



PLANO DE CONTROLE DE EROSIÃO MUNICIPAL

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE VOTUPORANGA

Prefeito: João Eduardo Dado Leite de Carvalho

SAEV AMBIENTAL – SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA, ESGOTOS E MEIO AMBIENTE DE VOTUPORANGA

Superintendente: Waldecy Antônio Bortoloti

Marcelo Marin Zeitune
Engenheiro Eletricista
Superintendente Adjunto

EQUIPE TÉCNICA DA SAEV AMBIENTAL

Antônio Alberto Casali

Ciências Biológicas com Habilitação em Matemática
Diretor do Departamento de Meio Ambiente

Aldo Takao okoti

Engenheiro Civil – CREA 064.11.1343
Diretor de Departamento de Engenharia

Vanda Aparecida Bazzo

Engenheira Agrônoma – CREA 0601766369
Diretora da Divisão de Licenciamento Ambiental

Elizabeth Rodrigues Dias do Prado

Bióloga – CRBio 109823/01 - D
Chefe de Setor de Diagnósticos e Projetos Ambientais
Interlocutora do PMVA

SUMÁRIO

I.	Apresentação.....	1
II.	Introdução.....	2
III.	Relevo Do Estado De São Paulo.....	4
IV.	Clima E Relevo Do Município.....	5
V.	Hidrologia.....	8
VI.	Comitê Da Bacia Hidrográfica Turvo / Grande.....	10
VII.	Adequação de Erosões em Estradas Rurais.....	13
VIII.	Degradação Ambiental.....	16
IX.	Objetivo.....	17
X.	Unidades de Produção Agropecuária.....	17
XI.	Micro E Macrodrenagem.....	18
XII.	Estratégias E Ações.....	18
XIII.	Considerações Finais.....	20
XIV.	Referência Bibliográfica.....	21
XV.	Anexo I.....	22
XVI.	Anexo II.....	75

FIGURAS E MAPAS

1.	Vista da área central do município.....	2
2.	Mapa do Relevo do estado de São Paulo.....	5
3.	Mapa da Localização do município no estado de São Paulo.....	6
4.	Mapa da altitude do município.....	7
5.	Gráfico climatológico do município	7
6.	Mapa das bacias hidrográficas do município.....	8
7.	Mapa da divisão das bacias hidrográficas do município.....	9
8.	Mapa das hidrográficas no perímetro urbano do município.....	10
9.	Mapa dos municípios pertencentes ao UGRHI 15.....	13
10.	Relação das estradas rurais.....	15

TABELAS

Tabela 1 – Estratégias de Ação e Metas Previstas	19
Tabela 2 – Ações Permanentes.....	20
Tabela 3 – Ações Emergenciais.....	20

I. APRESENTAÇÃO

Votuporanga é um município brasileiro situado na região noroeste do estado de São Paulo, distante cerca de 520 km da capital. A área ocupada pelo município é de 424,1 km², possuindo em 2017, uma população de 92.768 habitantes, apresentando um crescimento real de 0,8% comparado ao censo de 2016. O principal acesso se dá pela rodovia Euclides da Cunha (SP 320).

A área atual do município, de início, pertencia a Fazenda Marinheiro de Cima, de propriedade de Francisco Schmidt. Após sua morte, os herdeiros, endividados, entregaram as terras à empresa Theodor Wille & Cia Ltda. A propriedade foi dividida em glebas e os terrenos vendidos a preços baixos. Pouco a pouco formou-se o povoado, até então pertencente ao distrito de Vila Monteiro (atual Álvares Florence) e a comarca e município de Monte Aprazível.

"Votuporanga" é um termo de origem tupi que significa "vento bonito", através da junção dos termos votu ("vento") e porang("bonito"). O nome foi escolhido por Sebastião Almeida Oliveira, membro do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo, a pedido de Germano Robato, um dos primeiros compradores dos lotes que formaram a cidade.

No dia 8 de agosto de 1937 a cidade foi fundada. Nesta mesma data foi celebrada uma missa pelo Padre Isidoro Cordeiro Paranhos. Em 1945 a vila tornou-se distrito, município e sede da comarca num único decreto. O primeiro prefeito foi o Sr. Francisco Villar Horta. No mesmo ano, veio o desenvolvimento com a Estrada de Ferro Araraquara. Já na década de 1970 a Rodovia Euclides da Cunha, SP-320, que liga Votuporanga à capital do Estado, foi pavimentada.

O progresso de Votuporanga deve-se especialmente à agricultura. Desde que foi fundado, o município se tornou grande produtor de café, algodão, milho, feijão, arroz, banana, maçã e mandioca. Na pecuária destacou-se, principalmente, a criação de bovinos e suínos.

Em 1945, a cidade toma um novo impulso com a implantação da antiga Estrada de Ferro Araraquarense, que possibilitou o escoamento mais rápido da produção agrícola e promoveu o crescimento da cidade. A decadência da economia cafeeira e o aumento da urbanização estimularam o mercado de trabalho na indústria e na construção civil. A economia baseia-se num grande e produtivo polo moveleiro, con-

siderado um dos maiores do Brasil. O comércio e a agricultura também são destaques na região.

No quesito educação ocorreu a criação da Fundação Educacional da cidade, atual UNIFEV – Centro Universitário de Votuporanga.

Na década de 1980, tardiamente, a cidade tomou certo impulso industrial, através do setor moveleiro, de implementos rodoviários e metalurgia. Hoje, o Município abriga um importante polo moveleiro do país sendo uma das cidades mais promissoras do noroeste do Estado de São Paulo.

2



Figura 01: Vista da área central do município, com destaque para a Catedral Nossa Senhora Aparecida

II. INTRODUÇÃO

Uma das principais diretrizes instituídas pelo modelo de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo, estabelecido a partir da Lei 7.663/91, é a elaboração de estudos para atividades de manejo e aproveitamento das fontes hídricas naturais.

Dentre estas atividades inclui-se o lançamento de efluentes provenientes da drenagem dos terrenos, sabidamente uma das mais importantes fontes de degrada-

ção dos recursos hídricos e causa de sérios problemas que afligem as populações rurais e urbanas do Brasil.

Qualquer planejamento para o desenvolvimento de um município deve considerar, entre outros aspectos, diretrizes previamente estabelecidas para o real uso e ocupação do solo, fazendo com que os investimentos em melhoria da qualidade de vida das populações que nela habitarão sejam sustentáveis ao longo do tempo, bem como na conservação dos recursos hídricos. Os municípios brasileiros esperam passar por mudanças profundas que lhes garantam um futuro de desenvolvimento equilibrado e a universalização do direito à moradia digna em um ambiente saudável para todos (DUTRA, 2005).

Para tanto, os municípios precisam contar com fontes estáveis e seguras de financiamento para o desenvolvimento urbano e rural, indispensáveis para que possam manter-se e expandir-se adequada e democraticamente. Planejar o futuro dos municípios incorporando todos os setores sociais, econômicos e políticos que a compõe, de forma a construir um compromisso entre cidadãos e governos na direção de um projeto que inclua todos, é o desafio que o Estatuto da Cidade impõe a todos os Planos Diretores (DUTRA, 2005).

O plano diretor de controle de erosão do município de Votuporanga tem como objeto de estudo a área rural e urbana.

Este é o instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana e rural do município. Os Planos Diretores atenderão sempre mais diretamente aos seus objetivos quanto mais forem abertos a inovação e a criatividade, e quanto mais estimularem a participação dos cidadãos e a produção coletiva (BRASIL, 2005).

Através do diagnóstico ambiental do território do município e tendo como aval a participação comunitária local para identificação dos problemas de erosão da área, o Plano Diretor passa a ser uma ferramenta de planejamento para futuras tomadas de decisões de modo a causar o menor impacto negativo sobre o ambiente e os recursos hídricos.

III. RELEVO DO ESTADO DE SÃO PAULO

O território do Estado de São Paulo é formado, basicamente, de uma planície litorânea estreita, limitada pela serra do Mar, e de planaltos e depressões no resto do território.

O relevo do estado de São Paulo é subdividido nas seguintes unidades geomorfológicas:

Província Costeira: Inclui as baixadas litorâneas, as serras da costa (Serra do Mar, de Paranapiacaba e de Itatins) e os morros da costa e do Vale do Ribeira;

Planalto Atlântico: Abrange a faixa de rochas cristalinas que vai da região sul do Estado (Guapiara) até a região nordeste, na divisa com o Estado de Minas Gerais (Campos do Jordão);

Depressão Periférica: Compreende a região que se estende desde o Planalto Atlântico para o oeste paulista, pelos vales do Médio Tietê, Paranapanema e Mogi-Guaçu;

Cuestas Basálticas: Formadas pelos remanescentes erosivos das camadas de rochas vulcânicas basálticas da Bacia do Paraná, na faixa que vai desde Ituverava e Franca a nordeste, até Botucatu e Avaré a sudoeste;

Planalto Ocidental: Inclui os planaltos das regiões de Marília, Catanduva e Monte Alto.

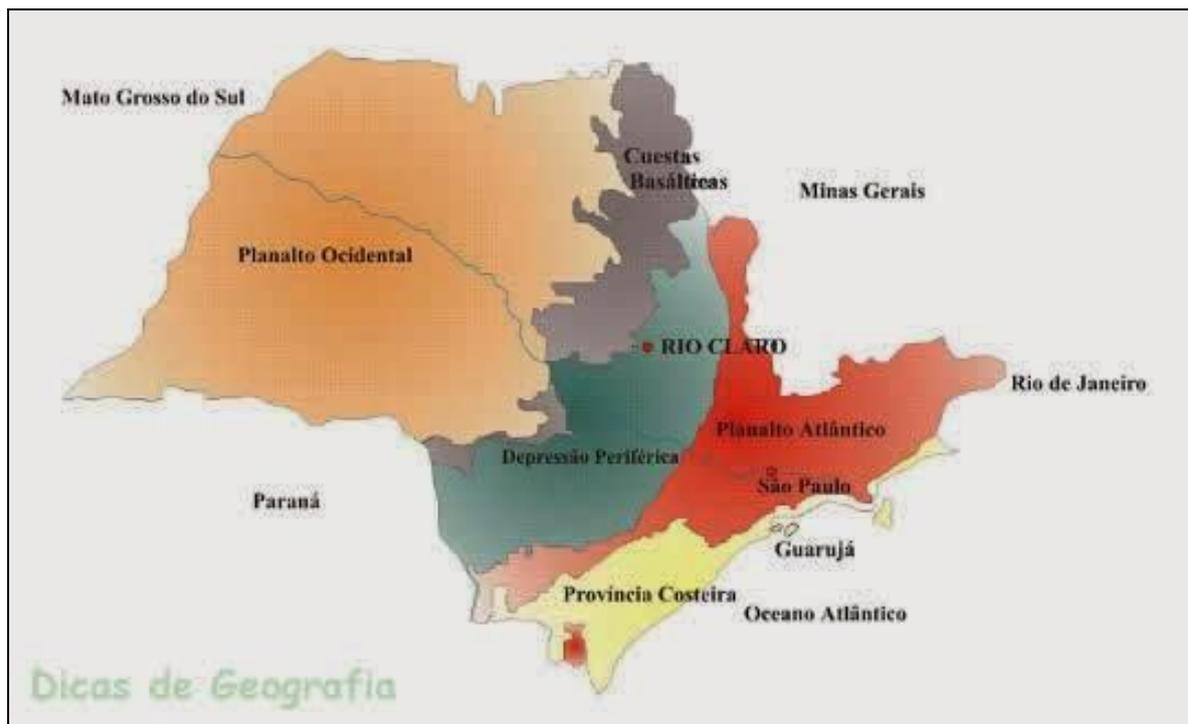


Figura 02: Mapa do Relevo do estado de São Paulo

IV. CLIMA E RELEVO DO MUNICÍPIO

O clima de Votuporanga é o tropical com inverno seco (*Aw* na classificação de Köppen) com temperatura média compensada anual de 23,5 °C, tendo a média das máximas de 30 °C e a média das mínimas de 19 °C. A precipitação pluviométrica média é de 1.230 mm/ano, concentrados entre outubro e abril. O tempo aproximado de insolação é de 2.530 horas anuais, com umidade relativa do ar de 66%, podendo, principalmente no inverno, ficar abaixo dos 20%.

Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), desde 1976 (a partir de 1º de outubro) a menor temperatura registrada em Votuporanga foi de 1 °C em 26 de junho de 1994, e a maior atingiu 40,6 °C em 17 de outubro de 2015, superando os 40,2 °C registrados em 16 de outubro de 2002. O maior acumulado de precipitação em 24 horas foi de 179,6 mm em 29 de outubro de 1994. Outros grandes acumulados foram 162,6 mm em 2 de janeiro de 2007, 115,1 mm em 27 de dezembro de 1978, 112 mm em 8 de março de 1983, 109,6 mm em 19 de fevereiro de 2007, 109 mm em 2 de dezembro de 1977, 105,4 mm em 18 de janeiro de 1980 e

104 mm em 29 de janeiro de 2008. O menor índice de umidade relativa foi registrado em setembro de 2004, de 10%, nos dias 26 e 28 daquele mês.

O relevo pertence a subdivisão gomorfológica do planalto ocidental, e é pouco acidentado, constituído por solos da formação adamantina, da bacia do Paraná, de origem basáltica, bastante rico também em areias quartzosas.

O município conta hoje com uma área de 424,1 km² e altitude média de 525 metros, e suas coordenadas geográficas são:

- **Latitude:** 20°25'02" Sul
- **Longitude:** 49°58'22" Oeste

Os componentes principais da rede hidrográfica são o Rio São José dos Dourados e os Córregos do Marinheirinho, Boa Vista, Paineiras e Queixada. A Estrada de Ferro Araraquara encontra-se sobre o espigão divisor de águas entre as Bacias Hidrográficas do Rio São José dos Dourados e do complexo Turvo Grande.



Figura 03: Mapa da Localização do Município no estado de São Paulo

Fonte:

https://pt.wikipedia.org/wiki/Votuporanga#/media/File:SaoPaulo_Municip_Votuporang_a.svg

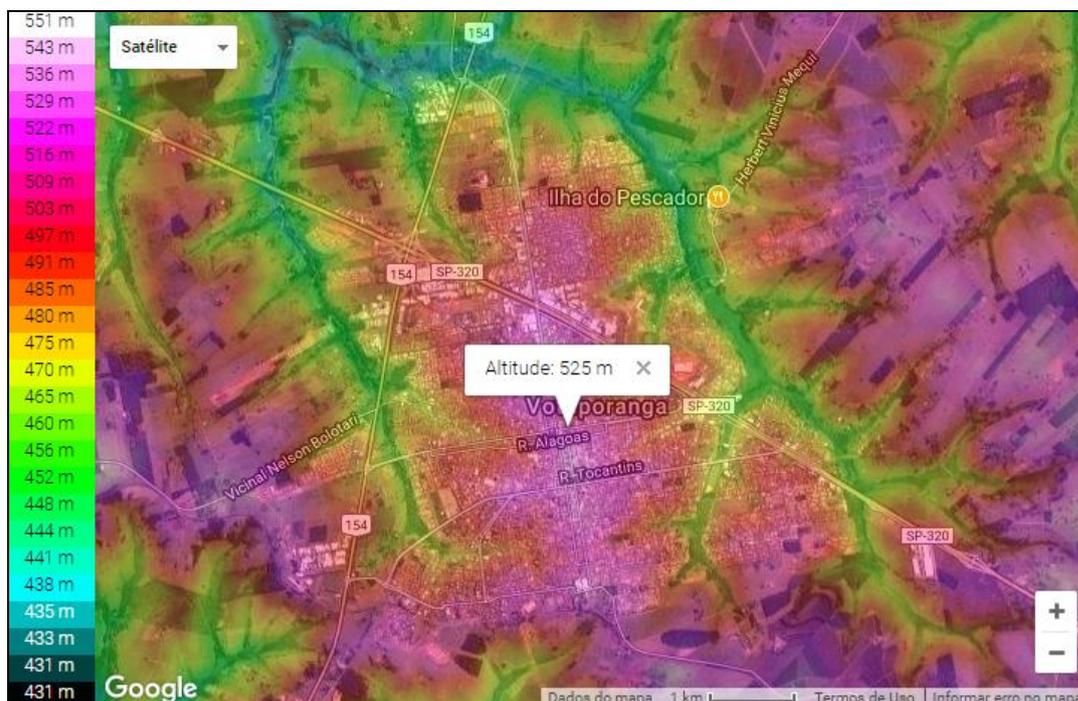


Figura 04: Mapa da altitude do Município

Fonte: <http://pt-br.topographic-map.com/places/Votuporanga-5454837/>

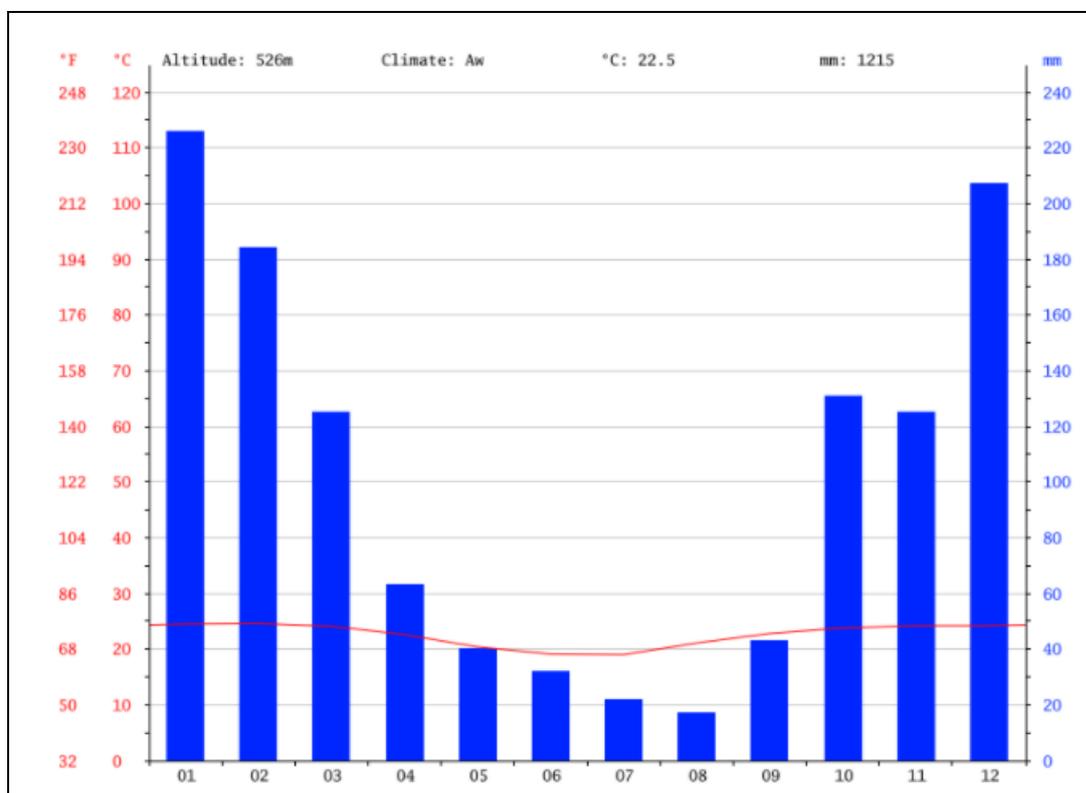


Figura 05: Gráfico climatológico do município

Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/34984/>

V. HIDROLOGIA

Quanto à hidrografia, o território do município é banhado pelo Rio São José dos Dourados que recebe água de três bacias – Bacia Cachoeirinha, Bacia Cana Reino e Bacia Prata; e pelos córregos do Marinheirinho, Boa Vista, Paineiras e Queixada, que fazem parte da Bacia do Marinheirinho e finalmente, por parte da Bacia Piedade, composta pelos córregos da Lagoa, da Tapera e do Manguinho.

Os componentes principais da rede hidrográfica são o Rio São José dos Dourados e os Córregos do Marinheirinho, Boa Vista, Paineiras e Queixada.

A Estrada de Ferro Araraquara encontra-se sobre o "espigão divisor de águas", entre as Bacias Hidrográficas do Rio São José dos Dourados e do complexo Turvo-Grande.

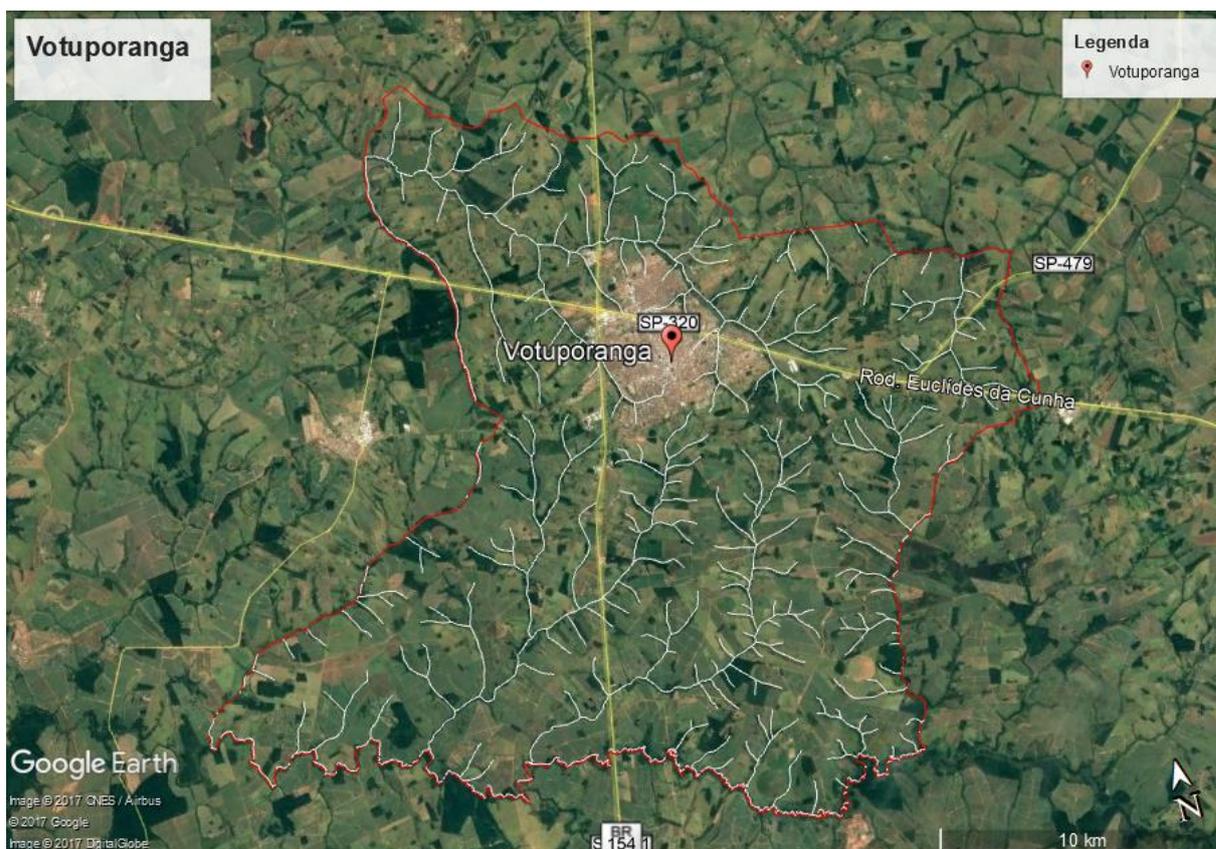


Figura 06: Mapa das bacias hidrográficas do município

Fonte: www.googleearth.com



Figura 07: Mapa da divisão das bacias hidrográficas do município

Fonte: Elaborado sobre mapa fornecido pela Prefeitura de Votuporanga – PDM 2006.

Elaboração: RM in B – 2010

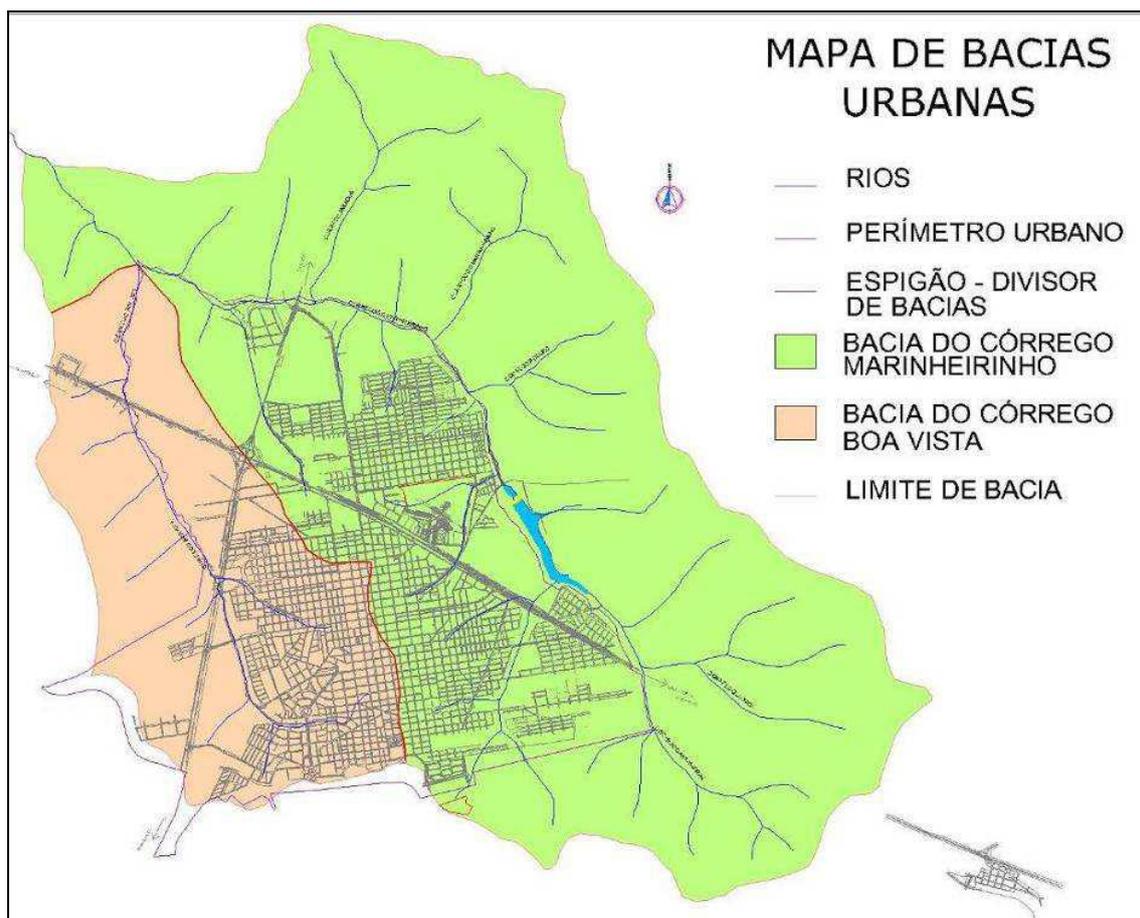


Figura 08: Mapa das hidrográficas no perímetro urbano do município

Fonte: Elaborado sobre mapa fornecido pela Prefeitura de Votuporanga – PDM 2006.

Elaboração: RM in B – 2010

VI. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA TURVO / GRANDE

O Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo/Grande (CBH-TG) é um instrumento de compatibilização do desenvolvimento regional com a proteção ambiental, representando uma tentativa de enfrentamento da problemática regional a partir da integração de esforços técnicos e políticos, através da negociação direta entre o Poder Público (estado e municípios) com a Sociedade Civil (usuários de água, universidades, associações técnicas, comunitárias e ambientais).

As principais funções são: colaborar com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo, definir as ações necessárias para o aproveitamento e controle dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica e deliberar sobre a aplicação dos Recursos Financeiros provenientes do FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos destinados a Bacia Hidrográfica.

A Diretoria da Bacia Hidrográfica Turvo/Grande localiza-se na região Noroeste do Estado de São Paulo. Possui uma área de aproximadamente 15.925 km² (IPT/2004), abrangendo 89 municípios. O CBH-TG, fundado em 15/12/1995, tem como área de atuação a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 15 e possui 66 municípios cuja população total é de 1.189.571 habitantes (IBGE-2007).

Os municípios que compõem o Comitê são ao todo 66, divididos em 4 grupos a saber:

Grupo 1: Aspásia, Dolcinópolis, Estrela d'Oeste, Fernandópolis, Guarani d'Oeste, Indiaporã, Jales, Mesópolis, Mira Estrela, Ouroeste, Paranapuã, Populina, Santa Albertina, Santa Clara d'Oeste, Santa Rita d'Oeste, Turmalina, Urânia e Vitória Brasil.

Grupo 2: Álvares Florence, Américo de Campos, Cardoso, Cosmorama, Macedônia, Meridiano, Parisi, Paulo de Faria, Pedranópolis, Pontes Gestal, Riolândia, Valentim Gentil e Votuporanga.

Grupo 3: Bálsamo, Cedral, Guapiaçu, Ipiguá, Mirassol, Mirassolândia, Nova Granada, Olímpia, Onda Verde, Orindiúva, Palestina, São José do Rio Preto, Severínia, Tanabi e Uchoa.

Grupo 4: Ariranha, Bebedouro, Cajobi, Cândido Rodrigues, Catanduva, Catiguá, Embaúba, Fernando Prestes, Monte Alto, Monte Azul Paulista, Novais, Palmares Paulista, Paraíso, Pindorama, Pirangi, Santa Adélia, Tabapuã, Taiaçu, Taiúva e Vista Alegre do Alto.”

A disponibilidade hídrica superficial total da bacia é de 23,3 m³/s, sendo que a sub - bacia do Rio Preto conta com a maior disponibilidade, ou seja, uma vazão mínima (Q7,10) igual a 4,3 m³/s. As sub - bacias com menor disponibilidade são as do Ribeirão Santa Rita e da Água Vermelha/Pádua Diniz com 1,2 m³/s de vazão mínima (Q7,10).

A ocorrência das águas subterrâneas é condicionada pela presença de três unidades aquíferas: Bauru, Serra Geral e Guarani. O Aquífero Bauru, o mais explorado, ocupa 90% da área da bacia e apresenta profundidade de até 125 m na UGRHI 15.

O Aquífero Guarani ocorre em subsuperfície em toda a área da bacia, sendo explorado em diversos municípios, principalmente em São José do Rio Preto, e sua profundidade varia de 700 a 1.400 m, aproximadamente, o que acarreta alto custo para sua utilização.

Dos municípios que compõem a Bacia do Turvo/Grande em 76,6% (49 municípios) o abastecimento acontece exclusivamente por água subterrânea. Os aquíferos Bauru e Guarani são de excelente qualidade e lhes conferem boa disponibilidade hídrica subterrânea.

A região apresenta problemas ambientais que contribuem para a degradação dos recursos hídricos superficiais. Citam-se entre eles a alta suscetibilidade dos solos à erosão associada à atividade agrícola sem critérios técnicos adequados, crescimento desordenado dos municípios provocando a poluição por esgoto doméstico e a escassez dos recursos hídricos devido à intensidade de sua utilização.

Dentre as atividades econômicas da Bacia existe uma interação entre as atividades agrícolas e industriais sendo esta uma das características principais do desenvolvimento regional. No setor agrícola as atividades de maior intensidade são a cana-de-açúcar, laranja, seringueira e a fruticultura de modo geral como supridor de matéria prima para a agroindústria, voltando-se inclusive para a exportação.

O município de Votuporanga pertence ao grupo 02, e tem uma cadeira na Câmara Técnica de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos, tendo como membro o representante o Exmo. Sr. Prefeito João Eduardo Dado Leite de Carvalho. A Câmara Técnica de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos foi instituída pela Deliberação CBH-TG 03/96 de 25/03/1996 e tem as seguintes competências:

- a)** Subsidiar os trabalhos da Secretaria Executiva na elaboração do Plano das Bacias Hidrográficas e no Relatório de Situação;
- b)** Elaborar pareceres técnicos do interesse do Comitê especialmente nas ações, projetos ou obras que tenham relação com o planejamento e o desenvolvimento regional;
- c)** Acompanhar a realização de estudos e atividades, por solicitação do Plenário ou da Presidência do CBH-TG;

ção agropecuária, de reconhecido interesse social e econômico coletivo. Precisamos levar em conta as inter-relações com o solo, que constitui seu assentamento construtivo, e a água oriunda das chuvas, que deve circular pela superfície com o mínimo de interferências no leito da estrada; dependendo da ocorrência/intensidade da chuva, a mesma pode inviabilizar a via como meio de circulação, além de causar danos permanentes e indesejáveis ao ambiente.

Levando em consideração que as águas pluviais constituem a principal causa das erosões, é de grande importância sua captação e disciplinamento, eliminando o efeito destruidor, através da manutenção de estradas e conservação da água na zona rural, captando e armazenando em locais adequados para sua infiltração, favorecendo o abastecimento do lençol freático, recompondo-o e favorecendo fontes e nascentes naturais.

Através de técnicas e procedimentos adequados da área técnica específica, na execução de atividades de adequação e de manutenção para a conservação de estradas rurais (de terra), com regras e recomendações técnicas que minimizem esses problemas, as estradas rurais de terra continuarão a ser a via de acesso para as propriedades rurais, para o escoamento da produção agropecuária, para o transporte de matérias primas, serviços e demais interesses dos usuários, permitindo a fixação e o desenvolvimento das comunidades rurais.

As estradas rurais devem ser mantidas e conservadas de forma a provocar o menor impacto no meio ambiente.

Pretendemos com esse plano proporcionar boas condições operacionais de conforto, segurança e trafegabilidade aos usuários que transitam por elas durante todo o ano, através de readequação das plataformas das estradas rurais de terra, com ou sem elevação do greide estradal, implantação de sistema de drenagem superficial eficiente, uso de tecnologias que favorecem a infiltração das águas pluviais e recarga do lençol freático e melhoria das condições de suporte e rolamento das pistas das estradas rurais com revestimento primário.

O município de Votuporanga possui 50 estradas rurais não pavimentadas, abaixo relacionadas, distribuídas pelo perímetro rural do município.

ESTRADAS RURAIS MUNICIPAIS DE VOTUPORANGA				
VICINAIS DE TERRA	EXTREMIDADE 1	EXTREMIDADE 2	TIPO	EXT.-Km
Perimetral-Cosmorama	Rod. Euclides da Cunha	Vicinal Cosmorama	Terra	1,80
VTG020	VTG352	Divisa Alvares Florence	Terra	3,30
VTG040	Vicinal Adriano P. Assi	Divisa Cosmorama	Terra	10,70
VTG050	Vicinal Adriano P. Assi	Vicinal Adriano P. Assi	Terra	14,70
VTG060(A)	Aeroporto	Vila Carvalho	Terra	3,10
VTG060(B)	Rod. Pericles Beline	Divisa Nhandeara	Terra	7,60
VTG070	Rod. Pericles Beline	Divisa Valentim Gentil	Terra	4,70
VTG148	Fepasa	Vicinal Adriano P. Assi	Terra	10,10
VTG153	Rod. Euclides da Cunha	Vic. Antonio Comar	Terra	7,00
VTG157	VTG070	Divisa Valentim Gentil	Terra	12,40
VTG283	Vila Carvalho	Divisa Valentim Gentil	Terra	13,50
VTG285	VTG337	Prop. Rurais	Terra	3,60
VTG287	Vila Carvalho	Divisa Cosmorama	Terra	11,10
VTG337	Divisa Valentim Gentil	Divisa Floreal	Terra	4,80
VTG340	VTG153	Divisa Parisi	Terra	6,80
VTG341	Av. Pozzobom	VTG438	Terra	1,00
VTG342	Av. Pozzobom	VTG153	Terra	5,20
VTG347	Rod. Pericles Beline	VTG283	Terra	4,30
VTG353	VTG020	Divisa Alvares Florence	Terra	3,25
VTG356	5ºDistrito	VTG070	Terra	1,40
VTG368	VTG347	Prop. Rurais	Terra	1,30
VTG371	Banespinha	Divisa Alvares Florence	Terra	8,80
VTG374	VTG283	Divisa Valentim Gentil	Terra	2,10
VTG377	Rod. Miguel J. Elias	VTG379	Terra	6,60
VTG378	Rod. Pericles Beline	VTG050	Terra	2,45
VTG379	Rod. Miguel J. Elias	Divisa Alvares Florence	Terra	3,10
VTG382	VTG060	Prop. Rurais	Terra	1,90
VTG385	Simonsem	Vic. Per. Cosmorama	Terra	3,40
VTG386	VTG040	Prop. Rurais	Terra	4,40
VTG387	VTG385	Divisa Alvares Florence	Terra	4,30
VTG418	VTG157	VTG340	Terra	1,10
VTG419	VTG422	VTG157	Terra	1,75
VTG421	Rod. Euclides da Cunha	VTG422	Terra	2,35
VTG422	VTG157	Divisa Valentim Gentil	Terra	2,45
VTG423	VTG153	VTG157	Terra	0,80
VTG428	Vic. Antonio Comar	Prop. Rurais	Terra	2,70
VTG438	VTG341	VTG020	Terra	4,60
VTG441	VTG070	Rod. Euclides da Cunha	Terra	3,45
VTG446	VTG353	VTG371	Terra	3,80
VTG448	VTG353	VTG371	Terra	2,95
VTG451	VTG448	Bairro São Cosme	Terra	0,40
VTG455	VTG457	VTG377	Terra	0,80
VTG457	VTG040	VTG371	Terra	1,90
VTG463	VTG050	VTG148	Terra	6,75
VTG468	Simonsem	VTG386	Terra	1,10
VTG471	VTG283	Prop. Rurais	Terra	1,70
VTG473	VTG283	Prop. Rurais	Terra	2,60
VTG479	VTG040	Divisa Cosmorama	Terra	1,40
VTG494	Rod. Adriano P. Assi	Divisa de Cosmorama	Terra	3,00
VTG495	VTG050	Divisa Nhandeara	Terra	2,30
SubTotal Terra				216,60

Figura 11: Relação das estradas rurais

A adequação de estradas rurais envolve um conjunto de práticas com a finalidade de recuperação, manutenção e conservação das estradas de terra, levando-se em consideração a sua ligação com as unidades de produção agropecuária. Desse modo a prefeitura do município realiza todos os anos uma

manutenção periódica nessas estradas, na qual o objetivo é evitar a erosão do solo, a degradação do meio ambiente, a garantia de trafegabilidade aos usuários, o escoamento da produção agrícola durante o ano todo, a redução de recursos para a manutenção das estradas rurais e o acesso seguro à educação, saúde, lazer e ao segmento aquisitivo.

VIII. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

A Lei nº 9.509/97 estabeleceu a Política Estadual do Meio Ambiente, definindo *degradação da qualidade ambiental* como sendo a alteração adversa das características do meio ambiente (art. 3º, inciso II).

Com o crescimento da cidade e o processo de ocupação do ambiente natural, normalmente ocorre a retirada da cobertura vegetal, ficando os solos descobertos e suscetíveis aos impactos ambientais. As ações sobre o meio ambiente podem ocasionar alterações climáticas, danos à flora e fauna, processo erosivo, remoção da camada fértil do solo, assoreamento dos recursos hídricos, aumento do escoamento superficial da água e redução da infiltração e inundações.

Como erosão entende-se ser o processo de “desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos (plantas e animais)” (IPT, 1989).

O solo do município possui características de média e alta fertilidade; e, segundo estudo elaborado a partir de 1985 através de um convênio entre o DAEE e o IPT, o município de Votuporanga localiza-se sobre terrenos na qual a suscetibilidade a erosão é de alta a muito alta. Em decorrência dessa característica e da presença de muitos dos fatores que desencadeiam os processos erosivos, é um município classificado como muito crítico quanto a processos erosivos.

Os processos erosivos neste tipo de solo têm a capacidade de produzir grandes volumes de sedimentos, que tem como consequência a perda de solo agricultável e o assoreamento dos cursos d'água. Esse processo contribui entre outras coisas, para a diminuição da capacidade de armazenamento dos reservatórios, fato que se verifica, por exemplo, na represa da SAEV Ambiental.

IX. OBJETIVO

O objetivo deste plano é levantar e prevenir a erosão rural e urbana do município bem como:

- Preservar os recursos hídricos,
- Evidenciar, no território do município, a existência de erosão no perímetro urbano e rural;
- Proporcionar melhor conhecimento da situação das estradas rurais e também das galerias de águas pluviais, de forma a favorecer a implementação das medidas de controle e fiscalização para o cumprimento da legislação ambiental;
- Destacar a situação atual das estradas e galerias, de forma a conscientizar os atores sociais a respeito das medidas a serem adotadas e a estimular sua participação ativa na obtenção dos resultados.

O plano abrange ainda o levantamento e atualização da malha viária rural e um estudo de micro e macro drenagem realizada no município.

X. UNIDADES DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

A adoção de tecnologias de conservação de solo em propriedades rurais é de suma importância para o setor básico da economia para manter sua capacidade produtiva e competitiva no mercado nacional e internacional.

As técnicas de conservação de solo visam sanar danos oriundos das águas pluviais, de forma que as mesmas permitam o armazenamento da água através do aumento da infiltração da água no solo, controle e disciplina do escoamento superficial, restando-as de forma segura e eficiente e evitando danos futuros as propriedades, as estradas rurais e ao meio ambiente.

Segundo Levantamento Censitário Das Unidades De Produção Agropecuária do Estado De São Paulo, 2007/2008, o município de Votuporanga é composto por 1.045 UPAS – Unidade de Produção Agropecuária, totalizando 38.726,1 ha de terra.

A área de pastagens é predominante, composta por 914 UPAS, com solos bem recobertos por gramíneas em sua maior parte. Observamos a presença de erosão laminar e em sulco em locais pontuais, sendo corrigidas de acordo com a necessidade.

Os serviços de conservação de solo no município são realizados pelos proprietários, empresas prestadoras de serviços e pela Patrulha Agrícola de município, com preço bastante competitivo e acessível.

A CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, através da Casa da Agricultura do município, é uma grande parceira nos serviços de conservação de solo, através de profissionais de topografia para os serviços de levantamento e demarcações necessárias para linhas de nível, terraços ou bacias de captação, e projetos de recuperação de estradas rurais de terra do município.

De acordo com o Projeto LUPA 2007/08 temos um percentual de 68,5% das propriedades do município com conservação de solo. A técnica de controle e disciplina da água está presente em 716 UPAs – unidades de produção agropecuária, número bastante expressivo e seguro, evidenciando a necessidade de novas práticas apenas em situações de risco e/ou mudança de exploração agrícola, através da introdução de uma nova cultura, que envolva revolvimento do solo.

XI. MICRO E MACRODRENAGEM

Para melhor especificações deste item usaremos como referência um estudo realizado no município de Votuporanga, em 2.004, pela empresa Emizacon Construções LTDA, através de recursos FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos, contrato nº 056/2004, anexado ao final deste Plano como ANEXO I.

Tal estudo evidencia particularidades sobre a micro e macrodrenagem do município, contemplando hidrologia, especificações técnicas, tabelas e recomendações gerais, e teve como objetivo apresentar um diagnóstico da situação do município e propor possíveis soluções no âmbito da micro e também da macrodrenagem no município de Votuporanga.

XII. ESTRATÉGIAS E AÇÕES

Esta etapa de elaboração do Plano de Controle de Erosão Municipal de Votuporanga prevê a proposição de estratégias de ação para resolução dos problemas e das limitações encontradas, bem como para manter os aspectos positivos identificados.

Além disso, deve apontar em que tempo tais ações devem ocorrer, propondo um escalonamento para as mesmas, definindo, assim, certa ordem de prioridade e de sequência lógica entre as ações previstas. Há ações que devem ser precedidas de

outras para que possam ser concluídas com êxito, bem como algumas outras ações devem, obrigatoriamente, ser empreendidas após outras, para que a solução se dê de forma concreta.

Tanto as estratégias como os prazos para as mesmas estão estabelecidas para o horizonte temporal previsto para este Plano, atendendo aos preceitos e às diretrizes legais, de forma a manter o município de Votuporanga em situação de conformidade com estas determinações na área ambiental, mantendo-se, inclusive, a capacidade de receber aportes financeiros de outros entes da federação para a manutenção e/ou expansão das estruturas do sistema ambiental.

As propostas controle de erosão serão definidas e aplicadas conforme definição de prioridades.

A seguir a relação das estratégias e ações planejadas:

Tabela 1 – Estratégias de Ação e Metas Previstas

ESTRATÉGIAS DE AÇÕES E METAS PREVISTAS		METAS	PRAZO
	Controle do escoamento das águas superficiais nas estradas.	Construção de lombadas e saídas de água	2018
	Perenização de trechos críticos e quebra de barrancos.	Elaboração de Plano de Manejo de Adequação das Estradas Rurais	2018 / 2019
	Capacitação técnica para Elaboração de Projetos para obtenção de recursos oriundos do governo Federal e Estadual em consonância aos Programas disponibilizados pelos governos.	Treinamento de Profissionais da área	2019
	Conscientização do produtor rural sobre o uso correto do solo para controle e prevenção dos processos erosivos.	Implantação de Ações de Educação Ambiental	2019 / 2020
	Diagnosticar os problemas existente ou previstos no horizonte do projeto e determinar, do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, as soluções mais interessantes.	Atualização de Estudo de Macro e Micro Drenagem do Município	2020

Tabela 2 – Ações Permanentes

AÇÕES PERMANENTES		
1	Manutenção e ou/ adequação das estradas rurais	Anualmente
2	Monitoramento periódico nos trechos que apresentam maior criticidade, suscetibilidade à erosão e trechos que apresentam areões de baixadas próximos aos cursos d águas;	Semestralmente
3	Manutenção das Galerias de Águas Pluviais	Trimestralmente
4	Fiscalização da administração pública nas áreas urbanizadas e edificadas	Constantemente
5	Limpeza constante das ruas, coleta e disposição correta de resíduos sólidos, que causam interferência na quantidade e qualidade das águas pluviais	Constantemente
6	Zoneamento com delimitações claras das áreas frequentemente inundadas	Ocasionalmente

Tabela 3 – Ações Emergenciais

AÇÕES EMERGENCIAIS E/OU CONTINGÊNCIA		
1	Monitoramento climático e meteorológico	Constantemente
2	Levantamento de erosões existentes no município	Ocasionalmente

XIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente plano define atividades para uma gestão responsável e sustentável no município de Votuporanga/SP, afim de obter um controle erosivo eficaz através de técnicas de disciplinamento das águas pluviais, nas estradas rurais, propriedades agrícolas e na área urbana, objetivando boas condições de acesso, conforto, segurança e trafegabilidade aos usuários, reduzindo custos de conservação e prolongamento da vida útil das tecnologias implantadas no município.

Pretendemos com o Plano de Controle de Erosão Municipal, a transferência de tecnologias de conservação de solo, treinamentos com as secretarias envolvidas, auxílio na composição de legislação municipal pertinente, estímulo à adoção de práticas conservacionistas, preservação dos recursos naturais – especialmente a água e o solo, e a melhoria da qualidade de vida da população do município.

XIV. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Neves, Carlos Eduardo, e outros, **Plano Municipal de Turismo de Votuporanga**, Universidade Estadual de Londrina, 2010.

Lei Complementar nº 106, de 08 de novembro de 2007 – Votuporanga - **Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Votuporanga**

IPT. **Relatório de Situação dos Recursos hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo/Grande**. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2000.

BRASIL – **Lei Federal nº 11.445/2007** – Política Nacional de Saneamento Básico.

DUTRA, J. S. **Competências: conceitos e instrumentos para a gestão de pessoas na empresa moderna**. São Paulo: Atlas, 2005.

Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

CODASP – Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo

Prefeitura do Município de Votuporanga – **Lei Complementar no. 106/2007 - Plano Diretor Participativo do Município de Votuporanga**.

Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Votuporanga>>

Disponível em: <<http://www.comitetg.sp.gov.br/cbhtg/>>

ANEXO I

ESTUDOS E PROJETOS DE MICRO E MACRO DRENAGEM URBANA

*Relatório
Informações Gerais*

Estudos e Projetos de Micro e Macrodrenagem Urbana

Município de Votuporanga



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

24

Estudos e Projetos de Micro e Macro drenagem Urbana

Local: Município de Votuporanga / SP

Tomador: Prefeitura Municipal de Votuporanga

Recursos: Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO

Contrato Fehidro nº 056/2004 de 18/06/2004

APOIO:





Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Índice

1.	INTRODUÇÃO	04
1.1	Dados históricos	04
1.2	Localização	05
1.3	População	05
1.4	Clima e pluviometria	06
1.5	Topografia	06
1.6	Pedologia	07
1.7	Geologia	08
1.8	Sistemas de Relevo	08
1.9	Uso e Ocupação do solo	09
1.10	Processos erosivos	09
1.11	Hidrografia	10
1.12	Infra-estrutura	11
2.	MICRODRENAGEM	12
2.1	Hidrologia	12
2.2	Critérios adotados para determinação da chuva de projeto	12
2.3	Hidráulica	13
3.	MACRODRENAGEM	17
3.1	Hidrologia	17
4.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	19
4.1	Generalidades	19
4.2	Programação e controle	20
4.3	Placas	21
4.4	Controle tecnológico e materiais	21
4.5	Serviços técnicos	26
5.	TABELAS	33
6.	RECOMENDAÇÕES GERAIS	44
6.1	Recomendações: Bacia Boa Vista do Alto	44
6.2	Recomendações: Bacia Afluente Margem Direita do Córrego Boa Vista – Av. J. Silva Mello	45
6.3	Recomendações: Sub Bacia do Santa Amélia Afluente ME do Córrego Marinheirinho	47
6.4	Recomendações: Córrego Marinheirinho do Alto	49
6.5	Recomendações: Afluente ME Córrego do Marinheirinho Av. Antonio Augusto Paes	49
6.6	Recomendações: Afluente ME Córrego do Marinheirinho Facchini – Córrego Seco	50
6.7	Recomendações Córrego Marinheirinho Paineiras	50
6.8	Relação de Relatórios / Projetos apresentados no Estudo.	51
7.	BIBLIOGRAFIA	52



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

26

1. INTRODUÇÃO

Em 2004, a Prefeitura Municipal de Votuporanga solicitou recursos financeiros do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Turvo-Grande (CBH-TG), para elaboração de *Estudos e Projetos de Micro e Macro drenagem Urbana*, firmado através do **Contrato FEHIDRO nº 056/2004** de 18 de junho de 2004.

O presente Estudo tem por objetivo apresentar um diagnóstico da situação atual do município e propor possíveis soluções no âmbito da micro e também da macrodrenagem, com o intuito de solucionar casos críticos de drenagem e controle de erosões em Votuporanga.

1.1. Dados Históricos

Votuporanga teve sua ocupação vinculada ao processo de expansão da fronteira agrícola, decorrente da procura de áreas para o desenvolvimento da cultura cafeeira e criação de gado de corte e leiteiro. Na década de 30 novos grupos populares começaram a surgir para a expansão dessas atividades, e também para cultivar algodão, arroz e milho. Na década de 40 despontou uma nova economia, destacando-se a produção agrícola diversificada em pequenas propriedades, ou seja, surgiu então os pequenos proprietários.

Antes de se tornar município, Votuporanga pertenceu ao Distrito de Vila Monteiro (atual Álvares Florence), com grande vínculo ao Município de Tanabi e comarca de Monte Aprazível. O Governo do Estado de São Paulo transformou Votuporanga em segunda Zona Distrital de Vila Monteiro três anos após sua fundação. Em 30 de novembro de 1944 Votuporanga se tornou município, tendo como distritos: Igapira (segundo nome de Álvares Florence) e Cardoso.

Na década de 50, com a implantação da Estrada de Ferro Araraquarense, Votuporanga começou a se destacar na região devido às suas atividades agropecuárias, comerciais e de prestação de serviços. O crescimento das indústrias de móveis, confecções, construção civil e de alimentos se iniciou em 1970 impulsionando



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

um maior desenvolvimento do município, com a finalidade de atender a demanda gerada pela intensa expansão urbana.

27

1.2. Localização

De acordo com a localização no globo terrestre, tem-se: Latitude 20° 25' 02" e Longitude 49° 58' 22".

Com uma área de 421,69 Km², Votuporanga está localizada na região Noroeste do Estado de São Paulo, distante 86,0 Km do município de São José do Rio Preto e cerca de 520,0 Km da capital do Estado, São Paulo.



Mapa ilustrativo do Estado de São Paulo – sem escala.

Tem como limites territoriais os municípios de: Álvares Florence e Parisi (ao Norte), Sebastianópolis do Sul, Floreal, Magda e Nhandeara (ao Sul), Valentim Gentil (a Oeste) e Cosmorama (ao Leste).

1.3. População

Conforme dados do IBGE – censo 2000, Votuporanga possui uma população residente de 75.641 habitantes, das quais 72.807 pessoas estão residindo na área urbana, ou seja, 96,25% da população.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

28

1.4. Clima e Pluviometria

Em todo território da Bacia Turvo/Grande podem ser observados dois tipos climáticos. De acordo com a classificação climática apresentada por Köppen, o município de Votuporanga é caracterizado por um clima *Tropical úmido com inverno seco (Aw)*, o qual corresponde a uma precipitação pluviométrica menor que 30 mm no período seco e temperatura média acima de 22 °C, no mês mais frio; e por um clima *Quente úmido com inverno seco (Cwa)*, que pode ser diferenciado do Aw por apresentar temperatura média abaixo de 18 °C no mês mais frio e acima de 22°C no mês mais quente.

1.5. Topografia

Baseando-se na Carta topográfica IGGSP - 1964, Votuporanga está a uma altitude de 525 metros:



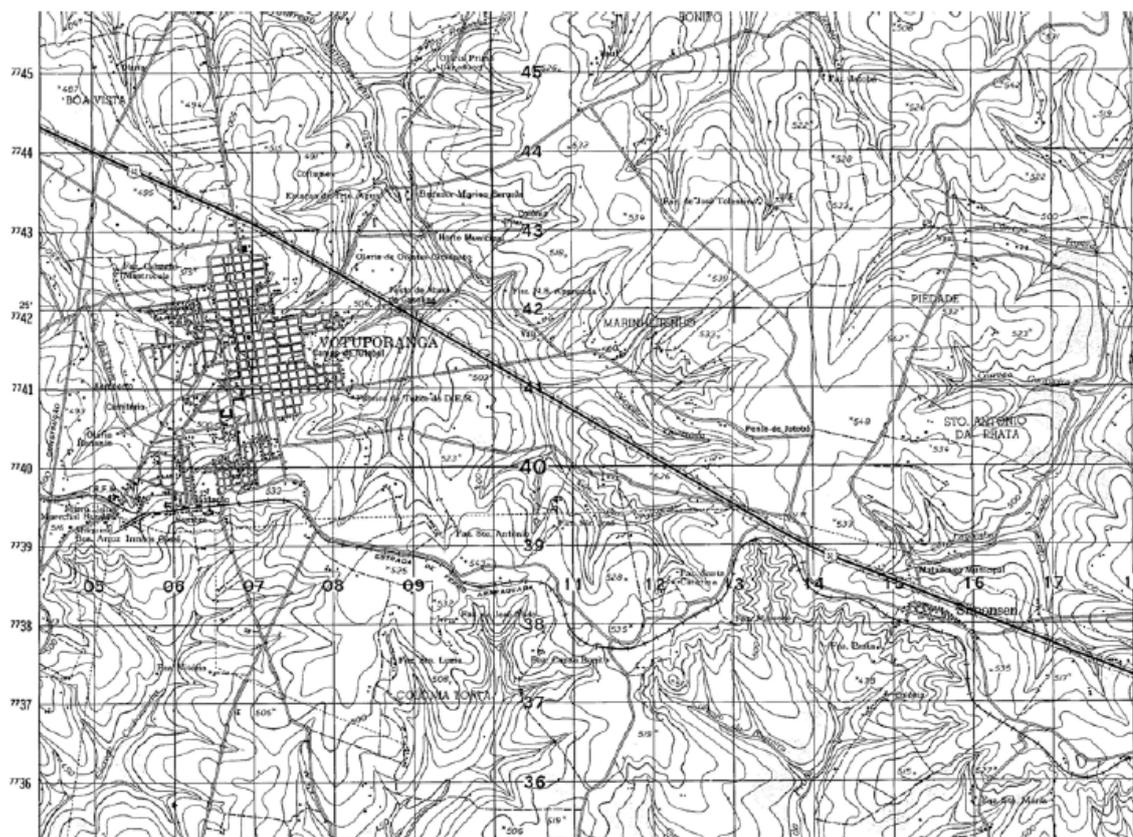
Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75

Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000

Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br

Santa Albertina - SP



Carta topográfica IGGSP – 1964 – escala 1:50.000 – folha: SF-22-E-I-3

1.6. Pedologia

Votuporanga tem como solo predominante, o solo Podzóico vermelho eutrófico (Pve1), argila de atividade baixa, A moderado, textura arenosa/ média e relevo suavemente ondulado e ondulado. O Município localiza-se em uma área de relevo suave ondulado e ondulado, subordinados aos arenitos carbonáticos e arenitos com intercalações de siltito e argilito, pertencentes à Formação do Grupo Bauru.

Este tipo de solo é bastante desenvolvido, drenado, ácido e com fertilidade natural média e alta. Nota-se a predominância de relevos movimentados, principalmente caracterizados por colinas médias e morrotes com alta densidade de drenagem.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

1.7. Geologia

Quanto à geologia do município de Votuporanga, pode ser classificado como Rochas sedimentares do Grupo Bauru:

- Formação São José do Rio Preto: arenitos finos a muito finos, com areia média a grossa, freqüentemente conglomeráticos, cor marrom claro a bege, com estratificação cruzada acalanada a tabular tangencial na base, subordinadamente, intercalações de arenitos a siltitos com estratificação plano-paralela e estruturas de fluxo aquoso.
- Formação Vale do Rio do Peixe: arenitos finos a muito finos, marrom claro, rosado a alaranjado, em estratos tabulares maciços ou com estratificação grosseira, intercalações de bancos submétricos, com estratificação cruzada, e lamitos arenosos maciços.

1.8. Sistemas de Relevô

Conforme dados extraídos do Relatório Zero da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo Grande (CBH-TG/IPT), em Votuporanga os sistemas de relevo predominantes são:

- Colinas Médias: onde predominam interflúvios com áreas de 1,0 a 4,0 km², aplainados e amplitudes locais inferiores a 10,0 metros, vertentes com perfis convexos a retilíneos e predomínio de baixas declividades (< 15%). Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, formas de dissecação média a alta, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.
- Colinas Amplas: onde predominam interflúvios com área superior a 4,0 Km², topos planos extensos e aplainados, convexos e amplitudes locais inferiores a 100,0 metros, vertentes com perfis retilíneos e convexos e predomínio de baixas declividades (<15%). Drenagem, de baixa densidade, padrão subdendrítico, formas com dissecação baixa, vales abertos, pouco entalhados. Planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

1.9. Uso e ocupação do solo

Em Votuporanga, o uso do solo é predominantemente destinado à ocupação urbana, às atividades agrícolas e de pastagens.



Aerofotogrametria do município de Votuporanga – sem escala – fonte: Prefeitura Municipal de Votuporanga.

1.10. Processos erosivos

Quanto ao processo erosivo predominantemente na área urbana do município, o solo é classificado como de muito alta suscetibilidade à erosão, no qual ocorrem erosões lineares - boçorocas de cabeceira de drenagem (média a grande porte, lençol freático raso, processo de evolução sazonal e acelerado), ravinas e sulcos, com incidência muito alta e erosão laminar muito intensa. Baseado nesses dados, conclui-se que existem dez (10) pontos de erosão na área rural e seis (06) pontos na área



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75

Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000

Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

urbana do município, que localizam-se no Bairro Santa Amélia, no Parque das nações I e II, no Bairro Palmeiras I, no Bairro das Paineiras e no Residencial Mastrocola, no Parque Guarani e Umuarama e no Colégio Agrícola.

32

1.11. Hidrografia

O município é banhado pelo rio São José dos Dourados e pelos Córregos do Marinheiro, Paineiras, Boa Vista e Queixada, por isso faz parte *fisicamente*, tanto da **Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo e Grande (UGRHI 15)**, como também da **Bacia Hidrográfica do São José dos Dourados (UGHI 18)**.



Mapa ilustrativo das 22 UGRHIs do Estado de São Paulo – sem escala.

O abastecimento de água no município é através da captação superficial e captação subterrânea. O Córrego Marinheiro é responsável por 35% do abastecimento, porém muitas vezes, este se torna comprometido devido ao assoreamento do corpo d'água e lançamento de esgoto. Outros casos de assoreamento ocorrem no Córrego Boa Vista e no Reservatório Municipal.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

1.11. Infra-estrutura

Abastecimento de Água (ano 2000): **100%**;

Coleta de Lixo (ano 2000): **99,42%** - Aterro controlado;

Coleta de esgoto sanitário (ano 2000): **95,08%**, que são lançados sem tratamento no Córrego Marinheiro e no Córrego Boa Vista.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

34

2. MICRODRENAGEM

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

Elementos que compõem a microdrenagem: guias e sarjetas, bocas de lobo, tubos de ligação (ramais), poços de visita, caixas de passagem e emissários (galerias).

Na proposta de drenagem da área urbanizada está sendo utilizada a capacidade máxima de condução da água superficial através das sarjetas, para a altura de lâmina d'água de 0,13m, a partir daí inicia-se a captação através das bocas de lobo e o escoamento passa a ser através de condutos circulares ou celulares em concreto armado.

Os parâmetros de projeto estão descritos nos memoriais para dimensionamento hidrológicos e hidráulicos, a seguir.

2.1. Hidrologia

Para o dimensionamento de pequenas bacias urbanas com superfícies de drenagem (AD) < 1,00 Km², será utilizado o **Método Racional** para o cálculo das Vazões de Projeto.

2.2. Critérios adotados para a determinação da chuva de projeto

Probabilidade de ocorrência de chuva adotada de 10%, isto é, a frequência das chuvas de projeto será adotado Tr. = 10 anos, para os casos gerais. Com a exceção do grupo de sub bacias, que será adotado o Período de Retorno específica.

O coeficiente de escoamento superficial adotado será de C=0,70 para as áreas urbanizadas, e para áreas com previsão de futura urbanização



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Para o cálculo do tempo de concentração, será adotado o tempo inicial mínimo t_e = 10 a 12 minutos correspondente ao tempo inicial de saída de um lote até a sarjeta.

Para os trechos da galeria e sarjetas o t_c será obtido da soma do tempo de concentração inicial (adotado), ao tempo de percurso nos trechos correspondentes.

Para a determinação da intensidade de chuva crítica, será adotada a equação de chuva da cidade de Votuporanga por (Martinez e Magni – I-D-F DAEE/FCTH).

$$i = 59,1192 * (t + 30)^{-0,9566} + 7,5593 * (t + 30)^{-0,8250} * [-0,4744 - 0,8863 * \ln \ln (T_r / (T_r - 1))]$$

T_r = período de retorno em anos

t = tempo de concentração em min

i = intensidade de chuva em mm/min

Para determinação da vazão de cheia

$$Q = (1 / 6) * C * i * A \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

Q = vazão de cheia, (m^3/s)

C = coeficiente de escoamento superficial

i = intensidade de chuva, mm/min

A = Área da bacia considerada, ha

2.3. Hidráulica

2.3.1. Determinação da capacidade de escoamento nas vias ($q_{\text{teórico}}$)

Elementos físicos que interferem no dimensionamento:

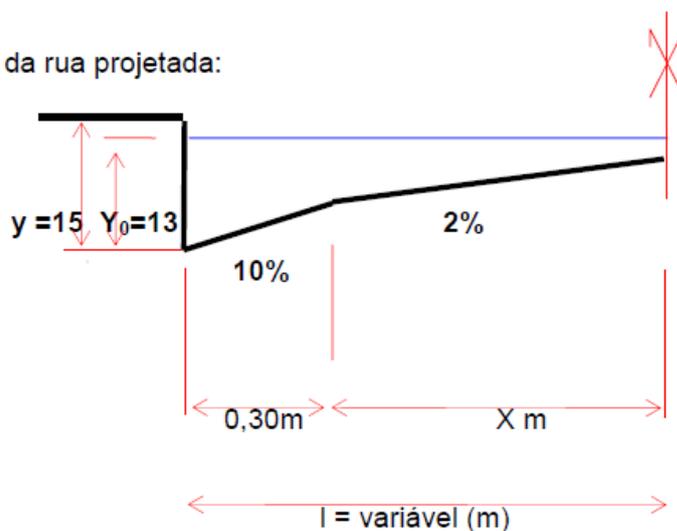
Meios-Fios, Sarjetas, Sarjetões.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
 Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
 Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail: emizaconconst@ig.com.br
 Santa Albertina - SP

Seção típica da rua projetada:



Fórmula de Manning modificada por Izzard

$$Q_{\text{teorico}} = 0,375 * (z / n) * y^{(8/3)} * I^{(1/2)}$$

Q_{teorico} = vazão de escoamento pela via (m^3/s)

y_0 = altura da lâmina d'água (m)

I = Declividade longitudinal da Rua (m/m)

n = Coef. de Rugosidade da Rua 0,016

$Z = L / h$

Capacidade admissível da sarjeta = $Q_{\text{teorico}} * F$

Velocidade de escoamento na sarjeta a uma seção qualquer (v)

$$v = Q / A \quad (m/s)$$

A = área molhada da sarjeta em função de y (m^2)

$t = L / (v * 60)$ (seg.)

y = altura da lâmina d'água na sarjeta (m)

n = coeficiente de rugosidade da rua = 0,016



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

37

I = declividade longitudinal da rua (m/m)

L = distância (m)

t = tempo de escoamento pela sarjeta (min)

F = fator de redução da capacidade de condução da água na sarjeta ver tabela 1 –
Caderno 1

A velocidade máx. admissível na sarjeta é de 3,00 m/s.

2.3.2. Determinação da vazão na tubulação - q_t

Elementos físicos que interferem no dimensionamento:

Galeria ou emissários, Poço de Visita, Trecho, Bocas-de lobo, Tubos de ligações
ou ramais

O escoamento considerado será em superfície livre (condutos livres).

. Fórmula de Manning

$$Q_t = R_h^{(2/3)} * I^{(1/2)} * A / n$$

Q_t = vazão no tubo m^3/s

R_h = raio hidráulico

I = declividade do tubo (m/m)

A = área molhada (m^2)

n = coeficiente de rugosidade do tubo = 0,015

$v = Q / A$ (velocidade da água no tubo em m/s)

2.3.3. Determinação dos parâmetros

ver tabela 2 – Caderno 1



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

2.3.4. Bocas de lobo (entrada lateral)

$$Q = 0,277 * y^{(3/2)} * L$$

L = comprimento da boca de lobo (m)

y = alt. da lâm. Líquida na entrada da boca de lobo (m)

Q = m³ / h

2.3.5. Ramal da boca de lobo

Ligação entre a boca de lobo e PV com inclinação mínima de 1% e funcionando a seção plena (Capacidades de engolimento das bocas de lobo a serem adotadas)

$$Q = R_h^{(2/3)} * I^{(1/2)} * A / n$$

$$A = (\pi * D^2) / 4$$

$$R_h = D / 4$$

Q = vazão no ramal a seção plena (m³/s)

n = rugosidade do material 0,014

R_h = raio hidráulico

I = declividade da tubulação (m/m)

A = área da tubulação (m²)

D = diâmetro da tubulação (m)



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

39

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.

De fato, 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 normalmente se constituem de retificação e ampliação da calha natural do talvegue, construção de galerias ou canais revestidos, construção de estruturas de dissipação de energia e reservatórios de amortecimento de cheias, travessias e estações de bombeamento.

Para o dimensionamento das vazões de cheias no Município de Votuporanga, serão utilizados os Métodos sintéticos: Método Racional para pequenas bacias, isto é, para bacias urbanas até 1 km², e o Método I – Pai – Wu, para bacias mistas (urbana e rural) maiores que 1 km², casos que necessitem de informações comparativas será utilizado o Método SCS – Soil Conservation Service.

3.1. Hidrologia

* Método I- PAI- WU

Fator de forma F

$$F=L/2*\sqrt{(A/\Pi)}$$

Tempo de concentração

$$tc=57*(L^2/S)^{0,385}$$

Coefficiente volumétrico de escoamento

$$C2=(C2_1*A_1 + C2_2*A_2 + \dots + C2_n* A_n) / \Sigma A_i$$



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Coeficiente de forma

$$C1 = t_p / t_c = 4 / (2 + F)$$

Intensidade de chuva crítica:

Será adotado a equação de chuva de Votuporanga Martinez e Magni – I-D-F
DAEE/FCTH (mm/min)

$$i = 59,1192 * (t + 30)^{-0,9566} + 7,5593 * (t + 30)^{-0,8250} * [-0,4744 - 0,8863 * \ln \ln (T_r / (T_r - 1))]$$

K = coeficiente de distribuição espacial

K do gráfico

Coeficiente volumétrico de escoamento C

$$C = (C2 / C1) * [2 / (1 + F)]$$

Vazão de cheia

$$Q = 0,278 * C * I * A^{0,90} * K$$

Vazão de projeto Qp

$$Q_p = 1,10 Q$$

A – área da bacia em (Km²)

L – comprimento do talvegue em (Km).

S – declividade equivalente em (m/Km).

F – fator de forma.

t_c – tempo de concentração em (min).

C2 - coeficiente volumétrico de escoamento

C1 – coeficiente função da forma da bacia

I – intensidade de chuva em (mm/h)

Q – vazão de cheia em (m³/s)

Q_p – vazão de projeto em (m³/s)

Período de Retorno (T_r) em (anos)

Serão avaliadas as vazões de cheias para períodos de retorno de 100 anos.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1. Generalidades

As Especificações contidas neste item serão rigorosamente obedecidas, valendo como se efetivamente fossem transcritas nos contratos para execução de obras e serviços da Prefeitura Municipal de Votuporanga.

São obrigações da Empreiteira, na execução das obras e serviços da Prefeitura Municipal:

É de inteira responsabilidade da Empreiteira, no que concerne à higiene e segurança do trabalho, a observância das normas de segurança nas atividades da construção civil, estabelecidas ou que venham a ser estabelecida pelo Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho.

Corrigir as suas expensas, quaisquer vícios ou defeitos na execução das obras e serviços, objeto do contrato, bem como será responsável integralmente por danos causados à Prefeitura Municipal e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão.

Garantir e prevenir, inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidos, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e ainda, a segurança de operários transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

Manter na obra operários, artífices e mestres especializados nos serviços a serem executados, bem como pessoal administrativo e técnico em número compatível com a natureza e cronograma da obra.

Providenciar a tempo todos os meios necessários à execução dos serviços, para que a construção, uma vez iniciada, não sofra interrupção até a sua conclusão, salvo os embargos previstos em Lei.

Manter serviço de vigilância na área dos trabalhos, cabendo-lhe toda responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência, durante a execução das obras até a sua entrega definitiva.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Efetuar limpeza periódica da obra, com remoção de entulhos resultante, tanto do interior da mesma como do canteiro de serviços.

Responsabilizará pela locação da obra no terreno, obedecendo rigorosamente às cotas e aos alinhamentos estabelecidos no projeto.

Correrão por conta exclusivas da Empreiteira as despesas com:

Colocação de Placas de obra.

Abertura e conservação de caminhos e acesso.

As ligações provisórias de água, esgoto, luz, força e telefone, os respectivos consumos mensais.

Os ensaios, testes e demais provas exigidas por normas técnicas oficiais, para boa execução do objeto do contrato, na forma que for estabelecida no Edital.

Detalhes adicionais ao projeto, necessário a execução da obra, a empreiteira deverá levar ao conhecimento da fiscalização para a solução do caso.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser de boa qualidade e satisfazer as Normas da ABNT, no que couber e na falta desta, ter suas características reconhecidas em certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos.

Os materiais colocados na obra estarão sujeitos, a qualquer tempo, à aprovação da fiscalização, independentemente da sua aplicação.

Quando as circunstâncias ou condições peculiares do local assim o exigirem, poderá ser feita a substituição de alguns materiais especificados por outros equivalentes, desde que prévia e devidamente submetidos à aprovação da Fiscalização.

A Empreiteira deverá retirar do canteiro de serviço, dentro de 48 horas, os materiais que porventura forem impugnados pela Fiscalização.

Não será tolerada, no canteiro de serviço, a permanência de quaisquer materiais ou equipamentos estranhos à obra.

4.2. Programação e controle

Para oficialização da comunicação entre as partes serão utilizados os seguintes documentos:



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

1. Atas de reunião assinadas pelas partes.
2. Diários de obras: para registrar as os fatos do dia a dia tais como:
 - Total de efetivos,
 - Produção,
 - Pendências,
 - Irregularidade,
 - Interrupção dos serviços,
 - Motivos de paralisação,
 - Ocorrências de intempéries,
 - Movimentação de equipamentos dentro da obra,
 - Visitas e outros,

devendo ser redigido em caso normal pela Fiscalização e vistado pela Contratada.

As modificações ou complementações aos projetos fornecidos, só será executada se previamente autorizadas pela Fiscalização após a revisão efetuada pela Empresa Projetista.

4.3. Placas

A contratada deverá colocar as placas de obras previstas pela Prefeitura e aquelas necessárias para a sinalização para o público. as dimensões cores e dizeres e quantidades serão informadas pela fiscalização.

4.4. Controle tecnológico e materiais

A Empreiteira fará o controle tecnológico do concreto, aço, aterros, camadas do pavimento, e de outros, procedendo aos ensaios e testes necessários, de acordo com as especificações do projeto e Normas da ABNT, independente do acompanhamento técnico da obra.

4.4.1. Concreto



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

A execução do concreto estrutural obedecerá rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes respectivos, bem como às Normas Técnicas da ABNT, NBR-6118; NBR-7183; NBR-6120; NBR-6122, abrangendo pelo menos nos seguintes itens:

- Verificação da dosagem utilizada.
- Verificação da trabalhabilidade.
- Verificação dos característicos dos constituintes.
- Verificação da resistência mecânica, conforme especificações da norma abaixo.

NBR-12655 - amostragem do concreto.

NBR-5750 – preparo, controle e recebimento do concreto.

NBR-7212 – Amostragem do concreto produzido por betoneiras estacionárias.

NBR-7223 – Execução de concreto dosado em central, incluindo medida do abatimento do concreto.

NBR-12655 e NBR-5738 moldagem do corpo de prova do concreto aplicado.

NBR-5739 Ensaio de compressão simples em corpos de prova.

NBR-10787 Permeabilidade do concreto.

Será permitido o uso de aditivos somente quando autorizados pela Fiscalização.

4.4.1.1. Cimento Portland comum ou alta resistência inicial

Serão aceitos somente cimento que obedeçam às especificações da ABNT - EB-1, NBR-5732 cimento portland comum e EB-2, NBR-5733 cimento ARI.

O cimento deverá ser armazenado em local suficientemente protegido da ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos à sua qualidade.

Se o cimento não for fornecido a granel ou ensilado, deverá ser conservado em sua embalagem original até a ocasião de seu emprego. A pilha não deverá ser constituída de mais de 10 sacos, salvo se o tempo de armazenamento for no máximo de 15 dias, caso em que poderá atingir 15 sacos.

Lotes recebidos em épocas diversas não poderão ser misturados, mas deverão ser colocados separadamente de maneira a facilitar sua inspeção e seu emprego na ordem cronológica de recebimento.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Será permitida a substituição de parte do cimento por cimento pozolanico ou CP-IV, natural ou artificial, considerada como aditivo, com as exigências do item 5 . 4 . 1 . 2 (Aditivos)

4.4.1.2. Aditivos

Os aditivos só poderão ser usados se obedecerem às especificações nacionais ou, na falta destas, se suas propriedades tiverem sido verificadas experimentalmente em laboratório nacional idôneo, além de estar sujeito à autorização expressa da Fiscalização.

4.4.1.3. Água

A água destinada ao amassamento do concreto deverá ser isenta de teores prejudiciais de substancias estranhas. Presumem-se satisfatórias as águas potáveis e as que atenderem aos seguintes limites máximos em peso conforme disposto na NB-1:

Cloretos	25 mg/l
Sulfatos	150 mg/l
Partículas sólidas em suspensão	2000 mg/l
Matéria orgânica	200 mg/l
CO ₂ livre	5 mg/l
Açúcar	5 mg/l

4.4.1.4. Areia

Agregado miúdo, deverá ser isento de teores de constituintes mineralógicos deletérios que conduzam a uma possível reação em meio úmido entre a sílica e os álcalis do cimento. A areia deverá ser lavada e de rio, não se permitindo o uso de areia de estrada ou de areia salitrada.

Deverá obedecer a especificação da EB-1113, NBR-7214; EB-4, NBR-7211.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

4.4.1.5. Pedra britada ou brita

O agregado graúdo não poderá apresentar, no ensaio de resistência ao sulfato de sódio, perda de peso maior que a prevista na especificação adotada.

Agregado graúdo proveniente do britamento de rochas estáveis, de diâmetro mínimo igual ou superior a 4,8mm. A pedra deverá apresentar arestas vivas, granulometria uniforme e ser limpa, bem como isenta de argila e partes em decomposição.

Deverá obedecer a especificação da EB-72, NBR-7174; EB-4, NBR-7211.

4.4.2. Formas e escoramentos

As formas e os escoramentos deverão ser dimensionados e construídos obedecendo às prescrições das normas brasileiras NB-11 e NB-14, respectivamente para Estruturas de Madeira e para Estruturas Metálicas..

As formas deverão ser dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob ação dos fatores ambientes, quer sob a carga, especialmente a do concreto fresco, considerando nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as medidas e a posição das formas, a fim de assegurar que a geometria das estrutura corresponda ao projeto, com a tolerâncias previstas nas normas.

Proceder-se á à limpeza do interior das formas e a vedação das juntas, de modo a evitar a fuga de pasta. Nas formas de paredes, pilares e vigas estreitas e altas, dever-se á deixar aberturas próximas ao fundo, para limpeza.

As formas absorventes deverão ser molhadas até a saturação, fazendo-se furos para escoamento da água em excesso.

Nos casos em que as superfícies das formas sejam tratadas com produtos anti-aderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, esse tratamento deverá ser feito antes da colocação da armadura.

As formas somente poderão ser retiradas, observando-se os prazos mínimos conforme NB-1 da ABNT.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

A Fiscalização poderá autorizar a desforma antes dos prazos previstos pela NB-1, quando permitido o uso de aceleradores de pega do concreto.

Na retirada de formas deve-se evitar choques mecânicos.

4.4.3. Armadura

Serão considerados somente as barras (medindo de 10 a 12 metros) e fios de aço (diâmetro nominal igual ou inferior a 12mm fornecidos em rolos), destinado às armaduras de peças de concreto armado que satisfaçam a NBR-7480 (EB 3), apresentando as seguintes características:

Homogeneidade quanto às suas características geométricas e mecânicas.

Estar isentos de defeitos prejudiciais (bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão).

O dobramento das barras, inclusive para os ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto.

As barras de aço classe B (aços encruados) deverão ser sempre dobradas a frio.

As barras não podem ser dobradas junto às emendas com solda.

Qualquer mudança no tipo ou bitola nas barras de aço, sendo modificação do projeto, só será concedida após aprovação da Fiscalização.

A armadura deverá ser colocada no interior das formas de modo que durante o lançamento do concreto se mantenha na posição indicada no projeto, conservando-se inalteradas as distâncias das barra entre si e as faces internas das formas, as armaduras deverão estar limpas, isentas de qualquer impureza (graxas, lamas) capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto; as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme NB1..

4.4.4. Cal

As especificações técnicas adotadas são prescritas pela EB-153, NBR-7125.

O cal deverá ser isento de impurezas, como substâncias ferruginosas, carvão, óleo, etc.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

4.4.5. Tijolos maciços comum

Serão de argila, bem cozida, sonora, dura, não vitrificada, isentos de corpo estranho, arestas vivas e faces planas sem fendas.

Porosidade máxima admissível 20%.

Deverá obedecer as especificações da EB-19, NBR-7170 e PB-1007, NBR-8041.

4.4.6. Tubos de concreto

Os tubos de concreto deverão atender às exigências da especificação da NBR 8890/2003.

Os tubos devem trazer em caracteres bem legíveis a marca do fabricante, o diâmetro nominal e a data de fabricação. A classe ou a resistência do tubo deve ser gravada com caracteres indelévels.

4.5. Serviços técnicos

4.5.1. Locação

Para os alinhamentos e nivelamentos a contratada deverá dispor de mão de obra e equipamentos compatíveis com o grau de precisão previsto no projeto.

Deverão ser estaqueados a cada 20,00m, com os nivelamentos determinados pelo Projeto.

Para o nivelamento das tubulações, deverá ser considerada a geratriz superior dos tubos. Para o nivelamento dos canais serão obedecidos os alinhamentos e cotas indicadas no projeto.

4.5.2. Escavação

A empreiteira fará a pesquisa de interferências do local, antes de iniciar a escavação, para se evitar que não sejam danificados quaisquer objetos instalados, das companhias concessionárias de água, luz, telefonia, e outros.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

A escavação deverá ser executada por processo mecânico e complementada com serviços manuais ou não, sempre obedecendo as cotas de níveis propostas no projeto.

Havendo a necessidade do uso de explosivos, serão obedecidas as normas de segurança vigentes.

4.5.3. Apiloamento

Antes do apiloamento, o fundo da vala deverá ser abundantemente molhado com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes de árvores, formigueiros) não aflorados, que serão acusados por percolação da água, após o que, deverá ser fortemente apiloado com maço até 60 kg ou sapo mecânicos.

4.5.4. Escoramento de valas

Em função do tipo de solo, se a escavação, existir risco de provocar desmoronamentos, as valas deverão ser escoradas de forma continua ou descontinua para garantir a segurança dos funcionários.

A execução de eventuais escoramentos não previstos previamente, quando comprovadamente necessários, serão pagos à parte.

4.5.5. Reaterro

O Reaterro da vala deverá ser compactado em ambos os lados da tubulação com equipamentos de compactação leve, tipo sapo mecânico, até a altura de 0,30m acima da geratriz superior do tubo.

De 0,30 m acima da geratriz superior externa do tubo, até se chegar ao greide da rua, o material do aterro será compactado em camada de 0,20m.

A compactação será controlada com pelo menos a 95% do proctor normal.

Deverá ser deixado um coroamento de pelo menos 0,15m para prevenir abatimentos imediatos, se mesmo assim surgirem abatimentos, deverão ser recuperados com material de boa qualidade.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

A cada interrupção ou termino das jornadas diárias de trabalho, deverá ser feitas a proteção das camadas de modo a proteger as valas contra escoamento das águas, a fim de garantir a qualidade do que já estiver compactado e para facilitar a retomada dos serviços.

50

4.5.6. Lastro de concreto magro

Antes do lançamento do concreto no fundo das cavas será o mesmo regularizado por um lastro de concreto com espessura determinada no projeto e com largura de 10 cm maior que a estrutura considerada.

O concreto magro será constituído com um consumo mínimo de 200 kg de cimento por metro cúbico de concreto.

4.5.7. Guias e sarjetas

As guias pré-moldadas deverão possuir as formas e dimensões indicadas no projeto. O concreto utilizado para a execução das guias, quando não indicadas, deverá ter fck 180 Mpa.

As guias pré-moldadas serão escoradas e assentadas sobre uma sub base de concreto com fck 150 MPA.

A resistência do concreto das sarjetas quando não indicadas em projeto, deverão ter fck 250 Mpa.

As guias e sarjetas extrudadas deverão ser moldadas com concreto com fck 250 Mpa ou indicadas em projeto.

O rejuntamento das guias pré-moldadas será utilizado argamassa cimento e areia no traço 1:3.

4.5.8. Assentamento da tubulação

Não serão aceitos o assentamento de tubos defeituosos.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

A tubulação deverá ser implantada da jusante para a montante, com a bolsa direcionada para a montante. As juntas dos tubos deverão ser executadas com argamassa de cimento e areia lavada no traço 1:3.

51

4.5.9. Bocas de lobo

As caixas de boca de lobo serão executados com tijolos maciços espessura 1 tijolo, assentes com argamassa mista 1:2:8, fundo e tampa em concreto armado conforme especificado em planta, fck 15MPa, vigas e cintamento de respaldo em concreto fck 15MPa.

Internamente as paredes serão chapiscadas com cimento e areia 1:3 e revestidos com argamassa mista 1:2:8 e receberão pintura com duas demãos de hidrofugante tipo Neutrol 45 ou similar.

Externamente as paredes deverão ser chapiscadas com argamassa de cimento e areia 1:3.

Para efeito de medição estão inclusos todos os materiais e mão de obra referente assentamento, revestimento, armadura, escavação, compactação, apiloamento de fundo, escoramento, reaterro das cavas, esgotamento da água.

4.5.10. Poços de visita

As paredes serão executadas com tijolos maciços de barro, na espessura 1 vez., Assente com argamassa mista 1:2: 8.

O revestimento das paredes internas e o capeamento do caimento serão executados com argamassa cimento e areia 1:3, e protegidos com material hidrofugante.

Externamente e internamente, as paredes deverão ser integralmente chapiscadas com argamassa cimento e areia grossa 1:3.

Caimento da laje de fundo será executado em concreto fundido juntamente com a laje e o tubo no local.

A espessura das paredes será de no mínimo 0,20 e levarão um cintamento de concreto no respaldo da laje da tampa e uma intermediária a cada 1,50m de altura.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

O concreto, as formas e as armaduras deverão ser executados de acordo com o projeto.

Os PVs serão constituídos em duas partes: a câmara de trabalho, com dimensão mínima de 1,40 em planta e 1,20m na altura, obedecendo a tabela abaixo conforme o diâmetro da tubulação e a câmara de acesso (chaminé), com diâmetro mínimo de 0,60m, com tampão de ferro fundido removível tipo pesado, com inscrições - águas pluviais.

Para efeito de medição estão inclusos todos os materiais e mão de obra referente assentamento, revestimento, armadura, escavação, compactação, apiloamento de fundo, escoramento, reaterro das cavas, esgotamento da água.

Maior diâmetro da tubulação	Dimensão do balão (m)
φ600mm	1,40x1,40
φ800mm	1,40x1,40
φ1000mm	1,60x1,60
φ1200mm	1,80x1,80
φ1500mm	2,00x2,00

4.5.11. Caixas de passagem

As caixas de passagem terão as mesmas características dos PVs porém sem a câmara de acesso (chaminé).

4.5.12. Pavimentação asfáltica

Nos reparos de pavimentação asfáltica deverá ser fornecido a mistura de agregado e asfalto, espalhada e compactada na área a pavimentar, de acordo com as indicações do projeto e especificações da Prefeitura Municipal. Estas misturas deverão ser distribuídas na pista somente quando a base preparada para recebê-la estiver seca e o tempo não se apresentar chuvoso.

Os materiais deverão obedecer às especificações da EB –78 da ABNT, (NP-12).



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Todos os equipamentos utilizados na execução da obra deverão ser submetidos previamente à aprovação da Prefeitura Municipal e deverão ser mantidos em boas condições de operação.

4.5.13. Estruturas em gabiões

Para obras a serem executadas em Gabiões Caixa, serão em malha aproximada de 8 x 10 Caixa e em Colchão Reno em malha hexagonal de dupla torção (ABNT 10514), tipo 6 x 8, fabricados em arame BTC com zincagem pesada (ABNT 8964) no diâmetro 2,00 mm com revestimento em PVC (cinza), com diafragmas de parede dupla moldados de metro em metro durante o processo de fabricação.

O Colchão Reno é acompanhado do mesmo tipo de arame em que são fabricados no diâmetro de 2,20 mm, para amarração e atirantamento, na proporção de 5 % sobre o seu peso.

Para evitar o carreamento dos finos do solo e garantir a percolação da água pelo colchão Reno ou gabiões caixa, será utilizado manta geotêxtil com gramatura mínima de 200 gr/m² tipo MT 200 ou OP 20 ou material similar.

Para fundo do canal em Colchão Reno nos casos em que serão revestidos, será com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 preparado em betoneira convencional no canteiro. O revestimento de argamassa pode ser lançado manualmente ou com auxílio de equipamento mecânico, espalhado e regularizado com desempenadeira, tendo a espessura final em torno de 5 cm, 2 dos quais mesclados com brita 1 entre as pedras. A pedra utilizada para o enchimento dos gabiões deverá ter um tamanho levemente superior a abertura das malhas dos mesmos, isto é, diâmetro médio de 10 a 20 cm.

4.5.14. Ala de lançamento

A ala de lançamento será executada em base (laje/viga/brocas) de concreto Fck 150 MPa e as paredes laterais em tijolo maciço espessura 1X, chapiscados interna e externamente e revestidos internamente, a dimensão da ala será em função das dimensões do tubo.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Sistemas de proteção na transição da ala de saída serão de pedras de mão diâmetro médio indicado no projeto, na transição junto a ala as pedras deverão ser rejuntadas com argamassa de cimento e areia 1:4, num trecho de aproximadamente de 5,00m adicionado a uma extensão de 5,00m de pedra lançada e após será escoada no talvegue existente.

54



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

55

5. TABELAS

Tabela 1 - Fator de Redução da Capacidade de Escoamento da Sarjeta

I %	F	I %	F	I %	F	I %	F	I %	F
0	<ADM	2,0	0,80	4,0	0,600	6,0	0,400	8,0	0,270
0,1	<ADM	2,1	0,80	4,1	0,589	6,1	0,393	8,1	0,266
0,2	<ADM	2,2	0,80	4,2	0,578	6,2	0,386	8,2	0,262
0,3	<ADM	2,3	0,790	4,3	0,567	6,3	0,379	8,3	0,258
0,4	0,50	2,4	0,780	4,4	0,556	6,4	0,372	8,4	0,254
0,5	0,65	2,5	0,770	4,5	0,545	6,5	0,365	8,5	0,250
0,6	0,80	2,6	0,760	4,6	0,534	6,6	0,358	8,6	0,246
0,7	0,80	2,7	0,750	4,7	0,523	6,7	0,351	8,7	0,242
0,8	0,80	2,8	0,740	4,8	0,512	6,8	0,344	8,8	0,238
0,9	0,80	2,9	0,730	4,9	0,501	6,9	0,337	8,9	0,234
1,0	0,80	3,0	0,720	5,0	0,490	7,0	0,330	9,0	0,230
1,1	0,80	3,1	0,708	5,1	0,481	7,1	0,324	9,1	0,227
1,2	0,80	3,2	0,696	5,2	0,472	7,2	0,318	9,2	0,224
1,3	0,80	3,3	0,684	5,3	0,463	7,3	0,312	9,3	0,221
1,4	0,80	3,4	0,672	5,4	0,454	7,4	0,306	9,4	0,218
1,5	0,80	3,5	0,660	5,5	0,445	7,5	0,300	9,5	0,215
1,6	0,80	3,6	0,648	5,6	0,436	7,6	0,294	9,6	0,212
1,7	0,80	3,7	0,636	5,7	0,427	7,7	0,288	9,7	0,209
1,8	0,80	3,8	0,624	5,8	0,418	7,8	0,282	9,8	0,206
1,9	0,80	3,9	0,612	5,9	0,409	7,9	0,276	9,9	0,203
2	0,80	4,0	0,600	6,0	0,400	8,0	0,270	10,0	0,200



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
 Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
 Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
 Santa Albertina - SP

Tabela 2 – Regime Uniforme de Escoamento nas Seções Circulares

$\frac{h}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{Q * n}{(D^{(8/3)*1})^2}$	$\frac{Q * n}{(h^{(8/3)*1})^2}$
0,01	0,00133	0,00664	0,00005	10,11290
0,02	0,00375	0,01321	0,00021	7,10700
0,03	0,00687	0,01972	0,00050	5,76690
0,04	0,01054	0,02617	0,00093	4,96310
0,05	0,01468	0,03255	0,00150	4,41130
0,06	0,01924	0,03887	0,00221	4,00140
0,07	0,02417	0,04513	0,00306	3,68100
0,08	0,02944	0,05132	0,00407	3,42120
0,09	0,03501	0,05745	0,00521	3,20470
0,10	0,04088	0,06352	0,00651	3,02040
0,11	0,04701	0,06952	0,00795	2,86100
0,12	0,05339	0,07546	0,00953	2,72110
0,13	0,06000	0,08133	0,01126	2,59690
0,14	0,06683	0,08714	0,01314	2,48570
0,15	0,07387	0,09288	0,01515	2,38520
0,16	0,08111	0,09855	0,01731	2,29380
0,17	0,08854	0,10416	0,01960	2,21000
0,18	0,09613	0,10971	0,02203	2,13290
0,19	0,10390	0,11518	0,02460	2,06160
0,20	0,11182	0,12059	0,02729	1,99530
0,21	0,11990	0,12593	0,03012	1,93340
0,22	0,12811	0,13121	0,03308	1,87550
0,23	0,13647	0,13642	0,03616	1,82110
0,24	0,14494	0,14156	0,03937	1,76980
0,25	0,15355	0,14663	0,04270	1,72140
0,26	0,16226	0,15163	0,04614	1,67550
0,27	0,17109	0,15656	0,04970	1,63200
0,28	0,18002	0,16142	0,05337	1,59050
0,29	0,18905	0,16622	0,05715	1,55110
0,30	0,19817	0,17094	0,06104	1,51340
0,31	0,20738	0,17559	0,06503	1,47730
0,32	0,21667	0,18018	0,06912	1,44270
0,33	0,22603	0,18649	0,07330	1,40960



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
 Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
 Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconst@ig.com.br
 Santa Albertina - SP

57

$\frac{h}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{Q * n}{(D^{(8/3)+1})^2}$	$\frac{Q * n}{(h^{(8/3)+1})^2}$
0,34	0,23547	0,18913	0,07758	1,37770
0,35	0,24498	0,19349	0,08195	1,34710
0,36	0,25455	0,19779	0,08641	1,31750
0,37	0,26418	0,20201	0,09095	1,28910
0,38	0,27386	0,20615	0,09557	1,26150
0,39	0,28359	0,21023	0,10027	1,23500
0,40	0,29337	0,21423	0,10503	1,20920
0,41	0,30319	0,21815	0,10987	1,18430
0,42	0,31304	0,22200	0,11477	1,16010
0,43	0,32293	0,22577	0,11973	1,13670
0,44	0,33284	0,22947	0,12475	1,11390
0,45	0,34278	0,23309	0,12983	1,09180
0,46	0,35274	0,23663	0,13495	1,07020
0,47	0,36272	0,24009	0,14011	1,04930
0,48	0,37270	0,24347	0,14532	1,02890
0,49	0,38270	0,24678	0,15057	1,00900
0,50	0,39270	0,25000	0,15584	0,98950
0,51	0,40270	0,25314	0,16115	0,97060
0,52	0,41269	0,25620	0,16648	0,95210
0,53	0,42268	0,25918	0,17182	0,93400
0,54	0,43266	0,26207	0,17718	0,91630
0,55	0,44262	0,26489	0,18256	0,89900
0,56	0,45255	0,26761	0,18793	0,88210
0,57	0,46247	0,27025	0,19331	0,86550
0,58	0,47236	0,27280	0,19869	0,84920
0,59	0,48221	0,27527	0,20405	0,83330
0,60	0,49203	0,27764	0,20940	0,81770
0,61	0,50180	0,27993	0,21473	0,80230
0,62	0,51154	0,28212	0,22004	0,78730
0,63	0,52122	0,28423	0,22532	0,77250
0,64	0,53085	0,28623	0,23056	0,75790
0,65	0,54042	0,28815	0,23576	0,74370
0,66	0,54992	0,28996	0,24092	0,72960



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
 Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
 Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
 Santa Albertina - SP

58

$\frac{h}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{Q * n}{(D^{(8/3)+1})^2}$	$\frac{Q * n}{(h^{(8/3)+1})^2}$
0,67	0,55936	0,29168	0,24602	0,71580
0,68	0,56873	0,29330	0,25106	0,70210
0,69	0,57802	0,29482	0,25604	0,68870
0,70	0,58723	0,29623	0,26095	0,67550
0,71	0,59635	0,29754	0,26579	0,66250
0,72	0,60538	0,29875	0,27054	0,64960
0,73	0,61431	0,29984	0,27520	0,63700
0,74	0,62313	0,30082	0,27976	0,62450
0,75	0,63185	0,30169	0,28422	0,61210
0,76	0,64045	0,30244	0,28856	0,59990
0,77	0,64893	0,30306	0,29279	0,58780
0,78	0,65728	0,30357	0,29689	0,57590
0,79	0,66550	0,30395	0,30085	0,56410
0,80	0,67357	0,30419	0,30466	0,55240
0,81	0,68150	0,30430	0,30832	0,54080
0,82	0,68926	0,30427	0,31181	0,52930
0,83	0,69686	0,30409	0,31513	0,51790
0,84	0,70429	0,30376	0,31825	0,50660
0,85	0,71152	0,30327	0,32117	0,49540
0,86	0,71856	0,30260	0,32388	0,48420
0,87	0,72540	0,30176	0,32635	0,47310
0,88	0,73201	0,30073	0,32858	0,46200
0,89	0,73839	0,29949	0,33053	0,45100
0,90	0,74452	0,29804	0,33219	0,44000
0,91	0,75039	0,29634	0,33353	0,42890
0,92	0,75596	0,29437	0,33452	0,41780
0,93	0,76123	0,29210	0,33512	0,40670
0,94	0,76616	0,28948	0,33527	0,39540
0,95	0,77072	0,28645	0,33491	0,38400
0,96	0,77486	0,28291	0,33393	0,37230
0,97	0,77853	0,27870	0,33218	0,36030
0,98	0,78165	0,27351	0,32936	0,34760
0,99	0,78407	0,26658	0,32476	0,33360
1,00	0,78540	0,25000	0,31000	0,31000



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Tabela 3 – Aplicadas ao METODO Soil Conservation Service - SCS

(a) Tipo de solo e condição de ocupação

O SCS, distingue em seu método, 4 grupos hidrológicos de solo, adaptadas às condições do Estado de São Paulo, podendo ser aplicada para outras regiões do Brasil.

GRUPO A: Solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a uns 8%, não há rochas nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,50m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo a 1%.
GRUPO B: Solos arenosos menos profundos que os do GRUPO A e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas este limite pode subir a 20% graças a maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 a 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1,50m, mas é quase sempre presente camada mais densificadas que a camada superficial.
GRUPO C: Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30% mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até a profundidade de 1,20m. No caso de terras roxas, este dois limites máximos podem ser 40% e 1,50m. Nota-se cerca de 60 cm de profundidade camada mais densificadas que no grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade.
GRUPO D: Solos argilosos (30 – 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade. Ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

(b) Condição de uso e ocupação do solo

A tabela a seguir fornece valores de CN para os diferente tipos de solo e respectivas condições de ocupação.

A tabela refere-se a condição II de umidade antecedente do solo.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Valores de CN em função da cobertura e do tipo hidrológico do colo (condição II de umidade)

Tipo de uso do solo/tratamento/Condições Hidrológica			Grupo hidrológico			
			A	B	C	D
Uso residencial	Tamanho médio do lote	%impermeável				
	Até 500 m ²	65	77	85	90	92
	1000 m ²	38	61	75	83	87
	1500 m ²	30	57	72	81	86
	2000 m ²	25	54	70	80	85
	4000 m ²	20	51	68	79	84
Estacionamentos pavimentados, telhados			98	98	98	98
Ruas e Estradas Pavimentadas, com guias e drenagem			98	98	98	98
	Com cascalho		76	85	89	91
	De terra		72	82	87	89
Áreas comerciais (85% de impermeabilização)			89	92	94	95
Distritos Industriais (72% de impermeabilização)			81	88	91	93
Espaços abertos, parques e jardins:						
	Boas condições, de cobertura de grama > 75%		39	61	74	80
	Condições médias, cobertura de grama >50%		49	69	79	84
Terreno preparado para plantio, descoberto – Plantio em linha reta			77	86	91	94
Cultura em fileiras	Linha reta	condições ruins	72	81	88	91
		Boas	67	78	85	89
	Curva de Nível	condições ruins	70	79	84	88
		Boas	65	75	82	86
	Curva de nível + terraço	condições ruins	66	74	80	82
		Boas	62	71	78	81
Cultura de grãos	Linha reta	condições ruins	65	76	84	88
		Boas	63	75	83	87
	Curva de Nível	condições ruins	63	74	82	85
		Boas	61	73	81	84
	Curva de nível + terraço	condições ruins	61	72	79	82
		Boas	59	70	78	81
Plantação de legumes	Linha reta	condições ruins	66	77	85	89
		Boas	58	72	81	85
	Curva de Nível	condições ruins	64	75	83	85
		Boas	55	69	78	83
	Curva de nível + terraço	condições ruins	63	73	80	83
		boas	51	67	76	80
Pasto	condições ruins		68	79	86	89
		Medias	49	69	79	84
	Boas		39	61	74	80
		Curva de nível	condições ruins	47	67	81
	Medias		25	59	75	83
		Boas	6	35	70	79
Campos			30	58	71	78
Florestas	condições ruins		45	66	77	83
	Medias		36	60	73	79
	Boas		25	55	70	77
Núcleo de moradias em fazendas			59	74	82	86



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

61

(c) Condições de umidade antecedente do solo

O método SCS distingue 3 condições do solo:

CONDIÇÃO I: solos secos – chuvas nos últimos 5 dias não ultrapassam a 15mm.

CONDIÇÃO II: Situação media na época das cheias – as chuvas nos últimos 5 dias totalizaram entre 15 e 40mm.

CONDIÇÃO III: Solo úmido próximo da saturação – as chuvas nos últimos 5 dias foram superiores a 40mm e as condições meteorológicas foram desfavoráveis a altas taxas de evaporação.

A tabela a seguir permite converter o valor de CN para a condição I ou III, dependendo das necessidades do projetista.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Conversão das curvas CN para as diferentes condições de umidade do solo.

62

Numeração das curvas para as condições de saturação		
I	II	III
100	100	100
87	95	99
78	90	98
70	85	97
63	80	94
57	75	91
51	70	87
45	65	83
40	60	79
35	55	75
31	50	70
27	45	65
23	40	60
19	35	55
15	30	50
12	25	45
9	20	39
7	15	33
4	10	26
2	5	17
0	0	0



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Tabela 4 – Regime Uniforme de Escoamento na Seção Ovoide

$\frac{h}{H}$	$\frac{A}{B^2}$	$\frac{R}{B}$	$\frac{Q * n}{(B^{(8/3)+1})^2}$	$\frac{Q * n}{(h^{(8/3)+1})^2}$
0,01	0,0017	0,0099	0,0001	5,7669
0,02	0,0048	0,0194	0,0004	4,0014
0,03	0,0088	0,0287	0,0008	3,2047
0,04	0,0134	0,0377	0,0015	2,7211
0,05	0,0185	0,0464	0,0024	2,3852
0,06	0,0240	0,0549	0,0035	2,1329
0,07	0,0300	0,0630	0,0048	1,9332
0,08	0,0363	0,0706	0,0062	1,7680
0,09	0,0429	0,0779	0,0078	1,5297
0,10	0,0498	0,0848	0,0096	1,5130
0,11	0,0570	0,0915	0,0116	1,4134
0,12	0,0646	0,0979	0,0137	1,3276
0,13	0,0724	0,1042	0,0160	1,2530
0,14	0,0805	0,1102	0,0185	1,1875
0,15	0,0889	0,1161	0,0212	1,1296
0,16	0,0975	0,1219	0,0240	1,0779
0,17	0,1065	0,1275	0,0270	1,0315
0,18	0,1157	0,1330	0,0301	0,9896
0,19	0,1251	0,1384	0,0335	0,9516
0,20	0,1348	0,1437	0,0370	0,9168
0,21	0,1447	0,1489	0,0407	0,8850
0,22	0,1548	0,1541	0,0445	0,8556
0,23	0,1652	0,1591	0,0485	0,8284
0,24	0,1758	0,1640	0,0527	0,8032
0,25	0,1866	0,1689	0,0570	0,7796
0,26	0,1976	0,1737	0,0615	0,7576
0,27	0,2088	0,1784	0,0662	0,7370
0,28	0,2202	0,1831	0,0710	0,7176
0,29	0,2318	0,1876	0,0760	0,6993
0,30	0,2436	0,1921	0,0811	0,6821
0,31	0,2556	0,1966	0,0864	0,6657
0,32	0,2677	0,2009	0,0918	0,6501
0,33	0,2800	0,2053	0,0974	0,6353



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
 Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
 Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
 Santa Albertina - SP

64

$\frac{h}{H}$	$\frac{A}{B^2}$	$\frac{R}{B}$	$\frac{Q * n}{(B^{(8/3)+1})^2}$	$\frac{Q * n}{(h^{(8/3)+1})^2}$
0,34	0,2924	0,2095	0,1032	0,5212
0,35	0,3050	0,2137	0,1090	0,6078
0,36	0,3178	0,2178	0,1150	0,5949
0,37	0,3307	0,2219	0,1212	0,5826
0,38	0,3437	0,2259	0,1275	0,5707
0,39	0,3569	0,2298	0,1339	0,5594
0,40	0,3702	0,2337	0,1405	0,5484
0,41	0,3837	0,2375	0,1471	0,5379
0,42	0,3972	0,2413	0,1539	0,5277
0,43	0,4109	0,2450	0,1609	0,5179
0,44	0,4246	0,2486	0,1679	0,5084
0,45	0,4385	0,2522	0,1750	0,4992
0,46	0,4525	0,2557	0,1823	0,4904
0,47	0,4666	0,2592	0,1897	0,4817
0,48	0,4807	0,2626	0,1971	0,4734
0,49	0,4950	0,2659	0,2047	0,4652
0,50	0,5093	0,2692	0,2124	0,4573
0,51	0,5237	0,2725	0,2201	0,4497
0,52	0,5382	0,2757	0,2280	0,4422
0,53	0,5528	0,2788	0,2359	0,4349
0,54	0,5674	0,2818	0,2439	0,4278
0,55	0,5820	0,2848	0,2520	0,4209
0,56	0,5968	0,2878	0,2601	0,4141
0,57	0,6115	0,2907	0,2684	0,4075
0,58	0,6263	0,2985	0,2766	0,4010
0,59	0,6412	0,2963	0,2850	0,3947
0,60	0,6561	0,2990	0,2934	0,3885
0,61	0,6710	0,3017	0,3018	0,3825
0,62	0,6859	0,3043	0,3103	0,3766
0,63	0,7009	0,3069	0,3189	0,3708
0,64	0,7159	0,3093	0,3274	0,3651
0,65	0,7308	0,3118	0,3360	0,3595
0,66	0,7458	0,3142	0,3447	0,3540



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
 Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
 Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
 Santa Albertina - SP

65

$\frac{h}{H}$	$\frac{A}{B^2}$	$\frac{R}{B}$	$\frac{Q * n}{(B^{(8/3)*I})^2}$	$\frac{Q * n}{(h^{(8/3)*I})^2}$
0,67	0,7608	0,3165	0,3533	0,3487
0,68	0,7758	0,3187	0,3620	0,3434
0,69	0,7908	0,3209	0,3707	0,3382
0,70	0,8058	0,3230	0,3794	0,3331
0,71	0,8207	0,3251	0,3880	0,3280
0,72	0,8355	0,3270	0,3966	0,3230
0,73	0,8503	0,3289	0,4051	0,3180
0,74	0,8649	0,3306	0,4136	0,3131
0,75	0,8795	0,3323	0,4220	0,3082
0,76	0,8940	0,3338	0,4302	0,3034
0,77	0,9083	0,3353	0,4384	0,2985
0,78	0,9225	0,3366	0,4463	0,2937
0,79	0,9365	0,3377	0,4542	0,2888
0,80	0,9504	0,3387	0,4618	0,2840
0,81	0,9640	0,3396	0,4693	0,2792
0,82	0,9775	0,3403	0,4765	0,2743
0,83	0,9907	0,3409	0,4834	0,2695
0,84	1,0036	0,3413	0,4901	0,2646
0,85	1,0163	0,3414	0,4965	0,2597
0,86	1,0286	0,3414	0,5025	0,2548
0,87	1,0407	0,3412	0,5081	0,2499
0,88	1,0524	0,3407	0,5134	0,2449
0,89	1,0637	0,3400	0,5182	0,2398
0,90	1,0747	0,3391	0,5225	0,2347
0,91	1,0852	0,3378	0,5263	0,2296
0,92	1,0952	0,3362	0,5295	0,2243
0,93	1,1046	0,3342	0,5320	0,2190
0,94	1,1135	0,3319	0,5337	0,2135
0,95	1,1218	0,3290	0,5346	0,2079
0,96	1,1293	0,3255	0,5343	0,2021
0,97	1,1360	0,3211	0,5327	0,1960
0,98	1,1417	0,3157	0,5293	0,1895
0,99	1,1461	0,3082	0,5229	0,1822
1,00	1,1485	0,2897	0,5028	0,1706



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

66

6. RECOMENDAÇÕES GERAIS

As medidas a serem tomadas no Município de Votuporanga, tanto estruturais como não estruturais terão como base as diretrizes da Lei Estadual nº 7.663/91, sem ferir as demais Leis e Resoluções que tratam da Saúde e do Meio Ambiente.

As propostas deverão subsidiar ou estar contidos dentro Plano Diretor do Município.

As áreas de preservação permanente e áreas de nascentes deverão seguir as diretrizes das Leis: Federal, Estadual e Municipal.

Articular o plano de drenagem com os demais conjuntos de melhoramentos públicos (redes de água e esgoto; redes elétrica e telefônica; rede viária e de transporte público áreas de recreação e lazer, entre outros), de forma que seja planejada de forma integrada.

As áreas de montante deverão ser protegidas de forma que o assoreamento não alcance os fundos de vale, isto é, proteger o solo rural através práticas de micro bacias orientadas pela Secretaria de Estado da Agricultura, e no perímetro urbano não permitir as construções/edificações nas áreas consideradas de APP.

As interferências de obras tanto das travessias como de canalizações ou proteção de margens, isto é, qualquer interferência feita junto aos Recursos Hídricos, deve estar de acordo com as Legislações e Resoluções vigentes e isto é: para outorga de uso dos Recursos Hídricos regularizar junto ao DAEE (Lei Estadual 7663 da 30/12/91, Decreto Estadual 41.258 de 31/10/96 e Portarias DAEE 717 de 12/12/96 e nº 1 de 03/01/98), e para autorizações, junto ao DEPRN, IBAMA e DAIA.

Promover programas de educação ambiental, direcionados à proteção de várzeas.

6.1. Recomendações: Bacia Boa Vista do Alto

É necessário executar obras de reforço na condução de águas pluviais existentes, principalmente na área delimitada pela sub bacia G (G; G1 até G9), como



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

indicado em projeto, mais especificamente nas imediações das Ruas Minas Gerais, Maranhão, Ercoli Sereno, Rua das Acácias, Rua José Sanches Peres

Nestes setores (Sub bacias G; G1 até G9), é importante criar medidas não estruturais de modo a incentivar a retenção de água através de poço de infiltração (vala de 1,50m de diâmetro por 1,50m de profundidade) e retardamento das águas de chuva através reservatório temporário aliado à prevenção contra a criação de mosquitos (reservatório para reter 0,50 m³ de água a cada 100 m² de área de lote). Com essa medida haverá uma retenção de 3.000 m³, no lançamento da sub bacia G.

No Perímetro urbano, para as cabeceiras da Avenida José Silva Mello e cabeceira do Córrego Boa Vista, redefinir a taxa de permeabilidade, que deve permanecer vegetada sem pavimentação pelo menos 10% da área do lote.

Será necessário readequar o canal de fundo de vale entre as Ruas Maria F. Leite e Rua José Abdo, de modo a escoar toda a água das áreas de montante.

As travessias da Rua José Abdo, Rua dos Cadetes, Avenida Francisco Matarazzo, Avenida da Saudade, Avenida Onofre de Paula e Estrada Municipal VTG-242 (Estrada do Barreiro), na medida do possível deverão ser readequadas, para permitir vazões correspondentes ao tempo de recorrência de 100 anos.

À medida que se procede a desenvolvimento urbano é necessário tomar medidas no sentido de proteger as margens do Córrego Boa Vista e seu afluente da margem direita (Avenida José Silva Mello).

Adequar obras de condução e captação das vazões de águas pluviais advindas das áreas de montante, atualmente lançadas próximo ao trevo da Rodovia Péricles Bellini, final da Avenida Onofre de Paula.

6.2. Recomendações: Bacia Afluente Margem Direita do Córrego Boa Vista – Av. José Silva Mello

Para Período de Retorno igual a 100 anos, verificou-se que o canal existente ao longo da Av. José Silva Mello, é insuficiente. Está sendo proposta a implantação de galeria de águas pluviais na margem direita, paralela ao canal existente, para escoar as águas da sub bacia F.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

No Perímetro urbano, nas áreas de influencia das sub bacia A, F e G, redefinir a taxa de permeabilidade, que deve permanecer vegetada sem pavimentação pelo menos 10% da área do lote.

Principalmente nas Sub bacias A, F, G, é importante criar medidas não estruturais de modo a incentivar a retenção de água através de poço de infiltração (vala de 1,50m de diâmetro por 1,50m de profundidade) e retardamento das águas de chuva através reservatório temporário aliado à prevenção contra a criação de mosquitos (reservatório para reter 0,50 m³ de água a cada 100 m² de área de lote). Com essa medida haverá uma redução considerável da vazão no fundo de vale.

Visando retardar as vazões que chegam nas proximidades das Ruas Padre I C Paranhos, Venezuela e Rua Colômbia logo à montante da Av. José Silva Mello, recomendamos a reserva de áreas para construção de pequenos reservatórios de detenção de águas pluviais nas possíveis áreas disponíveis à montante, tais como:

- Nas imediações da Rua Alfredo Rodrigues Simões e Rua Mariano Libra.
- Praça Vereador Octaviano Nogueira.
- Praça Fernando Costa.
- Estacionamento Champion.

OBS: A seção necessária para conduzir as águas pluviais no trecho entre as Ruas Argentina e Colômbia seria de B= 3,00m por H= 2,50m considerando borda livre de 0,50m nas condições de escoamento livre, regime permanente e uniforme, regime crítico.

Além das propostas de reforço na condução de águas pluviais das galerias existentes, e, visando o lançamento mais à jusante, recomendamos o aumento de elementos de captação através de bocas de lobo nos pontos conforme planta de Implantação de Sistema de Drenagem folha V-JSM-P02/001:

- Rua Pará com Ruas Bahia; 7 de Setembro; Guerche; Argentina e Uruguai.
- Rua Paraíba com Ruas Bahia; 7 de Setembro; Guerche; Argentina.

Visando aliviar vazões nas imediações da Rua Venezuela, recomendamos o desvio das águas provenientes da Rua Ranieri Mazili para a Rua Colômbia, onde o seu lançamento se dá no início da Av. José Silva Mello.

Para o escoamento mais eficiente das águas pluviais da sub bacia A, na Rua Amazonas, que tem início na Rua Pontaporã, passando pela Rua Amapá, até o



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

cruzamento com a Av. Wilson de Souza Foz, sugerimos a substituição da galeria existente por uma de maior diâmetro.

É conveniente implantar tubulação de reforço para escoar a vazão da sub bacia A, ao longo da Av. 9 de Julho, conforme proposta de fl V-JSM-P02/001.

É importante a implantação de canal a céu aberto no final da Av José Silva Mello visando a proteção de margens, ligando o canal existente até alcançar a travessia sob a Rodovia Péricles Belinni, , conforme indica o dimensionamento da macrodrenagem José Silva Mello.

Qualquer lançamento de águas pluviais junto ao canal/canaleta do DER localizado ao longo da Rodovia Péricles Belinni, deverão ser submetidos à análise daquele órgão visando a obtenção da anuência do lançamento.

6.3. Recomendações: Sub Bacia do Santa Amélia Afluente ME do Córrego Marinheirinho

A erosão do conjunto residencial Sta Amélia, teve sua origem causada pelo lançamento de águas pluviais sem as proteções necessárias para prevenir a erosão. À medida que a água concentrada na tubulação é lançada no fundo de vale, a erosão vem destruindo cada vez mais à montante. Atualmente se encontra na altura dos cruzamentos dos prolongamentos da R. Rio Madeira e Rio Negro. O fundo se encontra basicamente estabilizado na laje de arenito, porém as laterais estão sujeitas ao solapamento.

Serão necessárias medidas para a estabilização da erosão das quais a administração publica já esta tomando as providências necessárias .

E enquanto se procede ao estudo e projeto para estabilização e urbanização de área, recomendamos ações visando minimizar a incidência do escoamento superficial nas áreas de influencia da erosão, adaptando ao sistema de drenagem já existente, conforme arquivo técnico da Prefeitura Municipal, pequenas intervenções como segue:

1. Desvio da Galeria de Águas Pluviais (SB A6) – Rua Rio Solimões que atualmente vai até a Rua Rio Madeira, passa a ser implantada na Rua



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

- Humberto Correa Bonete com uma linha de tubo de diâmetro 1000mm, até se ligar com as demais sub-bacias na esquina com a Rua Rio Araguaia
2. Implantação de mais uma linha de tubo de diâmetro 1000 mm a partir do cruzamento da Rua Rio Araguaia com a Rua Humberto Correa Bonete com declividade até 0,0331 m/m, até o lançamento.
 3. Implantação de dispositivo de dissipação de energia no lançamento lanç 1/ lanç n1 (das sub bacias A e B), complementada com a proteção de margem na área de influencia do lançamento.
 4. Implantação de Galeria de Águas Pluviais no cruzamento da Rua Joaquim Serafim da Silva com a Rua Rio Araguaia com dispositivo de dissipação de energia, complementada com a proteção de margem na área de influencia do lançamento.
 5. Implantação de Galeria de Águas Pluviais estendendo 2 trechos ao longo da Rua Rio Araguaia, ligando a Galeria já existente no cruzamento da Rua João Reganin com a Rua Rio Araguaia, e também a adequação do dissipador de energia complementada com a proteção de margem na área de influencia do lançamento.
 6. Implantação de sistema da captação e lançamento com dispositivo de dissipação de energia, complementada com a proteção de margem na área de influencia do lançamento na SB G1 – cruzamento da Rua Irene Galvani casado com Rua Joaquim Serafim da Silva.
 7. Implantação de Galeria de Águas Pluviais no trecho do lançamento com dispositivo de dissipação de energia, complementada com a proteção de margem na área de influencia do lançamento a partir do cruzamento da Rua Virgílio Moretti com R. Manoel Garcia Roxa (lanç n4 SB H).
 8. Para a Empresa contratada para projetar a proteção de margem do fundo de vale da erosão Santa Amélia poderá utilizar os dados de vazões e locais de lançamentos das galerias dispostas nestes estudos, após a aprovação do corpo técnico da Prefeitura Municipal.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

6.4. Recomendações: Córrego Marinheirinho do Alto

Deixar previsto a partir do prolongamento da Rua Romani, uma área à montante em torno de 8,00 ha de espelho d'água para um ou vários reservatórios visando a detenção de água para um volume d'água total estimado em 95.000 m³.

À montante da Rua Copacabana, prever a implantação de um reservatório de controle de cheias com área de espelho d'água na faixa de 2 ha correspondente a um volume de 21.000 m³.

Após a definição de metas para a situação futura desconsiderar a observação contida no item 4.1.1 (situação atual) e na Avenida Paschoalino Pedrazzoli, prever adequação do reservatório existente de forma a reservar um volume estimado de 78.000 m³.

Na sub bacia que forma o fundo de vale paralelo as Ruas Roraima, Manaus e Porto Alegre, com início próximo à Rua General Ozório, impor restrições visando preservar as áreas permeáveis de forma que a taxa de permeabilidade, que deve permanecer vegetada sem pavimentação pelo menos 10% da área do lote.

Executar obras de proteção de margens e fundo à jusante do lançamento das águas do fundo de vale ao longo da Av. Ipiranga (jusante da marginal da Rodovia Euclides da Cunha).

Manter monitoramento constante quanto à estabilidade do tubo Armco implantado sob a travessia da Marginal da Rodovia Euclides da Cunha / Córrego Marinheirinho do Alto.

6.5. Recomendações: Afluente ME Córrego do Marinheirinho Av. Antonio Augusto Paes

Monitorar o comportamento do escoamento superficial nas imediações sob a rodovia Euclides da Cunha, em épocas de eventos de cheia. Caso ocorra inundação freqüente, recomenda-se:



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

1. Impor restrições visando preservar as áreas permeáveis de forma que a taxa de permeabilidade, que deve permanecer vegetada sem pavimentação pelo menos 10% da área do lote.
2. Adaptar as galerias existentes com seções necessárias conforme pré-dimensionamento mostrado em planilha.
3. Implantar dispositivo de dissipação de energia e proteção do canal natural no lançamento das galerias do Bairro Pozzobon e adjacências dentro da propriedade do Campus da Fundação.
4. Na cabeceira, próximo à área industrial, implantar pequenos reservatórios para retenção e decantação de materiais considerados grossos, visando a proteção das nascentes dentro da área do Campus da fundação.

Qualquer lançamento de águas pluviais junto à propriedade do Campus da Fundação, deverão ser submetidos à análise daquela Fundação, visando a obtenção da anuência do lançamento.

6.6. Recomendações: Afluente ME Córrego do Marinheirinho Facchini – Córrego Seco

Nos loteamentos em implantação ou a implantar, prever restrições visando manter as áreas permeáveis, de forma que a taxa de permeabilidade, que deve permanecer vegetada sem pavimentação, seja de pelo menos 10% da área do lote.

Implantar dispositivo de proteção do leito do córrego.

Implantar ou monitorar dispositivos de entrada e saída de travessias visando a proteção das margens e fundo do curso d'água.

6.7. Recomendações Córrego Marinheirinho Paineiras

Nos loteamentos em implantação ou a implantar prever restrições visando manter as áreas permeáveis de forma que a taxa de permeabilidade, que deve permanecer vegetada sem pavimentação seja de pelo menos 10% da área do lote.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

Executar um barramento à montante da ponte Euclides da Cunha, com o intuito de amortecimento de ondas de cheias e de controlar o assoreamento da cabeceira do reservatório da SAEV.

Manter um controle severo nas áreas rurais localizadas à margem direita dos Córregos Paineiras / Marinheirinho, principalmente à montante do reservatório SAEV, visando prevenção: ao assoreamento e lançamento de inseticidas através de praticas vigentes da Secretaria da Agricultura e da Secretaria do Meio Ambiente.

As canalizações / galerias localizadas à margem esquerda do Córrego Marinheirinho / Paineiras, além de possuir elementos de dissipação de energia, recomenda-se a implantação de caixas de retenção de areia, com manutenção constante, visando diminuir o assoreamento no reservatório da SAEV.

A travessia Córrego Paineiras / Estrada Banespinha, não tem seção suficiente para suportar uma vazão de chuvas com Período de Retorno de 100 anos, e, pelas condições topográficas locais, a inundação é freqüente sem causar maiores danos. A necessidade de se substituir a seção está condicionada à estratégia do Planejamento Urbano para o setor.

É importante proceder ao desassoreamento do reservatório, com isso vem beneficiar duas ações simultâneas:

1. o aumento da capacidade de reservação da água (acréscimo do volume útil disponível para o abastecimento Público).
2. o aumento da capacidade de retenção do reservatório (volume de controle cheia).

6.8. Relação de Relatórios / Projetos apresentados no Estudo.

Os Estudos e Projetos de Micro e macro drenagem urbana foram divididos em 3 (três) volumes como segue:

- Relatório e Projetos – Bacia do Córrego Boa Vista do Alto (1 volume de Relatório e 2 volumes de projetos)
- Relatório e Projetos – Bacia do Córrego Boa Vista Médio afluente M.D. – Av. José Silva Mello (1 volume de Relatório e 2 volumes de projetos)
- Relatório – Bacia do Córrego Marinheirinho / Paineiras.



Emizacon Construções Ltda.

Inscr. Est.: 605.003.397.119 CNPJ.: 02.386.655/0001-75
Avenida Silvio Rálio – nº 429 – Centro – CEP: 15.750-000
Fone/Fax.: (17) 3633 1054 – e-mail.: emizaconconst@ig.com.br
Santa Albertina - SP

7. BIBLIOGRAFIA

DAEE / CETESB. **Drenagem urbana: Manual de projeto**. 2ª ed., São Paulo: DAEE / CETESB, 1980.

DAVID, DA SILVA, D, PRUSKI, F.F. **Gestão de Recursos Hídricos, Aspectos legais, econômicos e sociais**. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000.

_____. **Plano de Bacia da Unidade hidrográfica de gerenciamento de recursos hídricos Turvo/Grande** - São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2004.

_____. **Relatório de Situação dos Recursos hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo/Grande**. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2000.

AZEVEDO NETTO, J.M & ALVAREZ, G.A. **Manual de hidráulica**. 6ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 1973.

TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T. **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH / UFRGRS, 1995.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia, ciência e aplicação**. São Paulo: ABRH / EDUSP, 1993.

RIGUETTO, A. Marozzi. **Hidrologia e recursos hídricos**. São Carlos: EESC/ USP, 1998.

PORTO, R. Melo. **Hidráulica básica**. São Carlos: EESC / USP, 1998.

LENCASTRE, A. **Manual de hidráulica Geral**. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 1972.

TUCCI, C.E.M. **Modelos hidráulicos**. Porto Alegre: EFRGS/ ABRH, 1998.

_____. **Manual pequenas centrais hidrelétricas**. Rio de Janeiro: Centrais Elétricas Brasileiras S/A / Eletrobrás, 1982.

_____. **Manual de Cálculo das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo**. São Paulo: DAEE, 1994.

VOTUPORANGA. **Plano Diretor de Desenvolvimento**.

VOTUPORANGA. **Relatório Levantamento topográfico cadastral do Município de Votuporanga**.

ANEXO II

LEVANTAMENTO CENSITÁRIO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO AGROPE- CUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO


LEVANTAMENTO CENSITÁRIO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
TABELA 634.1 - Estatísticas Agrícolas, Município de Votuporanga, Estado de São Paulo, 2007/08

ITEM	UNIDADE	N. DE UPAs	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	TOTAL
Distância à sede do município	km	1.045	0,3	9,1	40,0	-
Área total	hectare	1.045	0,4	37,1	1.118,0	38.726,1
Área com cultura perene	hectare	267	0,1	12,3	289,0	3.271,3
Área com cultura temporária	hectare	424	0,1	24,3	580,0	10.324,3
Área com pastagens	hectare	914	0,2	22,4	1.094,7	20.475,2
Área com reflorestamento	hectare	119	0,1	4,5	77,0	534,3
Área com vegetação natural	hectare	348	0,1	4,9	220,7	1.702,8
Área com vegetação de brejo e várzea	hectare	665	0,1	2,0	62,7	1.315,2
Área em descanso	hectare	28	0,2	8,4	38,6	235,6
Área complementar	hectare	941	0,1	0,9	25,0	867,4
Área das UPAs com (0,1] ha	hectare	5	0,4	0,7	1,0	3,5
Área das UPAs com (1, 2] ha	hectare	26	1,2	1,7	2,0	44,2
Área das UPAs com (2,5] ha	hectare	198	2,2	3,6	5,0	722,3
Área das UPAs com (5,10] ha	hectare	206	5,1	7,4	10,0	1.520,5
Área das UPAs com (10,20] ha	hectare	195	10,1	14,6	19,9	2.841,2
Área das UPAs com (20,50] ha	hectare	232	20,5	31,7	50,0	7.362,4
Área das UPAs com (50,100] ha	hectare	89	50,2	69,6	99,7	6.193,8
Área das UPAs com (100,200] ha	hectare	66	100,4	138,1	195,3	9.112,4
Área das UPAs com (200,500] ha	hectare	22	205,7	312,0	455,0	6.862,9
Área das UPAs com (500,1.000] ha	hectare	5	525,1	589,0	679,0	2.944,9
Área das UPAs com (1.000,2.000] ha	hectare	1	1.118,0	1.118,0	1.118,0	1.118,0
Área das UPAs com (2.000,5.000] ha	hectare	-	-	-	-	-
Área das UPAs com (5.000,10.000] ha	hectare	-	-	-	-	-
Área das UPAs acima de 10.000 ha	hectare	-	-	-	-	-
Familiares do proprietário que trabalham na UPA	unidade	947	1,0	1,5	10,0	1.464,0
Trabalhadores permanentes	unidade	299	1,0	1,8	32,0	552,0

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA

TABELA 634.2 - Explorações Animais, Município de Votuporanga, Estado de São Paulo, 2007/08

ITEM	UNIDADE	N. DE UPAs	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	TOTAL
Bovinocultura de corte	cabeças	58	2,0	127,3	900,0	7.386,0
Bovinocultura de leite	cabeças	114	1,0	32,5	430,0	3.702,0
Bovinocultura mista	cabeças	542	1,0	38,3	1.799,0	20.783,0
Bubalinocultura	cabeças	1	22,0	22,0	22,0	22,0
Apicultura	colmeias	6	1,0	6,0	14,0	36,0
Asininos e muares	cabeças	14	1,0	1,5	4,0	21,0
Avestruz e ema	cabeças	-	-	-	-	-
Avicultura de corte	cab./ano	18	20,0	117.753,1	528.000,0	2.119.555,0
Avicultura ornamental/decorativa/exótica	cabeças	2	30,0	75,0	120,0	150,0
Avicultura para ovos	cabeças	6	20,0	205,8	400,0	1.235,0
Capivaras	cabeças	-	-	-	-	-
Caprinocultura	cabeças	3	20,0	24,3	30,0	73,0
Carcinocultura	pós-larvas	1	14,0	14,0	14,0	14,0
Codomicultura	cabeças	-	-	-	-	-
Cunicultura	cabeças	1	50,0	50,0	50,0	50,0
Equinocultura	cabeças	279	1,0	2,7	37,0	751,0
Helicicultura	viveiros	-	-	-	-	-
Jacarés	cabeças	-	-	-	-	-
Javalis	cabeças	-	-	-	-	-
Minhocultura	canteiros	3	1,0	8,7	23,0	26,0
Mitilicultura	viveiros	-	-	-	-	-
Ovinocultura	cabeças	32	1,0	71,5	1.200,0	2.289,0
Piscicultura, área de tanques	m2	11	480,0	7.913,6	30.000,0	87.050,0
Ranicultura	girinos/ano	-	-	-	-	-
Sericicultura (larvas)	gramas/ano	2	15,0	27,5	40,0	55,0
Suinocultura	cabeças	14	5,0	17,9	45,0	250,0
Outra exploração animal	cabeças	17	10,0	42,1	60,0	715,0

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA


LEVANTAMENTO CENSITÁRIO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
TABELA 634.3 - Máquinas, Implementos e Benfeitorias, Município de Votuporanga, Estado de São Paulo, 2007/08

(continua)

ITEM	UNIDADE	N. DE UPAs	MINIMO	MÉDIA	MAXIMO	TOTAL
Arado comum (Bacia, Aiveca)	unidade	219	1,0	1,2	12,0	254,0
Arado escarificador	unidade	4	1,0	1,3	2,0	5,0
Arado subsolador	unidade	14	1,0	1,0	1,0	14,0
Batedeira de cereais	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Câmara fria	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Carregadeira de cana	unidade	2	1,0	1,0	1,0	2,0
Colhedeira acoplada	unidade	3	1,0	1,3	2,0	4,0
Colhedeira automotriz	unidade	3	1,0	1,3	2,0	4,0
Computador	unidade	5	1,0	5,0	21,0	25,0
Conjunto de irrigação autopropelido	unidade	4	1,0	1,0	1,0	4,0
Conjunto de irrigação convencional	unidade	15	1,0	1,0	1,0	15,0
Conjunto de irrigação pivot central	unidade	8	1,0	1,4	2,0	11,0
Conjunto de irrigação gotejamento/microaspersão	unidade	21	1,0	1,4	10,0	30,0
Conjunto de fenação	unidade	4	1,0	1,8	4,0	7,0
Desintegrador de palha (Plantio direto)	unidade	3	1,0	1,0	1,0	3,0
Desintegrador, picador, triturador	unidade	357	1,0	1,1	4,0	396,0
Distribuidor de calcário	unidade	60	1,0	1,2	10,0	74,0
Ensiladeira	unidade	46	1,0	1,2	4,0	54,0
Grade aradora (tipo romi)	unidade	80	1,0	1,1	2,0	87,0
Grade niveladora	unidade	182	1,0	1,2	4,0	210,0
Implementos para tração animal	unidade	28	1,0	1,8	10,0	51,0
Máquina de classificar fruta	unidade	-	-	-	-	-
Máquina de classificar olerícola	unidade	-	-	-	-	-
Máquina de classificar ovo	unidade	-	-	-	-	-
Microtrator	unidade	9	1,0	1,0	1,0	9,0
Misturador de ração	unidade	14	1,0	1,0	1,0	14,0
Ordenhadeira mecânica	unidade	18	1,0	1,0	1,0	18,0
Pulverizador tratorizado	unidade	91	1,0	1,2	7,0	111,0
Resfriador de leite, tanque expansão	unidade	27	1,0	1,0	1,0	27,0
Roçadeira costal	unidade	-	-	-	-	-
Roçadeira tratorizada	unidade	-	-	-	-	-
Semeadeira/adubadeira para plantio convencional	unidade	43	1,0	1,1	2,0	47,0
Semeadeira/plantadeira para plantio direto	unidade	9	1,0	1,3	3,0	12,0
Terraceador	unidade	4	1,0	1,0	1,0	4,0
Trator de esteira	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Trator de pneus	unidade	293	1,0	1,5	12,0	435,0
Açude ou represa	unidade	287	1,0	1,6	20,0	448,0
Adega ou cantina	unidade	-	-	-	-	-
Alambique	unidade	-	-	-	-	-
Almoxarifado/oficina	unidade	18	1,0	1,1	2,0	20,0
Armazém para grãos ensacados	sacas	9	1,0	1,0	1,0	9,0
Balança para bovinos	unidade	11	1,0	1,0	1,0	11,0
Balança para veículos	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Barracão para bicho da seda/sirgaria	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Barracão para cultivo de cogumelo	unidade	-	-	-	-	-
Barracão para granja/avicultura	unidade	7	1,0	2,3	4,0	16,0
Barracão/galpão/garagem	unidade	278	1,0	1,2	6,0	330,0
Biodigestor	unidade	1	2,0	2,0	2,0	2,0
Casa de moradia habitada	unidade	677	1,0	1,3	12,0	903,0
Casa de moradia (total)	unidade	871	1,0	1,7	22,0	1.447,0
Curral/mangueira	unidade	645	1,0	1,0	3,0	666,0
Depósito/tulha	unidade	498	1,0	1,1	3,0	536,0
Engenho	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Estábulo	unidade	4	1,0	1,0	1,0	4,0
Estufa/plasticultura	m2	5	1,0	1.250,6	6.000,0	6.253,0
Fábrica de farinha	unidade	-	-	-	-	-
Fábrica de ração	unidade	5	1,0	1,0	1,0	5,0
Instalações para equinos	unidade	6	1,0	1,7	5,0	10,0
Máquina de benefício	unidade	-	-	-	-	-

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA


LEVANTAMENTO CENSITÁRIO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
TABELA 634.3 - Máquinas, Implementos e Benfeitorias, Município de Votuporanga, Estado de São Paulo, 2007/08

(continua)

ITEM	UNIDADE	N. DE UPAs	MINIMO	MÉDIA	MAXIMO	TOTAL
Arado comum (Bacia, Aiveca)	unidade	219	1,0	1,2	12,0	254,0
Arado escarificador	unidade	4	1,0	1,3	2,0	5,0
Arado subsolador	unidade	14	1,0	1,0	1,0	14,0
Batedeira de cereais	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Câmara fria	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Carregadeira de cana	unidade	2	1,0	1,0	1,0	2,0
Colhedeira acoplada	unidade	3	1,0	1,3	2,0	4,0
Colhedeira automotriz	unidade	3	1,0	1,3	2,0	4,0
Computador	unidade	5	1,0	5,0	21,0	25,0
Conjunto de irrigação autopropelido	unidade	4	1,0	1,0	1,0	4,0
Conjunto de irrigação convencional	unidade	15	1,0	1,0	1,0	15,0
Conjunto de irrigação pivot central	unidade	8	1,0	1,4	2,0	11,0
Conjunto de irrigação gotejamento/microaspersão	unidade	21	1,0	1,4	10,0	30,0
Conjunto de fenação	unidade	4	1,0	1,8	4,0	7,0
Desintegrador de palha (Plantio direto)	unidade	3	1,0	1,0	1,0	3,0
Desintegrador, picador, triturador	unidade	357	1,0	1,1	4,0	396,0
Distribuidor de calcário	unidade	60	1,0	1,2	10,0	74,0
Ensiladeira	unidade	46	1,0	1,2	4,0	54,0
Grade aradora (tipo romi)	unidade	80	1,0	1,1	2,0	87,0
Grade niveladora	unidade	182	1,0	1,2	4,0	210,0
Implementos para tração animal	unidade	28	1,0	1,8	10,0	51,0
Máquina de classificar fruta	unidade	-	-	-	-	-
Máquina de classificar olerícola	unidade	-	-	-	-	-
Máquina de classificar ovo	unidade	-	-	-	-	-
Microtrator	unidade	9	1,0	1,0	1,0	9,0
Misturador de ração	unidade	14	1,0	1,0	1,0	14,0
Ordenhadeira mecânica	unidade	18	1,0	1,0	1,0	18,0
Pulverizador tratorizado	unidade	91	1,0	1,2	7,0	111,0
Resfriador de leite, tanque expansão	unidade	27	1,0	1,0	1,0	27,0
Roçadeira costal	unidade	-	-	-	-	-
Roçadeira tratorizada	unidade	-	-	-	-	-
Semeadeira/adubadeira para plantio convencional	unidade	43	1,0	1,1	2,0	47,0
Semeadeira/plantadeira para plantio direto	unidade	9	1,0	1,3	3,0	12,0
Terraceador	unidade	4	1,0	1,0	1,0	4,0
Trator de esteira	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Trator de pneus	unidade	293	1,0	1,5	12,0	435,0
Açude ou represa	unidade	287	1,0	1,6	20,0	448,0
Adega ou cantina	unidade	-	-	-	-	-
Alambique	unidade	-	-	-	-	-
Almoxarifado/oficina	unidade	18	1,0	1,1	2,0	20,0
Armazém para grãos ensacados	sacas	9	1,0	1,0	1,0	9,0
Balança para bovinos	unidade	11	1,0	1,0	1,0	11,0
Balança para veículos	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Barracão para bicho da seda/sirgaria	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Barracão para cultivo de cogumelo	unidade	-	-	-	-	-
Barracão para granja/avicultura	unidade	7	1,0	2,3	4,0	16,0
Barracão/galpão/garagem	unidade	278	1,0	1,2	6,0	330,0
Biodigestor	unidade	1	2,0	2,0	2,0	2,0
Casa de moradia habitada	unidade	677	1,0	1,3	12,0	903,0
Casa de moradia (total)	unidade	871	1,0	1,7	22,0	1.447,0
Curral/mangueira	unidade	645	1,0	1,0	3,0	666,0
Depósito/tulha	unidade	498	1,0	1,1	3,0	536,0
Engenho	unidade	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Estábulo	unidade	4	1,0	1,0	1,0	4,0
Estufa/plasticultura	m2	5	1,0	1.250,6	6.000,0	6.253,0
Fábrica de farinha	unidade	-	-	-	-	-
Fábrica de ração	unidade	5	1,0	1,0	1,0	5,0
Instalações para equinos	unidade	6	1,0	1,7	5,0	10,0
Máquina de benefício	unidade	-	-	-	-	-

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA


LEVANTAMENTO CENSITÁRIO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO
TABELA 634.5 - Área Cultivada, Município de Votuporanga, Estado de São Paulo, 2007/08

CULTURA	(em hectare)				
	N. DE UPAs	MÍNIMO	MÉDIA	MÁXIMO	TOTAL
Braquiária	888	0,2	22,3	1.094,7	19.831,0
Cana-de-açúcar	355	0,1	24,9	580,0	8.841,5
Laranja	66	0,2	21,2	289,0	1.401,8
Seringueira	110	0,3	12,7	121,0	1.399,0
Milho	96	0,2	12,7	121,0	1.220,0
Eucalipto	117	0,1	4,5	77,0	527,9
Colonião	18	0,1	16,8	58,8	302,0
Gramas	35	0,5	7,9	64,6	277,7
Café	97	0,2	2,6	15,0	249,6
Milho-silagem	7	2,4	24,7	82,3	172,8
Manga	19	0,3	4,9	15,6	92,8
Tangerina	10	0,2	3,8	13,0	37,8
Banana	3	2,0	10,7	20,0	32,0
Amendoim	2	3,0	13,6	24,2	27,2
Outras gramíneas para pastagem	2	0,3	13,2	26,0	26,3
Sorgo	2	2,5	13,0	23,5	26,0
Sorgo-forrageiro	1	24,2	24,2	24,2	24,2
Abacaxi (ou ananás)	3	1,2	6,0	10,8	18,0
Coco-da-baia	15	0,1	1,1	3,6	17,0
Limão	6	0,1	2,0	6,0	12,1
Capim-napier (ou capim-elefante)	9	0,1	1,0	3,0	9,0
Viveiro de seringueira	2	1,0	4,5	8,0	9,0
Uva fina	4	1,0	1,7	3,5	6,9
Teca	6	0,3	1,0	1,5	5,8
Alfafa	1	5,0	5,0	5,0	5,0
Mandioca	5	0,2	0,9	2,0	4,5
Alface	6	0,1	0,7	1,5	4,4
Viveiro de flores e ornamentais	2	2,0	2,1	2,2	4,2
Lima	1	3,0	3,0	3,0	3,0
Fruta-do-conde (ou pinha, ou anona)	2	0,1	1,3	2,4	2,5

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA