



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



LOCAL:

MUNICÍPIO DE CRISTAIS PAULISTA

DADOS CADASTRAIS:

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

AV. ANTÔNIO PRADO, 2720

CENTRO

CEP: 14.460-000

TEL: (16) 3133-1311 FAX: (16) 3133-1271

CNPJ: 45.307.980/0001-08

Prefeito em Exercício: MIGUEL MARQUES

FINANCIADOR:

FUNDO ESTADUAL DE RECURSO HIDRÍCOS (FEHIDRO)

BENEFICIÁRIOS:

POPULAÇÃO URBANA E MEIO AMBIENTE



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



ÍNDICE

1	Introdução	3
a	Características Gerais do Município	3
b	Mapa de Localização	3
c	Limites, localização, divisão territoriais	5
d	Rodovias de acesso	5
e	Aspectos demográficos	5
f	Aspectos Sócio Econômicos de Infra-estrutura	8
2	Contexto atual	9
3	Diagnóstico do Sistema Existente	10
4	Relatório Fotográfico	12
a	Captação de Água Superficial e Subterrânea	12
b	Estação de Tratamento de Água	13
c	Sistema de Adução Atual	14
5	Memorial de Calculo - Dimensionamento Hidráulico	15
a	Previsão de Consumo	15
b	Vazão de Adução	15
c	Adução de água tratada pára o reservatório apoiado na cidade	15
6	Calculo da vazão aduzida pela adutora existente de 150mm existente	16
7	Calculo da vazão da nova adutora	16
8	Memorial de Calculo - Dimensionamento da nova Adutora	16
a	Perda de Carga Localizada	16
b	Perda de Carga na Adutora	17
c	Desnível Geométrico	17
d	Altura Manométrica Total	17
e	Características dos conjuntos moto-bombas	17
9	Memorial Descritivo - Especificação dos Serviços	18
a	Material	18
b	Locação dos Conduitos	18
c	Reparo, Regularização do fundo da vala e Reaterro	18
d	Assentamento da tubulação e juntas	18
e	Transporte e estocagem dos tubos	19
f	Ancoragem	19



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



1. INTRODUÇÃO

a. Características Gerais do Município

Histórico

No início do século, Alexandre Vilela doou, para formação da cidade, parte de suas terras. Houve a preocupação de alinhar as ruas e aplainar os terrenos, obtendo-se um traçado regular, onde aos poucos, surgiu a povoação, com capela, estação ferroviária da Estrada de Ferro Mogiana, hoje desativada, casas residenciais e comerciais.

Em 28-07-1910, pela lei estadual n.º 1202, foi criado o "distrito de Crystaes", nome este alterado em 30-11-1944, para Guapuã, por força do decreto estadual n.º 14334. O distrito recebeu os benefícios da energia elétrica em 1913. A construção da atual igreja, em louvor à padroeira, Nossa Senhora da Abadia, foi iniciada em 1920. A elevação de Guapuã a município se deu em 18 de fevereiro de 1959, pela lei estadual n.º 5285 e seu nome foi alterado para Cristais Paulista, pela lei n.º 8092, de 28-02-1964.

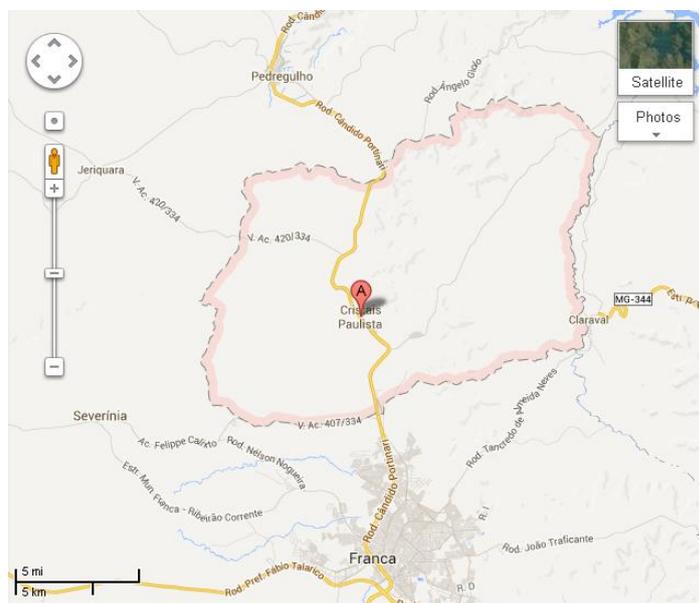
O nome "Cristais" originou-se do córrego do mesmo nome, que margeia a cidade, em cujo leito eram encontradas inúmeras pedras cristalizadas de várias cores. O adjetivo "Paulista" foi dado para diferenciar do município de mesmo nome, do estado de Minas Gerais.

Atualmente, Cristais Paulista faz parte da oitava região hidrográfica do Estado de São Paulo, pertencente à Bacia da Sapucaí Mirim/ Grande.

O município de Cristais Paulista situa-se na região nordeste do estado de São Paulo, distante 417 km da capital paulista, e a 15 km de Franca – região de referência. Sua área total é de 378 Km², a altitude varia de 750 a 1000m acima do nível do mar, sendo que a área urbana esta a 996 metros. O clima do município é temperado e a temperatura varia de 15 a 35 graus.

A atividade socioeconômica é predominantemente a agropecuária, sobressaindo as seguintes: Cafeicultura, que é a atividade mais tradicional, em vista das condições de solo e clima, esta atividade demanda uma população flutuante no município no período de maio a setembro, para colheita. Pecuária leiteira, Pecuária de corte, Culturas anuais-grãos (milho, soja), Suinocultura, Hortifrutis. Recentemente esta em expansão no município a Agroindústria.

b. Mapa de Localização:





PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRATAIS PAULISTA – SP



REGIÃO ADMINISTRATIVA DE FRANCA



Escala



Fonte

DER. Mapa Rodoviário do Estado de São Paulo.
São Paulo, 2000. Escala 1:1 000 000
IGC. Divisão Municipal do Estado de São Paulo.
São Paulo, 1968. Escala 1:1 000 000

	Limite de Estado		Rodovia Estadual
	Divisa de Município		Rodovia Pista Dupla
	Sede de Região Administrativa		Rodovia Pista Simples
	Área Urbana/Sede de Município		Aeródromo
	Curso d'água/Barragem/Represa		

Execução

Secretaria de Economia e Planejamento/
Coordenadoria de Planejamento e Avaliação/
Instituto Geográfico e Cartográfico - IGC

Edição 2007



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



c. Limites, localização, divisão territoriais (Linhas Distritos).

Limites:

Norte.....Município de Pedregulho

Sul.....Município de Franca

Leste.....Municípios de Ribeirão Corrente e Jeriquara

Oeste.....Estado de Minas Gerais

Distâncias:

São Paulo.....417 km

Ribeirão Preto.....108 km

Franca.....15 km

d. Rodovias de Acesso:

A principal via de acesso é através da Rodovia Cândido Portinari (SP-334) que liga Ribeirão Preto à Rifaína.

Possui ligações asfaltadas também com Ribeirão Corrente, Jeriquara e Pedregulho.

- Estradas Pavimentadas:

a) Estadual: 26,50 km

- Rod. Cândido Portinari – SP 334:-19,50 Km

- Rodovia do Café:- 7,00 Km

b) Municipal: 35,00 km

- Rod. Manoel Carrijo – CRP 355:-..... 28,00 Km

- Rod. Argemiro Leonardo – CRP 264:-.....7,00 km

e. Aspectos Demográficos:

As populações aqui apresentadas resultam de projeções elaboradas pelo método dos componentes demográficos. Este método considera as tendências de fecundidade, mortalidade e migração, a partir das estatísticas vitais processadas na Fundação Seade, e a formulação de hipóteses de comportamento futuro para estes componentes. A população de base, por idade e sexo, considera os resultados correspondentes aos diversos Censos Demográficos realizados pelo IBGE. As populações projetadas referem-se a 1º de julho de cada ano.

PERFIL MUNICIPAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



Território e População		Ano	Município
	Área	2013	385,23
	População	2013	7.848
	Densidade Demográfica (Habitantes/km ²)	2013	20,37
	Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População – 2010/2013 (Em % a.a.)	2013	1,17
	Grau de Urbanização (Em %)	2010	72,85
	Índice de Envelhecimento (Em %)	2013	59,79
	População com Menos de 15 Anos (Em %)	2013	20,82
	População com 60 Anos e Mais (Em %)	2013	12,45
	Razão de Sexos	2013	103,84
Estatísticas Vitais e Saúde		Ano	Município
	Taxa de Natalidade (Por mil habitantes)	2011	11,61
	Taxa de Fecundidade Geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	2011	43,44
	Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)	2011	11,24
	Taxa de Mortalidade na Infância (Por mil nascidos vivos)	2011	11,24
	Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2011	37,62
	Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)	2011	3.337,04
	Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (Em %)	2011	14,61
	Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (Em %)	2011	87,64
	Partos Cesáreos (Em %)	2011	55,06
	Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (Em %)	2011	8,99
	Gestações Pré-Termo (Em %)	2011	7,87
Condições de Vida		Ano	Município
	Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – Dimensão Riqueza	2008	32
		2010	34
	Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – Dimensão Longevidade	2008	69
		2010	76
	Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – Dimensão Escolaridade	2008	46
		2010	51
	Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS	2008	Grupo 3 - Muito baixo, mas com demais dimensões
		2010	Grupo 3 - Muito baixo, mas com demais dimensões
	Índice de Desenvolvimento Humano – IDH	2000	0,771
	Renda per Capita (Em reais correntes)	2010	606,96
	Domicílios Particulares com Renda per Capita de até 1/4 do Salário Mínimo (Em %)	2010	4,35
	Domicílios Particulares com Renda per Capita de até 1/2 Salário Mínimo (Em %)	2010	19,89



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



Habituação e Infraestrutura Urbana	Ano	Município
 ⓘ Coleta de Lixo – Nível de Atendimento (Em %)	2010	99,94
 ⓘ Abastecimento de Água – Nível de Atendimento (Em %)	2010	97,41
 ⓘ Esgoto Sanitário – Nível de Atendimento (Em %)	2010	94,24
Educação	Ano	Município
 ⓘ Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais (Em %)	2010	8,00
 ⓘ População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo (Em %)	2010	56,04
Emprego e Rendimento	Ano	Município
 ⓘ Participação dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais (Em %)	2011	46,4
 ⓘ Participação dos Empregos Formais da Indústria no Total de Empregos Formais (Em %)	2011	15,2
 ⓘ Participação dos Empregos Formais da Construção no Total de Empregos Formais (Em %)	2011	3,4
 ⓘ Participação dos Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas no Total de Empregos Formais (Em %)	2011	7,4
 ⓘ Participação dos Empregos Formais dos Serviços no Total de Empregos Formais (Em %)	2011	27,5
 ⓘ Rendimento Médio dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (Em reais correntes)	2011	906,53
 ⓘ Rendimento Médio dos Empregos Formais da Indústria (Em reais correntes)	2011	1.069,23
 ⓘ Rendimento Médio dos Empregos Formais da Construção (Em reais correntes)	2011	873,26
 ⓘ Rendimento Médio dos Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas (Em reais correntes)	2011	964,82
 ⓘ Rendimento Médio dos Empregos Formais dos Serviços (Em reais correntes)	2011	1.453,03
 ⓘ Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (Em reais correntes)	2011	1.084,60
Economia	Ano	Município
 ⓘ PIB (Em milhões de reais correntes)	2010	191,88
 ⓘ PIB per Capita (Em reais correntes)	2010	25.317,60
 ⓘ Participação no PIB do Estado (Em %)	2010	0,02
 ⓘ Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)	2010	28,30
 ⓘ Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	2010	8,70
 ⓘ Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	2010	63,00
 ⓘ Participação nas Exportações do Estado (Em %)	2012	-

Fonte: SEADE



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



Faixa Etária	Masculino	Feminino	Total
Menor 1	58	55	113
1 a 4	244	229	473
5 a 9	308	290	598
10 a 14	284	275	559
15 a 19	298	292	590
20 a 29	736	654	1.390
30 a 39	554	487	1.041
40 a 49	462	504	966
50 a 59	433	392	825
60 a 69	229	227	456
70 a 79	128	155	283
80 e +	60	76	136
Ignorada	-	-	-
Total	3.794	3.636	7.430

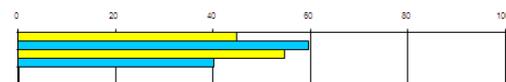
População por Sexo e Faixa Etária:

Dados Ano: 2009 - Fonte: Datasus

Saneamento:

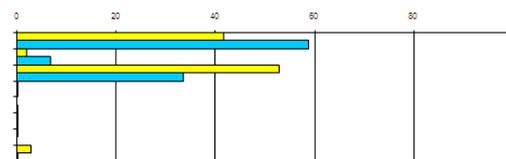
Proporção de Moradores por Tipo de Abastecimento de Água		
Abastecimento Água	1991	2000
Rede geral	44,9	59,7
Poço ou nascente (na propriedade)	54,8	40,3
Outra forma	0,2	0,1

Fonte: IBGE/Censos Demográficos



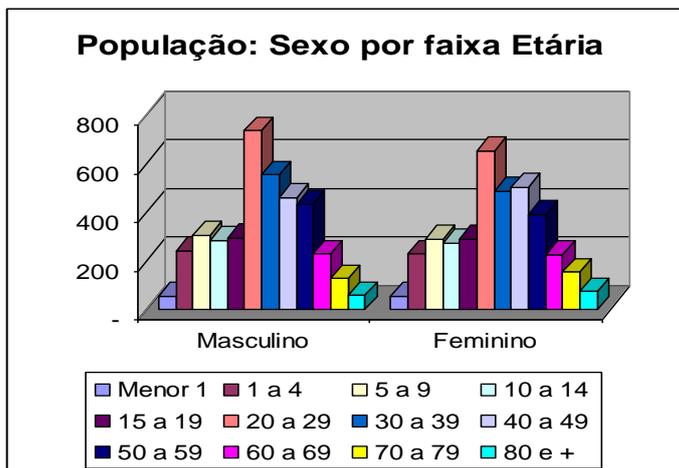
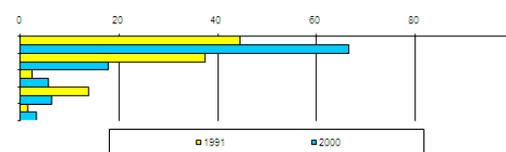
Proporção de Moradores por tipo de Instalação Sanitária		
Instalação Sanitária	1991	2000
Rede geral de esgoto ou pluvial	41,8	58,9
Fossa séptica	1,9	6,8
Fossa rudimentar	53,0	33,7
Vala	0,4	0,2
Rio, lago ou mar	-	0,1
Outro escoadouro	0,1	0,2
Não sabe o tipo de escoadouro	0,0	-
Não tem instalação sanitária	2,8	0,1

Fonte: IBGE/Censos Demográficos



Proporção de Moradores por Tipo de Destino de Lixo		
Coleta de lixo	1991	2000
Coletado	44,6	66,5
Queimado (na propriedade)	37,6	17,9
Enterrado (na propriedade)	2,5	5,7
Jogado	13,8	6,5
Outro destino	1,5	3,4

Fonte: IBGE/Censos Demográficos



f. Aspectos Sócio Econômicos de Infra-estrutura:

O município possui 02 estabelecimentos bancários e 03 postos de atendimento bancário para suprir as necessidades de infra-estrutura econômica que se encontra em grande expansão devido ao desenvolvimento da agroindústria.

- Cafeicultura: É a atividade de maior expressão socioeconômica, estando bem estruturada sendo que é beneficiada pelas ótimas condições climáticas da região.
- Pecuária Leiteira, Pecuária de Corte: É uma atividade socioeconômica de muita importância, em vista do grande número de produtores envolvidos, e da grande demanda de mão de obra fixa empregada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



- Culturas anuais (Grãos): A cultura de milho tem grande importância como apoio a pecuária leiteira.
- Suinocultura: Atividade explorada por poucos produtores, num sistema tecnológico adequado.
- Hortifrutis: É uma atividade pouco difundida no município, sendo que a região apresenta ótimas condições climáticas e localização geográfica favorável em termos de escoamento.
- Agroindústria: É uma atividade recente, com poucas unidades, que vem demonstrando viabilidade.

O movimento sindical está presente com 01 Sindicato Rural, 01 Sindicato dos Funcionários Públicos Municipais, 01 Centro de Lazer do Trabalhador, 01 Centro de Convivência da Terceira Idade.

No tocante a educação, o ensino foi municipalizado e possui uma CEMEI que atende crianças de 03 a 05 anos, em período integral, uma EMEB de 1º a 4º ano, outra EMEB de 5º a 9º ano. O Ensino médio ainda é Estadual.

Aspecto Social: Os Conselhos municipais são atuantes, estando constituídos:

- Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente
- Conselho Municipal da Saúde
- Conselho Municipal do Idoso
- Conselho Municipal do Desenvolvimento Rural
- Conselho Municipal do Meio Ambiente
- Conselho Municipal de Educação
- Conselho Municipal do FUNDEB
- Conselho Municipal da Segurança Pública
- Conselho Municipal da Assistência Social
- Conselho Municipal do Plano Diretor Participativo

São desenvolvidas atividades sociais para população em situação de vulnerabilidade e/ou riscos nas unidades do CRAS e Fundo Social de Solidariedade.

2. CONTEXTO ATUAL

O SAEC (Sistema de Água e Esgoto de Cristais Paulista), departamento da Prefeitura Municipal, cuja atividade se resume na captação, tratamento e distribuição de água potável a população, apresenta um quadro de 8 (oito) funcionários, incluindo funcionários em campo e administrativos.

O Sistema é constituído por: 01 ETA Convencional, 01 Poço Semi-Artesiano, 02 Reservatórios de água tratada dentro da ETA, perfazendo os dois um volume de 150.000 lts, 02 Reservatórios de água tratada na cidade, sendo um elevado de 250.000 lts e o outro apoiado de 500.000 lts, 01 Adutora de ferro fundido de 150 mm e 01 ETE – Sistema Australiano de Tratamento.

Em Cristais Paulista, utilizam-se duas formas de captação de água para o abastecimento da cidade, são elas: captação superficial em barramento no córrego Ribeirão dos Cristais e captação subterrânea através de um Poço Tubular Profundo.

O sistema de captação superficial é constituído por: 02 conjuntos moto-bombas, tanque de escorva e tubulações de aço galvanizado, ferro fundido e PVC. A água captada é recalçada através de tubulações de 200 mm de diâmetro, com extensão de 110,00 mts até a entrada da ETA.

A Estação de Tratamento de Água do município é do tipo Convencional, constituído por floculadores, decantadores e filtros rápidos.

A ETA do município foi dimensionada para tratar 150.000 Lts/hs, sendo que atualmente vem tratando cerca de 100.000 Lts/hs, trabalhando em média 14 hs diárias, perfazendo um total de 1.400.000 Lts/dia.

A captação subterrânea é constituída por um Poço Semi-Artesiano com profundidade de 130 mts e vazão atual de 26.000 lts/hs, que trabalha em média cerca de 12 hs diárias, perfazendo um volume aproximado de 300.000 Lts/dia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



Portanto são tratados cerca de 1.700.000 Lts diários de água para abastecimento da população do município.

O município possui atualmente 2.204 ligações contempladas pelo Sistema de Abastecimento de Água Municipal.

A rede de distribuição de água do município é composta por:

Encanamentos:

200mm = 167,60m
150mm = 1.982,91m
100mm = 892,00m
75mm = 422,00m
50mm = 22.434,20m
PEAD = 9.863,40m

Conexões:

Cruzeta de 150mm 11 / 100mm 4 / 75mm 3 / 50mm 15
T de 200mm 2 / 150mm 9 / 100mm 5 / 75mm 4 / 50mm 87
Y de 50mm 9
Cotovelo de 90° - 200mm 2 / 150mm 4 / 100mm 1 / 50mm 12
Cotovelo de 45° - 50mm 15
Registro de 200mm 1 / 150mm 4 / 100mm 3 / 50mm 54
Cap de 50mm 36

Reduções:

200 x 150mm – 3
150 x 100mm – 7
150 x 75mm – 3
150 x 50mm – 24
100 x 75mm – 2
100 x 50mm – 16
75 x 50mm – 13

3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

Todo este volume de água tratado, cerca de 1.700.000 Lts diários, são conduzidos para os Reservatórios da Cidade através de uma Aduutora de Ferro Fundido com 150 mm de diâmetro e 1.050,95 mts de extensão. A água tratada é recalçada através de 02 conjuntos moto-bombas, sendo cada conjunto constituído por: 01 bomba de recalque KSB, com vazão de 60.000 lts/hs e 92 mca e um motor WEG de 40 CV.

Este conjunto de adução hoje existente se encontra insuficiente para atender a atual demanda de consumo do município, o conjunto moto-bomba tem trabalhado atualmente 24 hs e mesmo assim o volume de água tratado enviado a Cidade não tem sido suficiente para o completo abastecimento de toda a população.

Além deste contexto problemático atual, estão sendo abertos 926 novos lotes residenciais e 257 novos lotes industriais no município.

Considerando:

Lotes Residenciais:

04 moradores/lote x 926 lotes = 3704 novos moradores

Consumo 200,00 lts/dia/habitante x 3704 habitantes = 740.800 lts/dia

Lotes Industriais:

20 pessoas/lote x 257 lotes = 5140 pessoas



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



Consumo (uso sanitário) 70 lts/dia/pessoa x 5140 pessoas = 359.800 lts/dia

Portanto teremos um incremento diário no consumo de água tratada no município de 1.100.600,00 lts.

Considerando a soma desta nova demanda com o atual volume de água tratada enviado à cidade, necessitaremos tratar e enviar à cidade cerca de 2.800.000 lts.

Estimando que um novo conjunto moto-bomba trabalhe 24 hs ininterruptas para atender este volume 2.800.000 lts diários, este novo conjunto terá que enviar à cidade no mínimo 120.000 lts/hs, para o pleno atendimento de toda a população.

Com este cenário, necessitamos urgentemente de ampliação no sistema de adução de água tratada.

Tendo como base bibliográfica, **Azevedo Netto et al. (1998)**, onde diz que ensaios e verificações feitos em linhas de aço e ferro fundido, executadas com tubos de boa qualidade, sem revestimento interno, mostraram que, para o início de funcionamento, o coeficiente C de Hazen Williams assume valores em torno de 140. Pouco depois, esse valor cai para 130 e com o decorrer do tempo passa a valores cada vez mais baixos. A tendência de o ferro entrar em solução e a presença de oxigênio dissolvido na água, fatores primordiais da corrosão, são responsáveis pela formação de tubérculos na superfície interna dos tubos. Da redução da seção e do aumento da rugosidade (e, logo, decréscimo do coeficiente C) resulta a diminuição da capacidade de transporte da canalização. O aumento da rugosidade, a redução de diâmetro e as dimensões relativas dos tubérculos maiores para os tubos de menor diâmetro, causam, para este, um envelhecimento mais rápido.

Conforme nos mostra a tabela abaixo:

Tabela 3.2: Variação do coeficiente C ao longo dos anos
Valores do coeficiente C segundo dados analisados por Hazen-Williams.

Tubos de ferro fundido sem revestimento interno														
Diâmetro (mm)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	750	900	1050	1500
Anos														
	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
5	117	118	119	120	120	120	120	120	120	120	121	122	122	122
10	106	108	109	110	110	110	111	112	112	112	113	113	113	113
15	96	100	102	103	103	103	104	104	105	105	106	106	106	106
20	88	93	94	96	97	97	98	98	99	99	100	100	100	100
25	81	86	89	91	91	91	92	92	93	93	94	94	94	95
30	75	80	83	85	86	86	87	87	88	89	90	90	90	91
35	70	75	78	80	82	82	83	84	85	85	86	86	87	88
40	64	71	74	76	78	78	79	80	81	81	82	83	83	84
45	60	67	71	73	75	76	76	77	77	78	78	79	80	81
50	56	63	67	70	71	72	73	73	74	75	76	76	77	78

Fonte: Azevedo Netto (1998)

Desta forma se torna inviável pensar na utilização da adutora atual para atender estes novos volumes, visto que a mesma é feita de ferro fundido, com diâmetro de 150 mm e construída e utilizada há 27 anos.

Portanto necessitamos urgentemente da construção de uma nova adutora e aquisição de novos conjuntos moto-bombas dimensionados para atender a demanda atual e a nova projeção de consumo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



4. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

a) Captação de Água Superficial e Subterrânea



Represa de Captação de Água



Poço Semi-Artesiano





PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

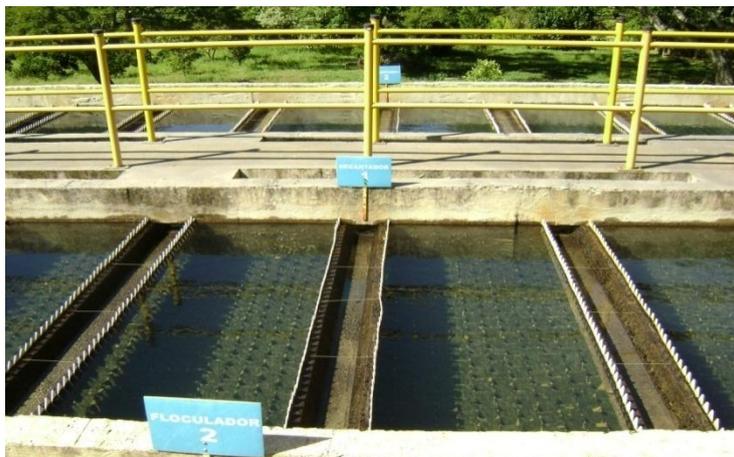
CRATAIS PAULISTA – SP



b) Estação de Tratamento de Água



Estação de Tratamento de Água



Decantadores - ETA



Laboratório



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRATAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRATAIS PAULISTA – SP



c) Sistema de Adução Atual



Bombas de Adução – (ETA – cidade)



Bomba e Motor de Adução – (ETA – cidade)



Reservatório de Água Tratada e Casa de Bomba



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



5. MEMORIAL DE CALCULO - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

O dado disponível mais confiável para a população atual é a estimativa IBGE/2013, que mostra a população de 7.588 habitantes no CENSO 2010, e estima a população urbana de 7.848 para 2013. Com o surgimento de 926 novos lotes residenciais e 257 novos lotes industriais, há uma previsão de crescimento de 8.844 habitantes até o ano de 2033 (final de alcance do projeto).

a) PREVISÃO DE CONSUMO

Dado as características da região, clima e população da cidade, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Quota "per-capita": $q = 200$ l/habitantes.dia para lotes residenciais e 70 (adotado pela Sabesp) l/habitantes.dia para lotes industriais.
- Habitantes por lote: 4 habitantes por lote residencial e 20 (adotado pela Sabesp), habitantes por lote industrial.
- Coefficiente de variação de vazão do dia de maior consumo: $K_1 = 1,20$

b) VAZÃO DE ADUÇÃO

População atual 7.848 habitantes (IBGE 2013)

Previsão de 926 novos lotes residenciais e 257 novos lotes industriais.

$$C_D = P_R \times 200 + P_I \times 70, \text{ onde:}$$

C_D = Consumo diário, em litros

P_R = População residencial

P_I = População industrial

$$C_D = 11.552 \times 200 + 5.140 \times 70$$

$$C_D = 2.670.200,00 \text{ litros}$$

$$Q_S = (K_1 \times C_D) / 86400, \text{ onde:}$$

Q_S = Vazão de adução

K_1 = Coeficiente do dia de maior consumo, adotado 1,2

C_D = Consumo diário

$$Q_S = [1,2 \times 2.670.200,00] / 86400$$

$$Q_S = 37,09 \text{ l/s (134 m}^3\text{/h)}$$

c) ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA PARA O RESERVATÓRIO APOIADO NA CIDADE

A adutora de água tratada terá uma extensão de 1.007 m e interligará a Elevatória de Água Tratada ao Reservatório apoiado na zona alta da cidade. De acordo com os cálculos apresentados no Quadro de Quantificação das Demandas de Água.

A tubulação da adutora de água tratada será em tubo PVC DEF⁹⁰. Para o seu dimensionamento foi considerada a Fórmula de Bresse, conforme a seguir:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



6. CÁLCULO DA VAZÃO ADUZIDA PELA ADUTORA DE 150MM EXISTENTE

$Q = [(J \times L) / (10,646 \times C^{1,85} \times D^{4,87} \times L)]^{1/1,85}$, onde:

Q = Vazão, em m³/s

J = Perda de Carga Unitária, em m/km

L = Extensão da adutora, em metros

C = Coeficiente de rugosidade, (80 por se tratar de adutora bem usada)

D = Diâmetro, em metros

$Q = [(8 \times 1007) / (10,646 \times 80^{1,85} \times 0,15^{4,87} \times 1.007)]^{1/1,85} = 0,0111 \text{ m}^3/\text{s} (11,10 \text{ l/s})$

7. CÁLCULO DA VAZÃO DA NOVA ADUTORA

Considerando que a vazão necessária para atendimento em final de pleno é de 37,09 l/s, e que já são aduzidos 11,10 l/s pela adutora de 150mm existente, conforme acima, restam 25,99 l/s de vazão a serem aduzidos pela nova adutora.

8. MEMORIAL DE CALCULO - DIMENSIONAMENTO DA NOVA ADUTORA

$D = K \times Q^{1/2}$, onde:

D = Diâmetro econômico, em m

K = Coeficiente igual a 1,20

Q = Vazão a aduzir, em m³/s

$D = 1,20 \times (0,02599)^{1/2} = 0,1935 \text{ m}$

Adotou-se o diâmetro comercial **DN = 200 mm**

Portanto, a adutora de água tratada para o reservatório apoiado localizado na zona alta da cidade, será em **tubos PVC DEFoFo JE DN 200 mm e extensão de 1.007 m.**

ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

A elevatória de água tratada será formado por dois (2) conjuntos moto-bomba centrífugas de eixo horizontal, centrífugas, sendo um de reserva, conforme dimensionamento a seguir:

VAZÃO

Cada conjunto moto-bomba deverá ter capacidade para a vazão de 25,99 l/s (94,00 m³/h)

ALTURA MANOMÉTRICA

a) PERDA DE CARGA LOCALIZADA (HF_U)

Para efeito de simplificação de cálculo optou-se pelo método do comprimento virtual para determinação da perda de carga nas conexões, tendo um comprimento equivalente de 30 m no diâmetro de 200 mm.

$HF_U = L \times (10,641 / C^{1,85}) \times (Q^{1,85} / D^{4,87})$, onde:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



HF_U = Perda de carga localizada, em m.c.a.

L = Comprimento equivalente, em m

C = Coeficiente de Hazem Willians

Q = Vazão, em m³/s

D = Diâmetro, em m

$$HF_U = 238,60 \times (10,641 / 140^{1,85}) \times (0,02599^{1,85} / 0,2^{4,87})$$

$$HF_U = 0,80 \text{ m.c.a.}$$

b) PERDA DE CARGA NA ADUTORA DN200mmX1.007m (HF_{AD})

$$HF_{AD} = L \times (10,641 / C^{1,85}) \times (Q^{1,85} / D^{4,87}), \text{ onde:}$$

HF_{AD} = Perda de carga na adutora, em m.c.a.

L = Extensão, em m

C = Coeficiente de Hazem Willians

Q = Vazão, em m³/s

D = Diâmetro, em m

$$HF_{AD} = 1.007 \times (10,641 / 140^{1,85}) \times (0,02599^{1,85} / 0,2^{4,87})$$

$$HF_{AD} = 3,39 \text{ m.c.a}$$

c) DESNÍVEL GEOMÉTRICO (H_G)

$$H_G = 55,00 \text{ m}$$

d) ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (HMT)

$$HMT = HF_U + HF_{AD} + H_G$$

$$HMT = 0,80 + 3,39 + 55,00$$

$$HMT = 59,19 \text{ m}$$

e) CARACTERÍSTICAS DOS CONJUNTOS MOTO-BOMBAS

Para a determinação dos conjuntos moto-bombas, por medida de segurança o HMT foi acrescido de 10%. Assim, os conjuntos deverão atender o ponto de trabalho de 94m³/h, para uma altura manométrica de 65,00 m.c.a., 60HZ e 1750rpm.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



9. MEMORIAL DESCRITIVO - ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

a) MATERIAL

Serão utilizados tubos de DEFOFO, com anel não removível manualmente.

Os registros serão de ferro fundido tipo chato, com bolsas e cabeçote, próprios para serem conectados à rede de PVC, com pressão máxima de serviço de 100 mca. Serão protegidos com caixa de alvenaria de um tijolo com tampa de ferro fundido tipo T9 ou similar.

As curvas, reduções, caps, adaptador, tês serão em DEFOFO.

b) POSIÇÃO PARA LOCAÇÃO DOS CONDUTOS

No trecho da estrada a adutora será posicionada a 1,00m da cerca da direita de quem olha da ETA para o Município, todos os trechos as redes serão posicionadas a 1,50 m do alinhamento predial passando pela calçada até chegar ao reservatório.

c) SERVIÇOS DE PREPARO, REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DA VALA E REATERRO

As valas terão profundidade de 1,50 m sob a estrada Municipal, 1,20 m sob o leito carroçável, com largura mínima de 1,00 m.

Em caso de terreno rochoso, a regularização do fundo da vala será feita com solo de boa qualidade. Em caso de terreno brejoso, a regularização do fundo da vala será feita com pedra britada como material drenante, e sobre a mesma será aplicado solo de boa qualidade, devendo-se evitar colos e ressaltos.

Para os casos de valas com ocorrência de acúmulo de água devido a lençol freático elevado, estas deverão ser drenadas e esgotas por sucção para assentamento da tubulação.

Após o assentamento da tubulação, as valas serão reaterradas com camadas de solo de boa qualidade, em camadas de 20 cm compactadas mecanicamente.

Em caso de necessidade de remoção de pavimento, o corte do mesmo deverá ser feito através de hidropneumático, de forma a garantir linearidade no corte e para que não ocorra dano desnecessário ao pavimento. A recomposição do pavimento (remendo) deverá ser feita em no máximo 72 horas após a execução de sua remoção.

d) ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO E EXECUÇÃO DAS JUNTAS

- O sentido da montagem deve ser de preferência das pontas dos tubos para as bolsas;
- Não é permitido o aquecimento dos tubos para conformação de curvas ou execução de bolsas ou furos;
- Assentar os tubos com ligeira sinuosidade ao longo do eixo da vala;
- Em tubulações de pequeno diâmetro (até 200 mm) é possível obtermos uma pequena deflexão nos tubos desde que a região da emenda fique alinhada, através de escoramento com piquetes de madeira;
- Em se tratando de junta elástica, sempre utilizar pasta lubrificante adequada, pois óleos ou graxas danificam os anéis de borracha;
- Após introduzir a ponta previamente chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar em aproximadamente 1 cm, a fim de se criar um espaço para permitir possíveis movimentos da tubulação devido a dilatações e recalques do terreno. Para facilitar este procedimento, recomenda-se marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;
- As conexões de junta elástica devem ser ancoradas com pontaletes ou blocos de ancoragem sempre que necessário. Neste caso, as peças devem ser ancoradas no sentido do peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais, de tal forma que estas trabalhem livres de esforços ou deformações. Antes do reaterro da vala, todas as juntas devem ser verificadas quanto a sua estanqueidade. As verificações devem ser feitas de preferência entre derivações e de no máximo a cada 500 m de tubulação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA

Avenida Antônio Prado, 2720 – Centro – CEP. 14460-000

Fone: (16) 3133.9300 - Fax: (16) 3133.9300

CRISTAIS PAULISTA – SP



e) TRANSPORTE E ESTOCAGEM DOS TUBOS E CONEXÕES

O carregamento dos caminhões deve ser executado de maneira que nenhum dano ou deformação se produza nos tubos durante o transporte, onde os mesmos devem ser apoiados em toda sua extensão e evitar a sobreposição das bolsas, curvarem os tubos, balanços e lançamentos dos tubos sobre o solo. Lembrando que os tubos não podem ser arrastados ou batidos.

Deve ser previsto local para estocagem do material junto à obra, sendo que os tubos não deverão ser expostos a intempéries por período prolongado. O empilhamento deve ser feito lateralmente por escoras ou tipo fogueiras, desde que não ultrapasse a altura de 1,5 m.

f) ANCORAGEM

Em concreto, consumo 200 kg de cimento, por m³ conforme padrão SABESP.

Cristais Paulista-SP, 22 de outubro de 2013

LUCIANO GUSTAVO GARCIA
Engenheiro Civil
CREA 5062239055