município de Uchoa baseou-se nas tendências de crescimento e decréscimo populacional nas zonas urbana e rural, estimadas através dos dados apontados nos censos realizados pelo IBGE em 2000 e 2010. A população total é a soma das populações urbanas e rurais calculadas.



Para estimativa da Projeção Populacional Rural da cidade de Uchoa, dentro do horizonte do plano de 20 anos adotou-se:

População no ano de 2000 (P0) – 1.153 habitantes (IBGE)

População no ano de 2010 (P1) – 670 habitantes (IBGE)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$Kg = (\ln 670 - \ln 1153) / (2010 - 2000) = - 0,054$$

$$Kg = (- 5,4\% \text{ a.a.})$$

Para estimativa da Projeção Populacional Urbana adotou-se:

População no ano de 2000 (P0) – 7.882 habitantes (IBGE)

População no ano de 2010 (P1) – 8.801 habitantes (IBGE)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$Kg = (\ln 8801 - \ln 7882) / (2010 - 2000) = 0,011$$

$$Kg = (1,1\% \text{ a.a.})$$

Observa-se que no período compreendido entre 2010/2014, o incremento populacional do Estado de São Paulo foi de 0,021 ou 2,1% ao ano e do Brasil 0,009 ou 0,9% ao ano (IBGE).

A projeção populacional realizada para o município de Uchoa baseou-se no crescimento estimado pelo IBGE 4 (quatro) anos após o último censo demográfico realizado. A Tabela apresenta a projeção até o ano de 2035, visando preparações para manter os sistemas de saneamento básico para atender toda a população. A população rural inicial foi obtida pelo IBGE (2010) com isso a proporção da população rural foi mantida para cálculo da projeção.



Ano	Projeção Populacional	Área Urbana	População Rural
2015	9.812	9.301	511
2016	9.888	9.404	484
2017	9.966	9.508	458
2018	10.047	9.613	434
2019	10.131	9.720	411
2020	10.217	9.828	389
2021	10.305	9.937	368
2022	10.396	10.047	349
2023	10.489	10.158	331
2024	10.585	10.271	314
2025	10.682	10.385	297
2026	10.781	10.500	281
2027	10.882	10.616	266
2028	10.986	10.734	252
2029	11.092	10.853	239
2030	11.199	10.973	226
2031	11.309	11.095	214
2032	11.421	11.218	203
2033	11.534	11.342	192
2034	11.650	11.468	182
2035	11.767	11.595	172

Tabela 26 - Projeção Populacional até 2035

6.2. Aspectos e Estudo sobre a Demanda configurada

O crescimento populacional, o consumo de água, a contribuição de esgotos e a geração de resíduos dependem, dentre outros, dos hábitos e da renda da população; da existência de população flutuante significativa e das instalações hidráulicas.

✓ Água

A Prefeitura de Uchoa informou que em algumas ocasiões ocorrem vazamentos nos Sistemas de rede de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Também foi mencionado que o sistema de captação de água atual atende com folga a população, porém, devido à projeção populacional estimada, existe a necessidade de um redimensionamento da malha e instalação de novos poços para captação de água no município para atendimento das necessidades da população



para consumo de água a médio e longo prazo, tendo em vista a projeção de crescimento populacional até 2035, conforme tabela abaixo.

Ano	Projeção Populacional	Volume Mensal de água para consumo (m³)	Volume Diário de água para consumo (m³)	Volume Mensal de Esgoto Coletado (m³)	Volume Diário de Produção de Esgoto (m³)
2015	9.812	62796,80	2093,23	27277,36	909,25
2016	9.888	63283,20	2109,44	27488,64	916,29
2017	9.966	63782,40	2126,08	27705,48	923,52
2018	10.047	64300,80	2143,36	27930,66	931,02
2019	10.131	64838,40	2161,28	28164,18	938,81
2020	10.217	65388,80	2179,63	28403,26	946,78
2021	10.305	65952,00	2198,40	28647,90	954,93
2022	10.396	66534,40	2217,81	28900,88	963,36
2023	10.489	67129,60	2237,65	29159,42	971,98
2024	10.585	67744,00	2258,13	29426,30	980,88
2025	10.682	68364,80	2278,83	29695,96	989,87
2026	10.781	68998,40	2299,95	29971,18	999,04
2027	10.882	69644,80	2321,49	30251,96	1008,40
2028	10.986	70310,40	2343,68	30541,08	1018,04
2029	11.092	70988,80	2366,29	30835,76	1027,86
2030	11.199	71673,60	2389,12	31133,22	1037,77
2031	11.309	72377,60	2412,59	31439,02	1047,97
2032	11.421	73094,40	2436,48	31750,38	1058,35
2033	11.534	73817,60	2460,59	32064,52	1068,82
2034	11.650	74560,00	2485,33	32387,00	1079,57
2035	11.767	75308,80	2510,29	32712,26	1090,41

Tabela 27 - Projeção de Volume de Água e Esgoto a ser consumido tendo em vista o crescimento populacional até 2035

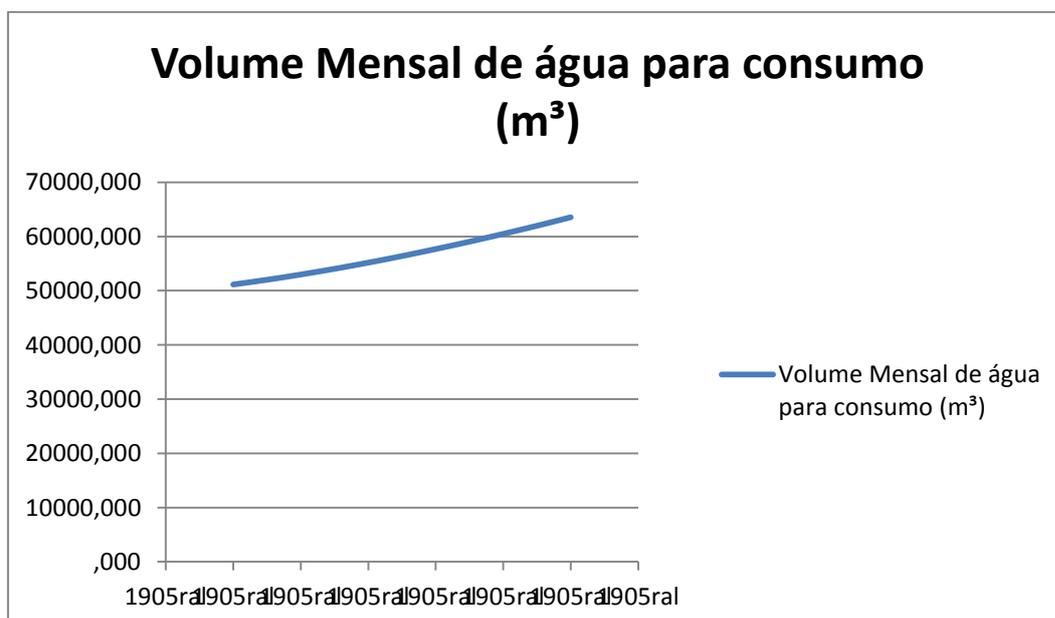


Gráfico 4 - Projeção do Volume de Água para o Município de Uchoa/SP

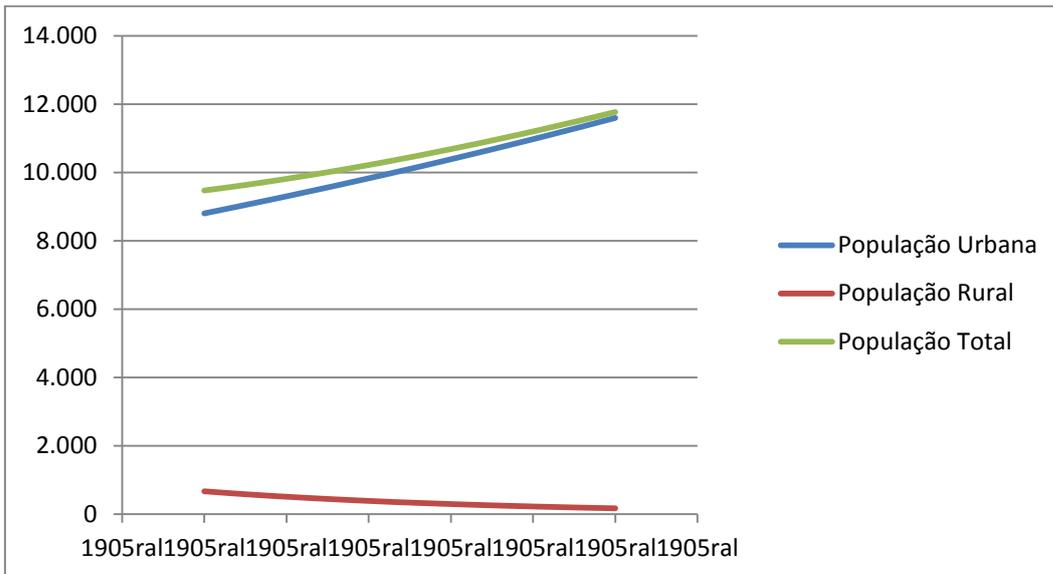


Gráfico 5 - Projeção do Volume de Água – População Urbana e Rural - para o Município de Uchoa/SP

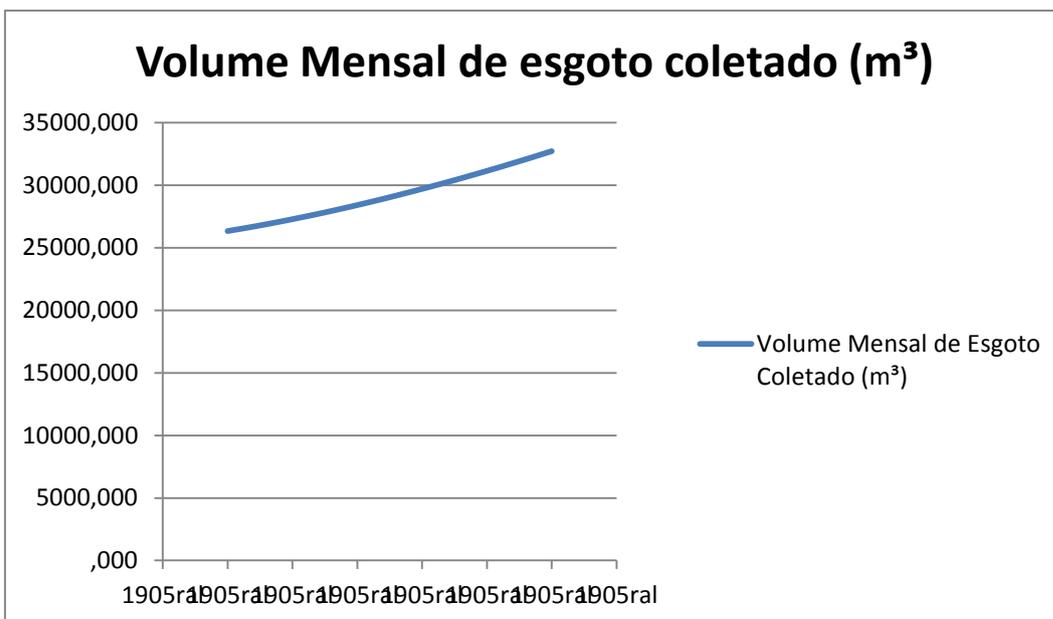


Gráfico 6 - Projeção do Volume de Esgoto para o Município de Uchoa/SP

✓ Resíduos Sólidos

O município de Uchoa atualmente deposita os resíduos sólidos domiciliares no aterro sanitário da empresa Constroeste Ambiental, localizado no município de Onda Verde/SP. Caso o município encerre o contrato com a empresa, precisará identificar uma área e realizar o licenciamento ambiental da mesma para instalação de aterro em valas.



Com relação aos resíduos de construção civil e volumosos, que atualmente estão sendo descartados na área do antigo sanitário, é necessário estruturar uma parceria com municípios vizinhos ou desenvolver sistema próprio adequado para reaproveitamento e reciclagem deste material, já que um aterro de resíduos inertes tem vida útil muito limitada devido ao volume que esses materiais ocupam.

Quanto à coleta seletiva, o município já possui infraestrutura, que necessita de ampliação. Faz-se necessário também a estruturação do grupo informal que realiza a coleta e triagem dos materiais recicláveis.

A tabela abaixo apresenta a projeção da quantidade de resíduos sólidos para os próximos 20 anos.

Ano	Projeção Populacional	Quantidade coletada mensalmente (Kg)	Quantidade coletada diariamente (Kg)
2015	9.812	275.497,74	9.183,26
2016	9.888	277.631,65	9.254,39
2017	9.966	279.821,70	9.327,39
2018	10.047	282.095,99	9.403,20
2019	10.131	284.454,51	9.481,82
2020	10.217	286.869,19	9.562,31
2021	10.305	289.340,02	9.644,67
2022	10.396	291.895,08	9.729,84
2023	10.489	294.506,30	9.816,88
2024	10.585	297.201,76	9.906,73
2025	10.682	299.925,29	9.997,51
2026	10.781	302.704,97	10.090,17
2027	10.882	305.540,81	10.184,69
2028	10.986	308.460,89	10.282,03
2029	11.092	311.437,12	10.381,24
2030	11.199	314.441,42	10.481,38
2031	11.309	317.529,96	10.584,33
2032	11.421	320.674,66	10.689,16
2033	11.534	323.847,43	10.794,91
2034	11.650	327.104,44	10.903,48
2035	11.767	330.389,52	11.012,98

Tabela 28 - Projeção de Volume de resíduos sólidos a ser consumido tendo em vista o crescimento populacional até 2035

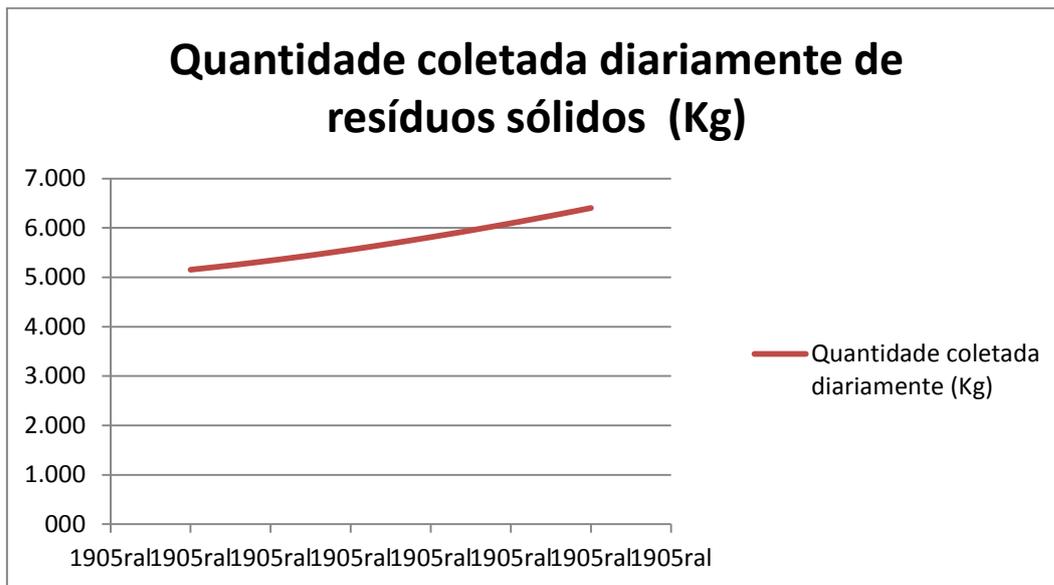


Gráfico 7 - Projeção do Volume de resíduos sólidos para o Município de Uchoa

✓ **Drenagem Urbana**

No plano de drenagem foi recomendado ao setor responsável pelas obras em galerias de drenagem que os dados levantados sejam analisados e as obras necessárias sejam realizadas.

6.3. Avaliação da Capacidade da Oferta para suprir a Demanda

✓ **Drenagem Urbana**

Uchoa possui alguns pontos com demanda de sistemas de micro drenagem, pois há ocorrências de enxurradas e erosões. A principal necessidade em Uchoa (área urbana) é construir mais sistemas de galerias de águas pluviais e adequar algumas existentes.

Para suprir tais demandas o município pode realizar solicitação de recursos públicos, conforme descrito no objetivo 7 do item “Caracterização dos Objetivos e Metas CENÁRIOS”.



✓ **Resíduos Sólidos**

Com relação aos investimentos futuros, a alternativa que o município possui é a elaboração de projetos para aquisição de recursos provenientes dos fundos públicos com atenção voltada para assuntos do meio ambiente.

Outra forma de adquirir condições para suprir as demandas do município é a participação efetiva do município em atividades relacionadas ao Programa Município Verde Azul, que de acordo com pontuação realizada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, recebe premiações em forma de investimentos para atendimento das maiores necessidades do município referente às causas ambientais.

✓ **Água e Esgoto**

Com relação aos serviços de abastecimento público e de esgotamento sanitário, considerando a estrutura atual é possível realizar serviços de pequena proporção, ou seja, de baixo custo como manutenções e análises físico-químicas. Quanto aos serviços mais onerosos é necessário recorrer a recursos externos.



7. CENÁRIOS E AÇÕES

7.1. Caracterização dos Objetivos e Metas CENÁRIOS

Os objetivos e metas aqui estabelecidos compreendem ações para períodos de curto, médio e longo prazo, levando-se em conta o diagnóstico dos principais problemas existentes e o balanço entre a oferta e a demanda por serviços ao longo do tempo.

- Em curto prazo, até 4 anos;
- Em médio prazo, até 10 anos;
- Em longo prazo, até 20 anos;

Estes objetivos e metas deverão ser reavaliados no mínimo a cada 4 anos para que elas atendam às necessidades da realidade da época.

✓ **Objetivo 1 - Melhoria e proteção do meio ambiente**

- **Meta 1.1 - Realização de Programas de Educação Ambiental - (Curto Prazo)**

É de suma importância que em curto prazo se inicie a realização de eventos, ações e programas de educação ambiental visando maior consciência ambiental da população e mudança de atitudes. Os Programas de Educação Ambiental devem ser contínuos para que o assunto seja injetado nas presentes e futuras gerações.

- **Meta 1.2 - Definição de regras para o transporte de resíduos sólidos conforme Lei 12.305/10 - (Curto Prazo)**

A definição de procedimentos de transporte dos resíduos permite reduzir as possibilidades de acidentes de percurso que prejudiquem o meio ambiente e ainda ajuda a evitar a destinação inadequada dos resíduos sólidos gerados, responsabilizando os transportadores para que estes tomem atitudes corretas com relação aos materiais transportados.



- **Meta 1.3 - Licenciamento Ambiental Implantação de Aterro Municipal - (Médio Prazo)**

O município de Uchoa faz o transbordo dos resíduos sólidos, se houver a necessidade de implantação de um aterro em valas, o município precisará realizar o licenciamento ambiental para a implantação. O licenciamento poderá ser realizado por técnicos da Prefeitura Municipal.

- **Meta 1.4 - Elaboração de projeto de recuperação de área com risco de contaminação - (Médio Prazo)**

A elaboração de projeto de recuperação de área com risco de contaminação é importante, pois norteia as atividades a serem tomadas para minimizar os impactos ambientais na área, por conta da contaminação do local.

- **Meta 1.5 - Definição e licenciamento de área para destinação final dos Resíduos de Construção Civil ou Realização de Parceria com município que possui Usina de Reciclagem de RCC - (Curto Prazo)**

A definição e o licenciamento de uma área adequada para a destinação de Resíduos da Construção Civil deve seguir critérios técnicos para que a área a ser utilizada seja adequada às necessidades e a logística da cidade.

O ideal para resíduos de construção civil é que a destinação final seja uma usina de reciclagem, que pode ser implantada no próprio município se houver recurso ou por meio de parcerias com municípios vizinhos que possuem ou pretendem implantar tal usina.

✓ **Objetivo 2 - Melhoria da Saúde Pública**

- **Meta 2.1 - Redução dos casos de doenças de veiculação hídrica e da mortalidade infantil no município - (curto, médio e longo prazo)**

Realizando um bom trabalho de saneamento no município, automaticamente ocorrerá redução dos casos de doenças de veiculação hídrica e mortandade relativa a estas doenças.



Entretanto, é de extrema importância que os órgãos de saúde realizem campanhas educativas com relação ao assunto, de modo que as pessoas sejam informadas de como evitar estas contaminações.

✓ **Objetivo 3 - Prevenção de Inundações**

- **Meta 3.1 - Redução ou eliminação dos pontos de alagamento - (médio prazo)**

Para Redução ou eliminação de ocorrência de alagamentos é importante realizar manutenção preventiva e corretiva dos componentes da microdrenagem urbana como, por exemplo, limpeza e desobstrução dos bueiros, bocas de lobo, sarjetas e sarjetões. E ainda, em médio e longo prazo, execução e reparos das galerias que o município necessita conforme descrição no diagnóstico.

- **Meta 3.2 - Definição de medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos de água – (médio prazo)**

Através do plantio de árvores nativas, por exemplo, é possível reter as partículas do solo, conseqüentemente reduzindo o assoreamento nos cursos de água.

✓ **Objetivo 4 - Expansão dos sistemas de saneamento**

- **Meta 4.1 - Elevação da cobertura de atendimento do Esgotamento Sanitário - (longo prazo)**

Com base no crescimento populacional estimado, compreende-se que haverá necessidade em longo prazo de adaptação do sistema de captação e tratamento dos efluentes urbanos, aumentando a extensão da rede coletora de acordo com a criação de condomínios ou loteamentos novos e isto deverá ser previsto nos projetos aprovados pela prefeitura.



✓ **Objetivo 5 - Aumento da Eficiência**

- **Meta 5.1 - Redução de Perdas no sistema de abastecimento de água (médio prazo)**

O município possui grande índice de perdas físicas nas tubulações (cerca de 67%), para minimizar esse problema além da aquisição de equipamentos eletrônicos como os macromedidores que são instalados nos sistemas de captação e distribuição de água. Estes equipamentos fazem uma leitura precisa dos dados de vazão, instantânea e acumulada, fornecendo informações confiáveis e eficientes nas operações, recomenda-se também um trabalho constante de combate a vazamentos e uma sistemática manutenção preventiva e corretiva nas redes de distribuição, com substituição gradativa e programada das tubulações mais antigas e intervenções de detecção e reparo de vazamentos, utilizando, por exemplo, serviços de localização de vazamentos através de um equipamento denominado Geofone Eletrônico. Com isso, estima-se um melhor desempenho para o quesito perdas. Além disso, também se faz necessário o cadastramento correto de toda rede de distribuição, inclusive as novas ligações, e a identificação de ligações clandestinas.

- **Meta 5.2 – Estudo da Eficiência da ETE (curto prazo)**

No momento não existem informações a respeito da eficiência da ETE, portanto faz-se necessário realizar a curto prazo o levantamento a respeito da eficiência da nova ETE. Esse é um dado importante, pois através dele é possível avaliar se são necessários reparos nas unidades de tratamento.

✓ **Objetivo 6 - Estruturação da Coleta Seletiva**

- **Meta 6.1 – Criação de uma associação de catadores - (curto prazo)**

Para a implantação da coleta seletiva no município sugere-se a criação de uma associação de catadores, com o objetivo de formalizar o grupo de catadores que atua na cidade e fornecer aos mesmos uma possibilidade de melhoria em suas condições de trabalho e de vida.



- **Meta 6.2 – Implantação de um Centro de Triagem - (curto prazo)**

O município não dispõe deste recurso, porém é importante que se desenvolva um projeto neste sentido para viabilizar as atividades dos “catadores” e assim, os resíduos recicláveis possam ser separados e encaminhados para indústrias recicladoras que transformam esses resíduos em matéria prima novamente, levando-os de volta à cadeia produtiva.

- **Meta 6.3 - Divulgação e Implantação da Coleta Seletiva - (curto prazo)**

É importante que o município realize ou contribua com alguma associação para a realização e divulgação da coleta seletiva, para viabilizar a triagem e aumentar a economia da cidade neste sentido, contribuindo com o desenvolvimento sustentável.

✓ **Objetivo 7 - Garantia da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços**

- **Meta 7.1 - Buscar recursos para atendimento das demandas - (curto e médio prazo)**

É fundamental possuir disponibilidade de recursos para execução dos serviços e investimentos no setor de saneamento. Portanto, a prefeitura municipal deve buscar alternativas de captação de recursos de diferentes fontes.

Uma das formas para aquisição de recursos são os não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a “fundo perdido”, esta modalidade tem como prioridade as cidades de menor índice de desenvolvimento.

Além dessas, existem outras fontes de financiamento, cuja obtenção pode ser feita através de convênios ou contratos, onde o repasse de recursos para iniciativas de saneamento, especificamente quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos para municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, cabe ao Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa e particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas verifica-se a competência



compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

Algumas fontes de financiamento são onerosas e outras não, mas todas elas tornam possível a realização de investimentos na área de saneamento básico.

Seguem na tabela algumas outras fontes de financiamento.

FONTES DE FINANCIAMENTO
BNDS - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador
PRODETUR - Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo
BIRD - International Bank for Reconstruction and Development
IDA - Associação Internacional de Desenvolvimento

Tabela 29 – Fontes de Financiamento

7.2. Definição dos Programas, Projetos e Ações.

Para alcançar os Objetivos e Metas deste Plano, seguem propostas de Programas, Projetos e Ações que estão divididos estrategicamente entre as 4 diretrizes do saneamento (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Manejo de Águas Pluviais Urbanas).

✓ Abastecimento de Água

- **Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade**

Propõe-se um projeto para realização de visitas escolares com distribuição de material de divulgação de um “Programa de Uso Racional da Água”, o qual deverá ter como principal objetivo atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso racional por meio de ações tecnológicas e medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos.



Este projeto deverá ter como foco principal o uso racional da água e iniciar em curto prazo. Sua realização deve ser contínua para atingir a presente e futuras gerações.

Os objetivos deste projeto são:

- Conscientizar a população da questão ambiental visando mudanças de hábitos e eliminação de vícios de desperdício com foco na conservação e consequentemente aumento da disponibilidade do recurso água;
- Prorrogar a vida útil dos mananciais existentes de modo a garantir o fornecimento da água necessária à população;
- Reduzir os custos do tratamento de água ao diminuir os volumes de água consumidos pela população;
- Postergar ou evitar investimentos necessários à ampliação do Sistema Produtor de Água;
- Incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à redução do consumo de água;
- Diminuir o consumo de energia elétrica, produtos químicos e outros insumos.

Para Comunidades Agrícolas em Geral tem-se como finalidade principal a orientação aos pequenos produtores (silvicultores ou agricultores), quanto ao uso correto de agrotóxicos, suas aplicações, noções sobre atividades modificadoras do meio ambiente, técnicas agroflorestais e a legislação pertinente.

- Projeto de Reuso de Água

A implantação do Projeto de Reuso da Água tem como principal objetivo incentivar a utilização de água de menor qualidade para usos menos nobres, que não necessitam de altos níveis de potabilidade.

Este reaproveitamento de água faz com que, de maneira geral, se reduzam os gastos com o tratamento de água, já que a água anteriormente utilizada para apenas uma finalidade pode ser também utilizada para outra menos nobre antes de retornar para o sistema na forma de esgoto sanitário.



Existem diversas maneiras de implantar uma ação de reuso da água. Têm-se como sugestões as seguintes ações:

- Aproveitamento de água de lavagem de filtros da ETA para usos menos nobres;
- Incentivos a projetos de aproveitamento de água de chuva para reutilização em descargas sanitárias;
- Ações de educação ambiental, mostrando os benefícios e economias na conta de água dos usuários de se utilizar, por exemplo, água de lavagem de roupas ou de resfriamento para limpeza em geral.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

- Projeto de Controle e Redução de Perdas

Criação de um programa de Método de Análise e Solução de Problemas de Perda. Para que ocorra a redução nos índices de perdas, cujas ações principais desse programa devem ser:

- Medidas preventivas, tais como a pesquisa de vazamentos não visíveis como rotina operacional, visando evitar a ocorrência de perdas físicas.
- Reparo imediato dos vazamentos não visíveis encontrados, através de normas e procedimentos de manutenção de redes.
- Substituição de redes e ramais de água antigos ou sub-dimensionadas ou das redes com incidência excessiva de vazamentos.
- Controle de pressões com instalação de VRP – válvulas redutoras de pressões para manter a pressão na rede de distribuição até 30 mca (metros de coluna de água) minimizando assim o rompimento das tubulações por pressões elevadas;
- Em relação à Micromedição, propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 7 anos atualmente instalados e a



continuidade da política de instalação de hidrômetros em todas as novas ligações.

- **Ações para Aumento da Eficiência Energética**

Propõem-se as seguintes ações para aumento da eficiência energética a serem implantadas:

- Desenvolvimento de Estudos para otimização do bombeamento de Água nos Sistemas de Abastecimento;
- Concepção de sistemas de controle em que se concilie o mínimo consumo de energia elétrica e o nível ótimo da reservação de água do sistema;
- Operacionalização de um programa de manutenção preditiva, visando obter a conservação de energia e aumento da vida útil dos equipamentos.

- **Ações de Conscientização Ambiental**

Além de proporcionar benefícios a toda população com seus resultados, as ações de conscientização ambiental são meios de obtenção de boa pontuação do município no ranking estadual do Programa Município Verde Azul.

Um bom período para realização de ações que visem a conscientização ambiental é próximo ao dia mundial da água em 22 de Março, além de outras datas, como o dia da árvore, início da primavera, etc, onde é possível realizar feiras em escolas, praças ou quadras com a participação de alunos das escolas do município e até mesmo de empresas que possuem políticas ambientais a serem seguidas.

- **Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial**

Este programa é direcionado à visão estratégica da gestão do Titular dos Serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.



Para a realização deste programa, são propostos os seguintes projetos:

- Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais.
- Elaboração e implantação de sistema de qualidade.
- Elaboração e implantação de projeto de manutenção preventiva de todas as unidades operacionais.
- Implantação de sistema informatizado de indicadores visando o gerenciamento e controle interno.
- Projeto de revisão comercial que compreende as atividades de recadastramento comercial de todos os clientes e implementação da atividade de caça fraude e de identificação de ligações clandestinas.

✓ **Esgotamento Sanitário**

- **Programa de Coleta de Óleos Usados**

O objetivo deste programa é recolher o óleo que os restaurantes, bares e lanchonetes geralmente descartam na rede coletora de esgoto e entregar para reciclagem em usinas de biocombustível ou empresas que realizam o seu beneficiamento.

O acúmulo de óleos e gorduras nos encanamentos causa entupimentos, refluxo de esgoto e até rompimentos nas redes coletoras, causando transtornos à população, além de causar a poluição de córregos e rios.

- **Programa de Visitação à Estação de Tratamento de Esgoto**

Este é um programa de educação ambiental voltado para as escolas do município. Os alunos visitam a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), onde recebem informações sobre os processos realizados e participam de atividades de conscientização com foco na valorização do uso racional de água.



- **Ações de Orientação da População sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário**

Estas ações visam orientar a população para mudanças de atitudes erradas com relação ao sistema de esgotamento sanitário.

As ações que se propõe são palestras em escolas e distribuição de panfletos informativos, que podem ser distribuídos junto às contas de água.

Um importante assunto a ser abordado é a ocorrência de ligações irregulares de águas pluviais na rede coletora de esgoto que causam diversos transtornos no município, já que o sistema de esgotamento sanitário recebe um volume bem maior do que sua capacidade pode receber, podendo causar transbordamentos e refluxos do efluente.

Outro assunto a ser abordado é a importância da realização das ligações de esgoto, de modo que os esgotos possam ser afastados e dispostos de maneira adequada no meio ambiente, reduzindo a sua capacidade de deterioração dos corpos hídricos e conseqüentemente contribuindo para a melhoria da qualidade de água dos rios na região.

✓ **Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**

- **Ações para Divulgação e Conscientização sobre a Coleta Seletiva**

O sucesso do sistema de coleta seletiva de um município depende da participação ativa de seus habitantes. Para que isso ocorra, a população, em todas as faixas etárias, deve possuir alto senso de responsabilidade sobre seu papel no processo de coleta e conhecimento sobre as vantagens socioambientais da reciclagem.

- **Formalização de uma Associação de Catadores**

Propõe-se o apoio da prefeitura para a formalização de uma associação com um grupo de catadores informais, visando à melhoria da qualidade de vida desses catadores e a melhor organização do programa da coleta seletiva.



As ações para Divulgação e Conscientização sobre a coleta seletiva devem contemplar a apresentação de palestras e elaboração de panfletos explicativos com linguagem acessível e apelo gráfico que chame a atenção do munícipe para a leitura do conteúdo, onde serão abordados conceitos básicos da reciclagem, os benefícios da coleta seletiva, a responsabilidade de cada munícipe no trabalho de coleta, dicas para separar o material reciclável em casa e a informação dos dias e lugares que a coleta seletiva irá atender.

- **Projeto de Ecopontos**

Este projeto visa a instalação de um ponto para entrega voluntária de resíduos sólidos, onde o munícipe que gera poderá destinar para esta área e de lá a prefeitura realizará a destinação adequada.

Este local pode ser adaptado em alguma área da prefeitura onde haja funcionário e que seja trancado nos períodos noturnos e finais de semana.

O armazenamento temporário dos resíduos nesse Ecoponto poderá ser feito em caçambas de entulho, disponibilizadas pela prefeitura no local de entrega.

O funcionário da prefeitura que ficar responsável pelo controle de entrada e saída de veículos só permitirá a entrega de resíduos que não contenham lixo doméstico misturado e com volume de até um metro cúbico por veículo/dia.

Ao chegar com os resíduos, os depositantes deverão colocar os materiais separados em sua determinada Ala. (Materiais Recicláveis, Gesso, RCC, Madeiras, etc.).

- **Ações de Controle Quantitativo com Relação aos Resíduos Sólidos gerados no município**

Para um adequado manejo dos resíduos sólidos é de suma importância a realização de um controle com a correta e segura quantificação dos resíduos sólidos a serem tratados.



Para isso, deverá ser realizado um controle diário com o quantitativo de resíduos coletados e outras informações pertinentes ao manejo dos resíduos sólidos utilizando-se tabelas como a seguir apresentamos.

É interessante que o município que não possui balança própria realize pesagem pelo menos duas vezes ao ano durante o período de 5 dias (segunda à sexta-feira) para conhecer a média de geração diária de resíduos sólidos do município. O mesmo controle serve para a coleta seletiva após sua implantação.

Planilha de controle - Coleta de resíduos							
Data	Km de saída	Km chegada ao aterro	Local de Recolhimento (setor ou bairros)	Quantidade pesada	Hora	Modelo e Placa do caminhão	Motorista

Tabela 30 – Planilha para controle de resíduos

Quanto aos outros resíduos coletados no município como é o caso dos pneus, pilhas e baterias, também é de suma importância realizar controle de número de viagens e tipos de veículos utilizados.

Planilha de controle - Coleta de pneus								
Data	Local de Recolhimento	Quantidade ex: 1 caminhão 6 m ³	Pneu de Trator (x)	Pneu de Caminhão (x)	Pneu de carro e moto (x)	Destino Final	Placa do Veículo transportador	Responsável pela informação

Tabela 31 – Planilha para controle de resíduos pneumáticos

Planilha de controle - Coleta de galhos e entulhos								
Data	Local de Recolhimento	Quantidade ex: 1 caminhão 6m ³	Galhos (x)	Entulhos de Construção (X)	Resíduos volumosos ex: sofá, armário (X)	Destino Final	Placa do Veículo transportador	Responsável pela informação

Tabela 32 – Planilha para controle de galhos e entulhos



- **Programa de Manutenção da Frota de Caminhões Coletores**

Os veículos necessitam de manutenção frequentemente para não comprometer a qualidade da coleta. Para evitar problemas operacionais, considera-se que os caminhões devam ser substituídos após 10 anos da data de fabricação.

- **Programa de Renovação/Obtenção de Licenças Ambientais**

A Administração Municipal, através das secretarias e entidades competentes, deverá providenciar a renovação e obtenção das licenças ambientais dos sistemas de manejo dos resíduos sólidos em tempo hábil para que os mesmos estejam em permanente conformidade ambiental.

- **Projeto de Encerramento do Aterro em Valas após o término de sua vida útil**

Ao se aproximar o término da vida útil do aterro sanitário em valas utilizado para destinação final dos resíduos gerados no município, será necessário elaborar um Projeto de Encerramento que deverá atender as normas da CETESB e legislação vigente.

Para isso, o projeto deverá conter no mínimo as seguintes etapas:

- Realização de Levantamento do Histórico e Situação Atual da Área;
- Execução de Levantamento Topográfico Planialtimétrico demonstrando em planta o uso do solo, das águas subterrâneas e das águas superficiais num raio mínimo de 200 m;
- Realização de Investigação confirmatória com elaboração de relatório;
- Investigação geológica, geotécnica e hidrogeológica;
- Elaboração de Projeto de Reconformação geométrica do maciço e proposição de cobertura final;
- Desenvolvimento de Projeto de Sistema de drenagem, acumulação e tratamento de líquidos percolados;
- Elaboração de Projeto de Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Desenvolvimento de Projeto de Sistema de drenagem de gases;
- Elaboração de Plano de monitoramento geotécnico, de gases e das águas superficiais e subterrâneas na região do aterro;



- Desenvolvimento de Projeto de Cobertura Vegetal e Isolamento físico e visual da área do aterro;
- Elaboração de Projeto de Uso futuro da área;
- Desenvolvimento de Cronograma de execução;

- Destinação adequada dos resíduos da construção civil

– Implantação de Lei que estabeleça diretrizes para o acondicionamento dos resíduos da construção civil

O acondicionamento dos resíduos da construção civil é realizado através de leiras nas frentes das residências, para esse problema sugere-se a implantação de lei municipal que forneça diretrizes para o acondicionamento correto dos resíduos da construção civil. Recomenda-se que a lei aborde no mínimo:

- Acondicionamento dos resíduos de construção civil em caçambas, não permitindo a disposição dos resíduos nas ruas como é costume no município
- Proibição do acondicionamento dos resíduos de poda nas caçambas

– Implantação de Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil

Uma boa opção para a melhoria na destinação dos resíduos da construção civil é a implantação de uma usina de reciclagem, na mesma área do centro de triagem, aproveitando assim a área da prefeitura, o cercamento e funcionários empregados na vigia e limpeza do centro de triagem. Através de uma usina, os resíduos triturados seriam mais adequados para a manutenção das estradas do município, além de aumentar o aproveitamento do entulho triturado. A partir dessa opção, o entulho após triturado poderia ser comercializado, gerando assim receita para o município.

✓ Manejo de Águas Pluviais Urbanas

- Programa de Universalização dos Serviços

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais podem ser entendidos como a necessidade de garantir cobertura de



microdrenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, acompanhando o incremento populacional e da urbanização, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

- **Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços**

Estes programas denotam a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso da drenagem urbana, especificamente, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas podendo assim ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas da chuva no município.

- **Programa de Interação com a Comunidade**

Este programa contempla uma estrutura de atendimento à comunidade, que recebe informações, críticas, sugestões, demandas e necessidades e as direciona aos setores ou pessoal técnico pertinente. Isto pode ser via telefone, e-mail ou atendimento pessoal.

A população é orientada a informar sobre a ocorrência de problemas e necessidades, as quais são remetidas ao setor específico que terá atribuições sobre os sistemas de drenagem e as decisões serão tomadas havendo um nivelamento de situações, tais como casos emergenciais ou não emergenciais.

Por exemplo: se um bueiro estiver entupido causando o transbordamento de água da chuva em uma via, imediatamente recebida essa informação, haverá a definição de que tipo de ação será realizada pelo setor responsável, de ao menos executar a vistoria no local e a manutenção necessária para corrigir o problema de imediato, especialmente se a chuva persistir no momento. Pode ser um tipo de solicitação emergencial.



Ações tidas como não emergenciais, são adicionadas a um planejamento do setor operacional que prevê as atividades dentro de um cronograma específico, especialmente quando demande atividades de um grupo maior de técnicos, de máquinas e de investimentos.

- **Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva**

O presente programa visa ações para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e de macrodrenagem, englobando atividades como desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros, tubulações e outros dispositivos que compõem a microdrenagem e a macrodrenagem existente no território do município, dando prioridade aos pontos críticos levantados no plano.

- **Manutenção Preventiva**

Uma das ações de manutenção preventiva prevê remoção de detritos, tais como areia, pedregulhos, rochas, resíduos sólidos, restos de vegetação, etc., os quais são depositados e carregados ao longo do sistema de drenagem.

Devem-se priorizar pontos da micro e da macrodrenagem onde esses materiais e detritos causem a obstrução da passagem das águas pluviais em períodos de chuvas intensas, podendo ser causa de possíveis problemas no escoamento das vazões desses volumes de chuvas. É muito importante que as manutenções sejam planejadas antes do período chuvoso da região.

A programação de manutenção preventiva deverá ser elaborada o quanto antes, em curto prazo. Em caráter imediato, pode-se realizar um aumento gradativo da programação de manutenção, prevendo primeiramente o atendimento aos locais mais críticos da micro e da macrodrenagem.

Este trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de microdrenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, ao menos 1 vez por ano. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares, como por exemplo, verificação se a rede está ou não subdimensionada.



O ideal é realizar a manutenção preventiva dos sistemas de macrodrenagem, em sua totalidade, em um ciclo de triênios, ou, por decisão da municipalidade ao menos da macrodrenagem que está inserida no perímetro urbano e dos locais mais problemáticos quanto a inundações ou enchentes que atingem populações.

- **Manutenção Corretiva**

O Programa de Interação com a Comunidade dará suporte ao presente programa de manutenção corretiva, pois em geral, será a própria população que efetuará reclamações e informará o setor responsável pela drenagem a identificar problemas frequentes.

Problemas como: quebras em dispositivos coletores (bocas-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, etc.), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, entre outras ocorrências.

Deverá ser realizado um cadastro de solicitações de reparos, planejamento e controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados através de um cronograma. Este cadastro deverá auxiliar na verificação da eficiência do sistema de microdrenagem principalmente no que se refere à diminuição gradativa dos problemas localizados.

Quando for constatada qualquer necessidade de manutenção imediata ou emergencial do sistema (corretiva) o setor responsável deve procurar realizá-la o mais rápido possível evitando problemas socioeconômicos oriundos da má eficiência do sistema de drenagem pluvial e evitando descontentamento da população em relação à administração pública.

- **Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade**

Os temas relacionados aos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são multidisciplinares e abrangentes. O adequado atendimento do sistema à população e o cumprimento das metas estabelecidas ao município necessitam da



participação efetiva da população e não só de ações eficazes do operador e gestor do sistema.

A educação possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade todas as classes e grupos sociais, traz resultados imediatos, de médio e longo prazo.

A educação ambiental no âmbito da drenagem urbana tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento e, uma mudança de hábitos e atitudes, valores e comportamento relacionados aos espaços urbanos. Também estudar e desenvolver a relação homem – água – bacias hidrográficas, conhecer e fomentar a preservação dos ecossistemas e envolvimento das pessoas com princípios de saúde ambiental e preservação do que é comunitário.

O estabelecimento de programas educativos e informativos parte do pressuposto de que é fundamental a participação da sociedade, enquanto responsável por transformar a realidade em que vive, colocando em suas próprias mãos a possibilidade de agir, assumindo o compromisso com uma nova atitude em favor de uma cidade saudável.

As ações a serem adotadas pelo Poder Público Municipal devem ser voltadas a todos os grupos que tenham alguma participação no ciclo que envolve o espaço urbano e a ocupação das bacias hidrográficas, ou seja, o município todo. Devem adotar perspectivas de trabalhar com foco na eliminação do lançamento de resíduos sólidos nas galerias pluviais e nos rios, eliminação do lançamento de esgotos nesses locais, na prevenção (não sujar) e na busca da qualidade dos serviços prestados evitando problemas como deslizamentos, inundações, enchentes e a degradação do meio ambiente.

Deverão ser desenvolvidas de forma contínua campanhas de educação ambiental e de sustentabilidade visando à participação de todos os grupos do município, em especial:

- Os gestores e fiscalizadores municipais;
- Os trabalhadores que atuam na limpeza pública e no manejo de resíduos sólidos, bem como nos serviços de esgoto;



- As escolas municipais;
- Órgãos ligados ao meio ambiente e agricultura;
- Organizações não governamentais; líderes comunitários, associações de moradores e bairros, associações de idosos, etc.
- Indústrias da região;
- Comitê(s) de bacia hidrográfica;

O Programa de Educação Ambiental e de Sustentabilidade compreende diversas modalidades e ações, tais como: campanhas, palestras, oficinas, reuniões públicas, eventos em datas comemorativas do município e/ou em datas simbólicas ao meio ambiente.

Para que os objetivos sejam atingidos e o público seja tocado é fundamental que a educação ambiental tenha um caráter permanente e não se restrinja a campanhas esporádicas. Deve-se ter o acompanhamento e incentivo da administração municipal, mesmo quando as iniciativas de educação e as campanhas partirem de organizações externas.

- Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial

Este programa é direcionado à visão estratégica da gestão do titular dos serviços, com base em ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Para sua implementação propõe-se as seguintes ações:

- Reestruturação Organizacional para atendimento ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Elaboração de Cadastro Técnico efetivo do Sistema de Microdrenagem Urbana;
- Elaboração de um Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana;
- Implantar Sistema de Previsão e Alerta.

Salienta-se que os presentes programas permitirão o funcionamento adequado do sistema, a evolução sustentável da urbanização e garante os preceitos básicos da Lei Federal nº 11.445/2007.



7.3. Ações de Emergências e Contingências

Considerando que os assuntos abordados por este plano podem sofrer diversas situações imprevisíveis de um momento para o outro, discorrem-se abaixo algumas das situações de emergências com as respectivas ações de contingências para serem executadas.

- ✓ **Contaminação das águas de abastecimento por vazamentos nas tubulações**

A tubulação de abastecimento de água do município é antiga e ultrapassada, por conta disso existem sérios riscos de contaminação das águas de abastecimentos, conseqüentemente comprometendo a saúde dos cidadãos. Em casos de contaminação das águas de abastecimento, assim que constatado o problema, recomenda-se o corte dos serviços de água no setor em que ocorreu o problema e sua correção. Assim que finalizados os trabalhos, fazer a circulação da rede e voltar a disponibilizar a água.

- ✓ **Ocasões que houver falta de água nas residências**

Os poços existentes para abastecimento de água na cidade são suficientes, porém caso haja futuramente uma diminuição do nível de água do aquífero, correndo o risco de principalmente em horários de picos muito elevados ou dias de calor intenso haver falta de água. Para essas ocasiões recomenda-se assim que constatado o problema executar uma rotatividade das residências carentes de água para minimizar o problema.

- ✓ **Volume de esgoto excedente à capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgoto.**

Sabe-se que existe lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto, portanto em chuvas intensas existe aumento considerável do esgoto que chega até a estação de tratamento de esgoto, nesses dias existem riscos de exceder a capacidade de tratamento da ETE do município. Nesses casos recomenda-se a aquisição de um tanque de equalização, para armazenar o esgoto excedente para posterior tratamento.



- ✓ Demanda maior que a capacidade da estação elevatória de esgoto.

Sabe-se que existem lançamentos de águas pluviais na rede coletora de esgoto, portanto em chuvas intensas existe aumento considerável do volume de esgoto na estação elevatória de esgoto. Conseqüentemente existe grande risco da capacidade da estação elevatória de esgoto ser excedida. Para tal, recomenda-se a instalação de tanques de elevação, para armazenar o esgoto excedente para posterior bombeamento.

- ✓ Sinistros envolvendo excedente de águas pluviais

Por conta dos problemas citados sobre os pontos da cidade sem sistema de drenagem, existem riscos de ocorrência de erosões, enxurradas e uma série de conseqüências que exigem atendimentos emergenciais. Para essas ocasiões, recomenda-se o treinamento dos integrantes da defesa civil, para atuarem em conjunto com os bombeiros em situações de emergência. Recomenda-se ainda a aquisição de equipamentos considerados fundamentais no atendimento de emergências como coletes salva-vidas e bóias.

- ✓ Sistema de Previsão e Alerta

Deverá ser implantado e mantido pela Defesa Civil Municipal em parceria com a Prefeitura Municipal um sistema de previsão e alerta hidrometeorológico, que permitirá o monitoramento, em tempo real, da intensidade das chuvas.

A implantação, manutenção e operação do sistema deverão ficar a cargo da Defesa Civil Municipal, por esta apresentar capacidade para tomar as devidas ações referentes a situações extremas, como no caso de inundações e enchentes.

Os Sistemas de Previsão e Alerta de Desastres Naturais são ferramentas fundamentais tanto para a tomada de ações preventivas como também para identificação de áreas vulneráveis a inundações e deslizamentos, além da conscientização da população sobre a localização e risco destas áreas.



7.4. Programa de Investimentos

✓ Abastecimento de Água

- Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 10 (dez) anos

Não existem dados suficientemente confiáveis para afirmar quantos hidrômetros existentes na cidade de Uchoa ultrapassam a idade de 10 anos, entretanto, estima-se que aproximadamente 30% desses equipamentos já ultrapassem esse tempo de utilização.

Dessa forma, o número de hidrômetros que deverão ser substituídas poderá ser obtido da seguinte forma:

Total de hidrômetros instalados..... 3.774 unidades
Total de hidrômetros a serem substituídos..... 1.132 unidades
Preço com data base em 2015.

$$V = 1.132 * R\$ 50,00 = R\$56.600,00$$

Esse valor pode ser distribuído entre os anos de 2016, 2017 e 2018 com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa.

Valor dos serviços para 2016.....R\$ 31.176,98
Valor dos serviços para 2017.....R\$ 32.723,36
Valor dos serviços para 2018.....R\$ 34.346,44

- Instalação de hidrômetros nas saídas dos poços

O município atualmente não possui macromedição, portanto sugere-se a instalação de tais equipamentos com o objetivo de se obter um maior controle da produção de água e das perdas nas tubulações.



O valor para instalação de hidrômetro na saída de um poço é R\$ 4.000,00, totalizando um valor de R\$ 60.000,00 para a instalação de hidrômetros nos 15 poços do município.

- Troca de tubulações antigas e monitoramento das redes de distribuição – curto prazo

Tendo em vista que a rede de distribuição de água se encontra antiga e com presença de vazamentos, propõe-se o monitoramento constante da tubulação através do equipamento Geofone Eletrônico para identificação da necessidade de reparos na rede, além da manutenção contínua e troca gradual da tubulação mais antiga.

Cálculo dos gastos com a substituição da antiga rede de água com base no preço de 2014:

Total: 58.000 metros de extensão de rede a ser substituída x R\$15,11/metro de tubo em PVC/PVA 100 mm = R\$ 876.380,00

Esse valor pode ser distribuído entre os anos de 2016, 2017, 2018 e 2019 com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa.

Valor dos serviços para 2016.....	R\$ 241.368,20
Valor dos serviços para 2017.....	R\$ 253.340,10
Valor dos serviços para 2018.....	R\$ 265.905,80
Valor dos serviços para 2019.....	R\$ 279.094,70

Valor para aquisição de um aparelho Geofone 2015.....	R\$ 11.000,00
---	---------------

- Aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional



Esse aumento está diretamente ligado à evolução populacional ao longo dos anos, entretanto, necessário se faz partir de alguns pressupostos para bem orientar os investimentos. Dessa forma considera-se:

- Uma unidade familiar a cada 3 habitantes.
- A cada unidade familiar se pressupõe uma ligação domiciliar de água.
- Admite-se que cada unidade familiar ocupe um terreno com frente de 10 metros, sendo que, a cada terreno será acrescido 40% do valor obtido para compensação em redes adutoras.
- Será computado um percentual de 50% do valor obtido no cálculo do investimento em cada unidade familiar para custeio de investimentos em equipamentos na rede como um todo (registros, conexões, ventosas e outros).
- Os preços apresentados como custos de uma unidade familiar para abastecimento de água estão baseados no mercado desses materiais com data base de 2014.

Cálculo dos valores da cada unidade familiar, para abastecimento de água:

Ligação de água (cavalete + hidrômetro)	R\$ 90,20
Rede de distribuição diâmetro 2 ½": 10m * R\$ 38,50/m.....	R\$ 385,00
Taxa de compensação para rede adutora.....0,4* R\$475,20-	R\$ 190,08
Taxa de compensação equip./ conexões.....0,5* R\$665,28-	R\$ 332,64
Total.....	R\$ 997,92

Com base nas considerações adotadas estima-se o número de unidades familiares ano a ano como demonstra a tabela abaixo.

Ano	Acrécimo Populacional (hab.)	Nº Unidade Familiar
2014	71	24
2015	74	25
2016	76	25
2017	78	26
2018	81	27
2019	84	28
2020	86	29



2021	88	29
2022	91	30
2023	93	31
2024	96	32
2025	97	32
2026	99	33
2027	101	34
2028	104	35
2029	106	35
2030	107	36
2031	110	37
2032	112	37
2033	113	38
2034	116	39
2035	117	39

Tabela 33 - Cálculo de unidades familiares por ano / EGATI (2014)

Com o cálculo das unidades familiares ao longo do horizonte do Plano, e tendo já calculado os valores correspondentes ao custo de cada unidade, obtêm-se os valores anuais de investimento no setor de Abastecimento Público. A Tabela abaixo relaciona os investimentos em água para abastecimento por ano.

Ano	Acréscimo Populacional (hab.)	Nº Unidade Familiar	Custo/unid	Custo/ano
2014	71	24	R\$ 997,92	R\$ 23.950,08
2015	74	25	R\$ 1.047,42	R\$ 26.185,42
2016	76	25	R\$ 1.099,37	R\$ 27.484,22
2017	78	26	R\$ 1.153,90	R\$ 30.001,33
2018	81	27	R\$ 1.211,13	R\$ 32.700,53
2019	84	28	R\$ 1.271,20	R\$ 35.593,68
2020	86	29	R\$ 1.334,25	R\$ 38.693,38
2021	88	29	R\$ 1.400,43	R\$ 40.612,57
2022	91	30	R\$ 1.469,89	R\$ 44.096,85
2023	93	31	R\$ 1.542,80	R\$ 47.826,85
2024	96	32	R\$ 1.619,32	R\$ 51.818,39
2025	97	32	R\$ 1.699,64	R\$ 54.388,58
2026	99	33	R\$ 1.783,95	R\$ 58.870,20
2027	101	34	R\$ 1.872,43	R\$ 63.662,59
2028	104	35	R\$ 1.965,30	R\$ 68.785,56
2029	106	35	R\$ 2.062,78	R\$ 72.197,32
2030	107	36	R\$ 2.165,09	R\$ 77.943,41
2031	110	37	R\$ 2.272,48	R\$ 84.081,88



2032	112	37	R\$ 2.385,20	R\$ 88.252,34
2033	113	38	R\$ 2.503,50	R\$ 95.133,16
2034	116	39	R\$ 2.627,68	R\$ 102.479,45
2035	117	39	R\$ 2.758,01	R\$ 107.562,43

Tabela 34 - Investimentos em água para abastecimento por ano / EGATI (2014)

- Outorga junto ao Órgão Fiscalizador (DAEE) dos 15 poços tubulares existentes no Município, que fazem o fornecimento de água para abastecimento.

Os poços deverão atender o que preconiza o Decreto Lei nº 32.955 de 7 de Fevereiro de 1991, que Regulamenta a Lei nº 6.134 de 02 de Junho de 1988, bem como a Resolução Conjunta SMA/SERHS/SES nº 3 de 21 de Junho de 2006.

O valor atribuído a cada outorga de poço, inclusive acompanhamento até a publicação da outorga pelo órgão Fiscalizador, é de R\$ 19.900,00, preço base de 2015.

Os 15 poços a serem Outorgados pelo órgão Fiscalizador deverão estar completos entre 2016 e 2020

Valores em 2016: 3 Outorgas * R\$ 21.923,04 = R\$ 65.769,12

Valores em 2017: 3 Outorgas * R\$ 23.010,42 = R\$ 69.031,26

Valores em 2018: 3 Outorgas * R\$ 24.151,74 = R\$ 72.455,22

Valores em 2019: 3 Outorgas * R\$ 25.349,66 = R\$ 76.048,98

Valores em 2020: 3 Outorgas * R\$ 26.607,01 = R\$ 79.821,03

- Custos totais - Sistema de abastecimento de água

Custos totais finais				
Sistema de abastecimento de água				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 10 (dez) anos	R\$ 98.246,78	-	-	R\$ 98.246,78



Instalação de hidrômetros nas saídas dos poços	R\$ 60.000,00	-	-	R\$ 60.000,00
Troca de tubulações antigas e monitoramento das redes de distribuição	R\$ 1.041.708,80	-	-	R\$ 1.041.708,80
Aumento da rede de distribuição de água para acompanhamento do crescimento populacional	R\$ 151.965,18	R\$ 313.030,31	R\$ 818.968,35	R\$ 1.248.370,16
Outorga junto ao Órgão Fiscalizador (DAEE) dos 12 poços tubulares existentes no Município	R\$ 363.125,61	-	-	R\$ 363.125,61
Total - Sistema de abastecimento de água				R\$ 2.448.325,74

Tabela 35 - Total de investimentos no sistema de abastecimento de água / EGATI (2015)

✓ **Esgotamento Sanitário**

- Adequação da rede de captação, afastamento de esgoto sanitário e ligações domiciliares para acompanhamento do crescimento populacional

Diretamente ligada à evolução populacional, as adequações do sistema ao longo do horizonte do Plano se faz necessário partir de alguns pressupostos para orientar os investimentos. Dessa forma considera-se que:

- Uma unidade familiar a cada 3 habitantes;
- A cada unidade familiar se pressupõe 1 (uma) ligação de esgoto;
- Cada unidade familiar ocupe um terreno com frente de 10 (dez) metros, sendo que, a cada terreno será acrescido 40% do valor obtido para compensação em redes coletoras e emissários;
- Será computado um percentual de 50% do valor obtido no cálculo do investimento em cada unidade familiar para custeio de investimentos em equipamentos na rede como um todo (conexões, poços de visita, bombas de recalque de esgoto e outros);
- Os preços apresentados como custos de uma unidade familiar para coleta e afastamento do esgoto estão baseados no mercado desses materiais, com data base de 2014.

Para cada unidade familiar as ligações de esgoto são:



Rede coletora 4" : 10m

Taxa de compensação p/ emissário - 40%

Taxa de compensação equipamentos - 50%

Custo Total: R\$920,00

Com o cálculo das unidades familiares ao longo do horizonte do Plano, e tendo já calculado os valores correspondentes ao custo de cada unidade, pode-se obter os valores de investimento anual nesse setor.

Ano	Acréscimo Populacional (hab.)	Nº Unidade Familiar	Custo/unid	Custo/ano
2014	71	24	R\$ 920,00	R\$ 22.080,00
2015	74	25	R\$ 965,63	R\$ 24.140,80
2016	76	25	R\$ 1.013,53	R\$ 25.338,18
2017	78	26	R\$ 1.063,80	R\$ 27.658,76
2018	81	27	R\$ 1.116,56	R\$ 30.147,19
2019	84	28	R\$ 1.171,94	R\$ 32.814,44
2020	86	29	R\$ 1.230,07	R\$ 35.672,11
2021	88	29	R\$ 1.291,08	R\$ 37.441,44
2022	91	30	R\$ 1.355,12	R\$ 40.653,66
2023	93	31	R\$ 1.422,34	R\$ 44.092,42
2024	96	32	R\$ 1.492,88	R\$ 47.772,29
2025	97	32	R\$ 1.566,93	R\$ 50.141,79
2026	99	33	R\$ 1.644,65	R\$ 54.273,48
2027	101	34	R\$ 1.726,23	R\$ 58.691,67
2028	104	35	R\$ 1.811,85	R\$ 63.414,62
2029	106	35	R\$ 1.901,71	R\$ 66.559,98
2030	107	36	R\$ 1.996,04	R\$ 71.857,40
2031	110	37	R\$ 2.095,04	R\$ 77.516,57
2032	112	37	R\$ 2.198,96	R\$ 81.361,39
2033	113	38	R\$ 2.308,02	R\$ 87.704,94
2034	116	39	R\$ 2.422,50	R\$ 94.477,60
2035	117	39	R\$ 2.542,66	R\$ 99.163,69

Tabela 36 - Investimentos em coleta e afastamento de esgoto por ano / EGATI (2015)

- Troca e manutenção da tubulação das redes do sistema de esgoto

É necessário que haja manutenção preventiva e monitoramento para a troca de tubulações que futuramente estarão defasadas.



Cálculo dos gastos com a substituição das redes defasadas de esgoto com base no preço de 2014:

Total: 58.000 metros de extensão de rede a ser substituída x R\$23,20/metro = R\$ 1.345.600,00.

Esse valor pode ser distribuído entre os anos de 2030, 2031, 2032 e 2033 com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa.

Valor dos serviços para 2030	R\$ 729.855,90
Valor dos serviços para 2031	R\$ 766.056,80
Valor dos serviços para 2032	R\$ 804.053,20
Valor dos serviços para 2033.....	R\$ 843.934,20

- Fiscalização da contribuição de águas pluviais na rede de esgoto

É importante que o município realize a fiscalização em todos os imóveis para identificar a presença de ligações irregulares e a quantidade de coletores que recebem águas pluviais.

Para isso, sugere-se que o mesmo funcionário que realiza a leitura faça esse levantamento, não gerando despesas adicionais para este serviço.

- Custos totais - Sistema de esgoto

Custos totais finais				
Sistema de esgoto				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Adequação da rede de captação, afastamento de esgoto sanitário para acompanhamento do crescimento populacional	R\$ 140.099,37	R\$ 255.773,71	R\$ 755.021,33	1.150.894,41
Troca e manutenção da tubulação das redes do sistema de esgoto			R\$ 3.143.900,10	3.143.900,10
Total - Sistema de esgoto				R\$ 4.294.794,51

Tabela 37 – Total de investimentos no sistema de esgoto / EGATI (2015)



✓ **Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**

- **Investimentos na coleta seletiva do município – curto prazo**

Com a crescente demanda populacional e a industrialização de produtos, se faz necessário investimentos no programa de coleta seletiva, para que o município cresça sustentavelmente. Porém, a prefeitura não possui caminhão e o centro de triagem não está adequado para a coleta seletiva no município, tornando necessária a aquisição de um caminhão gaiola e a reforma e ampliação do centro de triagem.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Reforma do barracão	serviço	1	140.000,00	140.000,00
Refeitório / Vestiários	m ²	50	822,76	41.138,00
Cercamento (alambrado)	m	304	45,00	13.680,00
Mudas de Sansão do Campo	uni	608	0,50	304,00
Balança mecânica com capacidade para 1.000 kg	uni	1	2.500,00	2.500,00
Prensa deitada	uni	1	8.000,00	8.000,00
Silos e Mesas	uni	1	2.500,00	2.500,00
Caminhão Gaiola	uni	1	180.000,00	180.000,00
Total				388.122,00

Tabela 38 – Valores para implantação de um centro de triagem

A tabela abaixo abrange os custos mensais para a operação da coleta seletiva e do centro de triagem.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Motorista de caminhão	uni	1	2.000,00	2.000,00
Coletor	uni	2	1.817,46	3.634,92
Guarda	uni	1	1.800,00	1.800,00
Serviços diversos	uni	2	1.527,86	3.055,72
Caminhão de coleta	-	-	-	95,00
Manutenção	-	-	-	1.000,00
Gastos administrativos	-	-	-	1.000,00
Total				12.585,64

Tabela 39 – Investimentos com uma equipe de coleta de resíduos para o município

- **Incentivar a recuperação de recicláveis e a segregação do lixo para coleta seletiva – curto prazo**



Para que a coleta seletiva seja um caso de sucesso no município, é imprescindível o incentivo para a recuperação de recicláveis e a separação correta dos resíduos sólidos.

A qualidade da operação da coleta e transporte de resíduos depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos resíduos no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta. A população tem, portanto, participação decisiva nesta operação, tornando necessária a realização de ações que incentivem a população a realizar a segregação dos materiais recicláveis.

Para maior conscientização dos munícipes, são necessárias ações de educação ambiental e conscientização em todas as faixas etárias, como palestras nas escolas, elaboração de panfletos com orientações a respeito da disposição de todos os tipos de resíduos sólidos gerados no município, eventos de educação ambiental e incentivos para ações ambientalmente corretas.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Panfletos Resíduos Recicláveis	uni	1.800	0,20	360,00
Panfletos RCC	uni	1.800	0,20	360,00
Panfletos Resíduos Volumosos	uni	1.800	0,20	360,00
Panfletos Resíduos Perigosos	uni	1.800	0,20	360,00
Cartilhas	uni	1.800	7,00	12.600,00
Ações com Stand em eventos	-	-	250,00	250,00
Ações de divulgação dos programas de educação ambiental	-	-	13.400,00	13.400,00
Palestras de conscientização em escolas e eventos agrícolas	uni	10	500,00	5.000,00
Total				32.690,00

Tabela 40 - Custos previstos para desenvolvimento de projetos e ações de conscientização ambiental sobre a Coleta Seletiva



- Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil

Uma boa opção para a melhoria na destinação dos resíduos da construção civil é a implantação de uma usina de reciclagem, na mesma área do centro de triagem, aproveitando assim a área da prefeitura, o cercamento e funcionários empregados na vigia e limpeza do centro de triagem. Através de uma usina, os resíduos triturados seriam mais adequados para a manutenção das estradas do município, além de aumentar o aproveitamento do entulho triturado. A partir dessa opção, o entulho após triturado poderia ser comercializado, gerando assim receita para o município.

O valor estimado é de R\$ 300.000,00 para aquisição de usina para processamento dos resíduos e R\$ 450.000,00 para aquisição de uma pá-carregadeira, totalizando R\$ 750.000,00.

- Implantação de novo aterro sanitário para resíduos de origem doméstica

A prefeitura atualmente faz o transbordo, se por ventura quando o contrato encerrar tem a opção de implantar um aterro em valas.

A tabela abaixo descreve o custo aproximado para implantação de um aterro em valas.

Descrição	Unid.	Quant.	Preço Unit. R\$	Sub - Total R\$
Portaria	m ²	9	822,76	7.404,84
Sala de Pesagem	m ²	7	822,76	5.759,32
Balança	uni	1	70.000,00	70.000,00
W.C	m ²	5	822,76	4113,80
Alambrados	m	1110	45,00	49.950,00
Mudas de Sansão do campo	uni	2200	0,20	440,00
Eucalipto Citriodora	uni	2200	0,30	660,00
Poço de Monitoramento	uni	1	20.000,00	20.000,00
Retroescavadeira	uni	1	180.000,00	180.000,00



Total Geral	338.327,96
OBS: Os preços apresentados na tabela tem data base em Janeiro/2014.	

Tabela 41 - Custos de implantação de aterro sanitário em valas

Apesar de não ser exigida para aterros com sistema de valas, foi prevista a implantação de 1 poço de monitoramento para checagem da qualidade das águas subterrâneas.

As análises de qualidade da água subterrânea podem ser executadas de acordo com a disponibilidade de recursos da prefeitura, desde que seja realizada no mínimo 1 vez por ano e todas as vezes que forem requeridas pelos órgãos fiscalizadores.

O custo de análise da qualidade das águas subterrâneas, com base no ano de 2014, é em média de R\$1.800,00, variando em função dos parâmetros medidos.

De acordo com a NBR 13.896/1997, o órgão de controle ambiental poderá exigir que sejam implantadas medidas de proteção ambiental de acordo com o coeficiente de permeabilidade do solo da área de implantação. Caso seja exigida a utilização de mantas PEAD, o custo do aterro orçado na tabela acima sofreria um ajuste de R\$ 18,09 por metro quadrado.

A Tabela a seguir abrange os custos mensais de operação de um aterro sanitário em valas.

Descrição	Unid.	Quant.	Preço Unit. R\$	Sub - Total R\$
Operador de Máquina	uni	1	2.000,00	2.000,00
Guarda	uni	2	1.800,00	3.600,00
Consumo Diesel (retro)	h	60	35,25	2.115,00
Auxiliar Geral	uni	1	1.527,86	1.527,86
Manutenções com Equipamentos	uni	-	-	1.000,00



Gastos administração	uni	-	-	1.000,00
Total Geral				11.242,86
OBS: Os preços apresentados na tabela tem data base em Janeiro/2014. O valor apontado no item manutenção foi adotado prevendo-se certa regularidade na necessidade de manutenções, porém o valor deve variar de acordo com a necessidade das mesmas.				

Tabela 42 - Custos mensais de operação de um aterro sanitário em valas

- Aumento da cobertura da coleta dos resíduos da zona rural

Atualmente a coleta de resíduos sólidos atende um assentamento localizado na área rural do município, com isso os moradores das demais áreas rurais realizam a deposição inadequada dos resíduos gerados ocasionando problemas ambientais para o município, como poluição dos rios e aquíferos.

Para a resolução desse problema, o município implantará ecopontos distribuídos estrategicamente nas áreas rurais. Uma vez por semana a prefeitura fará a coleta dos ecopontos e dará a destinação correta conforme materiais descartados.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Lixeira de grande porte	uni	4	1.500,00	6.000,00
Total				6.000,00

Imagem 43 - Custos para maior abrangência da coleta dos resíduos rurais

- Implantação de Ecopontos

Sugere-se a instalação de 4 ecopontos para a entrega de pilhas e baterias em pontos estratégicos do município, que podem ser escolas, comércio e prédios prefeitura. Uma vez por mês a prefeitura recolherá os resíduos acumulados nos ecopontos.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Aquisição de coletores de pilhas e baterias a serem localizadas em pontos estratégicos da cidade	uni	4	200,00	800,00
Total				800,00

Imagem 44 - Custos para maior abrangência da coleta dos resíduos rurais



- Programa de regras para o transporte de resíduos sólidos - curto prazo

A prefeitura deverá implantar um programa de procedimentos e regras para o transporte dos resíduos sólidos, levando em consideração sua característica e destinação adequada. Tal ação deverá ser realizada e monitorada pelo órgão ambiental municipal.

- Programa de Renovação/Obtenção de Licenças ambientais - curto prazo

A administração deverá implantar um sistema que conste a necessidade e os prazos de renovação/obtenção de licenças ambientais dos sistemas de manejo de resíduos sólidos, esses licenciamentos devem ser executados por funcionários da própria prefeitura, estando os investimentos necessários inclusos na folha de pagamento do município.

- Custos totais - Manejo de resíduos sólidos

Custos totais finais				
Manejo de Resíduos sólidos				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Investimentos na coleta seletiva do município	R\$ 388.122,00	-	-	R\$ 388.122,00
Incentivar a recuperação de recicláveis e a segregação do lixo para coleta seletiva	R\$ 32.690,00	-	-	R\$ 32.690,00
Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil	R\$ 750.000,00	-	-	R\$ 750.000,00
Implantação de novo aterro sanitário para resíduos de origem doméstica	-	R\$ 338.327,96	-	R\$ 338.327,96
Aumento da cobertura da coleta dos resíduos da zona rural	R\$6.000,00	-	-	R\$6.000,00
Implantação de Ecopontos	R\$ 800,00	-	-	R\$ 800,00
Total - Manejo de resíduos sólidos				R\$ 1.507.939,96

Tabela 45 - Total de investimentos com manejo de resíduos sólidos / EGATI (2015)



Custos de operação	
Investimentos	Custos mensais
Implantação da coleta seletiva no município	R\$ 12.585,64
Implantação de novo aterro sanitário para resíduos de origem doméstica	R\$ 11.242,86
Total	R\$ 23.828,50

Tabela 46 – Custos total de operação / EGATI (2015)

✓ **Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 01 ao 11

Sub Bacia T.....R\$ 376.350,45

(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 12 ao 13, 14 ao 15

Sub Bacia U1 e U2.....R\$ 102.193,53

(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 16 ao 28

Sub Bacia U e V1.....R\$ 346.141,17

(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 29 ao 40

Sub Bacia V.....R\$ 325.068,00

(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 41, 42 ao 47

Sub Bacia W3 e V.....R\$ 198.068,09

(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 54, 55 ao 59, 150 ao 154

Sub Bacia X6, X7 e X.....R\$ 283.057,86

(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)



- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 60, 61 ao 74
Sub Bacia D7 e D.....R\$ 591.854,74
(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 75 ao 77, 77 e 78, 78 ao 80
Sub Bacia E1 e E2.....R\$ 158.547,43
(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 81 ao 88
Sub Bacia ER\$ 279.417,41
(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 89 ao 91
Sub Bacia I1.....R\$ 70.459,96
(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 92 ao 98
Sub Bacia I.....R\$ 198.895,03
(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 99 ao 102
Sub Bacia J.....R\$ 74.431,19
(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 103 ao 107
Sub Bacia K.....R\$ 97.033,52
(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 108 ao 110
Sub Bacia LR\$ 60.432,99
(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 111 ao 117
Sub Bacia M.....R\$ 184.369,49
(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)



- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 118 ao 119 e 120 ao 132
Sub Bacia N3 e N.....R\$ 461.921,14

(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Construção de Galerias de águas pluviais trechos 147 ao 149
Sub Bacia D10R\$ 62.758,95

(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Implantação de Travessia Estrada Municipal Uchoa/Tabapuã em substituição a 2
linhas de tubo de diâmetro 0,80m
R\$ 33.162,63

(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Implantação de Travessia Estrada Municipal Uchoa/Cedral em substituição a 1
linha de tubo de diâmetro 1,20m
R\$ 32.420,01

(Dados do Plano de Drenagem de Águas Pluviais- 2004)

- Custos totais - Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Custos totais finais				
Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 01 ao 11 Sub Bacia T	R\$ 376.350,45			R\$ 376.350,45
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 12 ao 13, 14 ao 15 Sub Bacia U1 e U2	R\$102.193,53			R\$102.193,53
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 16 ao 28 Sub Bacia U e V1	R\$ 346.141,17			R\$ 346.141,17
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 29 ao 40 Sub Bacia V	R\$ 325.068,00			R\$ 325.068,00



Construção de Galerias de águas pluviais trechos 41, 42 ao 47 Sub Bacia W3 e V		R\$ 198.068,09		R\$ 198.068,09
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 54, 55 ao 59, 150 ao 154 Sub Bacia X6, X7 e X		R\$ 283.057,86		R\$ 283.057,86
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 60, 61 ao 74 Sub Bacia D7 e D		R\$ 591.854,74		R\$ 591.854,74
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 75 ao 77, 77 e 78, 78 ao 80 Sub Bacia E1 e E2		R\$ 158.547,43		R\$ 158.547,43
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 81 ao 88 Sub Bacia E	R\$ 279.417,41			R\$ 279.417,41
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 89 ao 91 Sub Bacia I1	R\$ 70.459,96			R\$ 70.459,96
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 92 ao 98 Sub Bacia I		R\$ 198.895,03		R\$ 198.895,03
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 99 ao 102 Sub Bacia J	R\$ 74.431,19			R\$ 74.431,19
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 103 ao 107 Sub Bacia K	R\$ 97.033,52			R\$ 97.033,52
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 108 ao 110 Sub Bacia L	R\$ 60.432,99			R\$ 60.432,99
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 111 ao 117 Sub Bacia M	R\$ 184.369,49			R\$ 184.369,49
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 118 ao 119 e 120 ao 132 Sub Bacia N3 e N		R\$ 461.921,14		R\$ 461.921,14
Construção de Galerias de águas pluviais trechos 147 ao 149 Sub Bacia D10		R\$ 62.758,95		R\$ 62.758,95



Implantação de Travessia Estrada Municipal Uchoa/Tabapuã em substituição a 2 linhas de tubo de diâmetro 0,80m	R\$ 33.162,63			R\$ 33.162,63
Implantação de Travessia Estrada Municipal Uchoa/Cedral em substituição a 1 linha de tubo de diâmetro 1,20m	R\$ 32.420,01			R\$ 32.420,01
Total - Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais				R\$ 3.936.583,59

Tabela 47 - Total de investimentos no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais / EGATI (2015)



8. MONITORAMENTO DAS AÇÕES E INDICADORES

8.1. Definição dos Indicadores Pretendidos

Para o acompanhamento ideal de um Plano Diretor de Saneamento Municipal é de fundamental importância indicar os parâmetros adequados a cada tipo de ação ou programa a ser desenvolvido, os quais deverão permitir avaliar a situação e desempenho em diferentes momentos de intervenção.

Esses parâmetros servirão ainda como base para a determinação de indicadores mais específicos que melhor possam expressar eficiência, eficácia e possíveis adequações das ações planejadas. Os indicadores principais a serem estabelecidos devem se utilizar de parâmetros já desenvolvidos visando uma melhor avaliação comparativa na interface com o saneamento no Município, no Estado e no País.

Para o presente Plano Diretor de Saneamento Municipal, os indicadores propostos para serem monitorados são:

- ✓ Indicador de Salubridade Ambiental (ISA)

Estabelecido pelo Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN), aponta o resultado da média ponderada em indicadores específicos de abastecimento de água, de esgotos sanitários, de resíduos sólidos, de controle de vetores, de recursos hídricos e socioeconômico, sendo determinado por cálculos já desenvolvidos e aprovados.

- ✓ Índice de Qualidade de Aterro dos Resíduos (IQR)

Estabelecido pela CETESB, é um indicador importante para avaliar a efetividade do sistema de tratamento de resíduos, não só monitorando os resultados, mas redimensionando e desenvolvendo novos mecanismos por vezes necessários para o tratamento dos resíduos sólidos municipais. O IQR deverá indicar se a disposição final dos resíduos está em condições adequadas ou não.



✓ **Índice de Cobertura e Eficiência dos Serviços de Água e Esgoto**

Presente em vários estudos e indicativos pelo Governo Federal e Governos Estaduais, acompanha a evolução sobre os serviços prestados nos municípios. Deve mostrar a evolução da cobertura do atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (domicílios residenciais, comerciais e industriais) e também apontar os índices de perda e desperdício.

✓ **Indicador de ocorrência de alagamentos**

Deve acompanhar com monitoramento todas as sub-bacias que envolvem o perímetro urbano fundamentalmente com a indicação de alagamentos e enchentes com o devido mapeamento e sombreamento dos casos correlacionados com a pluviosidade anual.

✓ **Indicador local de monitoramento de reclamações no setor**

A ser estabelecido dentro da Administração Municipal especificamente para funcionar como Ouvidoria referente às reclamações sobre os serviços de abastecimento público de água potável, sobre os serviços de esgotamento sanitário, sobre os serviços de coleta e afastamento de lixo e sobre os serviços de micro e macrodrenagem das águas pluviais. Este Indicador mapeará os locais de reclamações procedentes, o grau de gravidade das reclamações e estabelecerá Relatório Mensal sobre os resultados, indicando assim, além dos quantitativos de problemas, os locais com necessidade de maiores ações e a evolução da eficiência no tratamento das questões acusadas nas reclamações.

✓ **Indicador de Eficiência**

Deve acompanhar os índices de eficiência no Setor de Saneamento Básico mensalmente, e tem como foco maior apontar a evolução custo / benefício dos serviços aos habitantes. Indicará evolução de custos per-capita dos serviços e apontará o nível de investimentos de médio/longo prazo a serem realizados.



- ✓ Indicador de satisfação dos munícipes referente à prestação dos serviços

Através do site do município e pelo setor de atendimento/informação ao cidadão, a população pode se manifestar quanto ao índice de satisfação referente ao cumprimento das atividades previstas no PMS. Para incentivar a participação, é apropriada a criação de uma enquete e divulgação desta através da mídia local.

- ✓ Indicador de cumprimento das diretrizes do PMS

Através do acompanhamento do Conselho Municipal do Meio Ambiente é possível indicar se o Plano Municipal de Saneamento está sendo cumprido e se é necessário realizar alguma atualização mediante as mudanças que ocorrerem durante o período de validade do plano.

8.2. Monitoramento e evolução da aplicabilidade do PMS

Dada a necessidade prevista na Lei de Saneamento (art. 19, inciso 4º), de revisão periódica dos Planos de Saneamento em prazo não superior a quatro anos, fundamentalmente antes da elaboração dos Planos Plurianual de Orçamento, a indicação é de que esta seja a oportunidade de afinar o planejamento em face do tempo de execução já decorrido e de novas informações que sempre se tem sobre tecnologia e equipamentos de melhor eficácia, de novos programas de investimento ou simplesmente de novos programas de gestão.

Neste cenário, a Administração Municipal deve estabelecer equipe técnica encarregada de anualmente realizar a avaliação do Plano Diretor de Saneamento com a apresentação de Relatórios conclusivos no que se refere aos Indicadores propostos, visando assim, corrigir rotas, estabelecer novas configurações e em específico estabelecer as porcentagens de êxito e ou retrocesso nas questões de saneamento, sempre com a participação popular na sua forma organizada de tal maneira a abranger toda a sociedade no processo.

Estes movimentos terão caráter benéfico na área de saneamento que evoluirá no sentido da melhora de qualidade de vida da população.



8.3. Aspectos da Divulgação e Informação sobre o PMS

Após a finalização e aprovação deste Plano Diretor de Saneamento, o mesmo deverá ser normatizado. Apesar da Lei 11.445/2007 não determinar qual o instrumento jurídico para formalizá-lo, a indicação é de que seja editado um Decreto do Poder Executivo, devendo o Município apenas verificar em sua Lei Orgânica a não exigência de Lei neste caso.

No entanto, destaca-se que este ato deve ser precedido sempre de ampla discussão prévia com toda a população na sua forma organizada seja em audiências públicas ou consultas públicas.

Após sua formalização, os responsáveis pela municipalidade devem divulgar amplamente o Plano Diretor Municipal de Saneamento utilizando-se de todo o aparato de comunicação disponível no município, mesmo que estes já tenham sido utilizados durante o processo de construção do PMS.

Propõe-se que estas ações de informação e comunicação podem ser realizadas de forma ampliada no município por:

- Folhetos explicativos sobre o PMS, sua importância e aplicabilidade.
- Cartilhas detalhadas das Ações propostas de tal forma a ampliar o envolvimento das pessoas no processo de implementação.
- Spots de rádio para a massificação dos processos de melhoria da qualidade de vida da população com as ações propostas visando o engajamento de todos.

Destaca-se finalmente que o PMS é uma ferramenta efetiva nas mãos dos gestores da Administração Municipal e não simplesmente um plano formal feito para atender uma Lei Federal. O PMS deverá orientar as ações dos titulares na implementação de uma política municipal de saneamento, possibilitando a ampliação progressiva do acesso de todos os munícipes aos serviços de saneamento, integrando-os com as demais políticas públicas municipais e garantindo assim o direito a se ter uma cidade sustentável para as gerações presentes e futuras.



Folha de Assinaturas

Uchoa, 13 de outubro de 2015

José Claudio Martins
Prefeito Municipal

Leandro Pereira Cuelbas
Responsável Técnico
Engenheiro Civil
CREA: 5060900752
EGATI ENGENHARIA



ANEXOS



Análises da Qualidade da Água



Tarifação



Pesagens - Resíduos Sólidos



Comprovantes da Audiência Pública



Declaração



Mapas

