



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



FUNASA

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
VOLUME I – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR
LOCALIDADE: SÃO JOAQUIM
CORAÇÃO DE JESUS – MG

MEMORIAL DESCRITIVO

MAIO / 2013

ÍNDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | APRESENTAÇÃO | 3 |
| 1.1 | NORMAS UTILIZADAS | 4 |
| 2 | DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL | 5 |
| 2.1 | DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO | 5 |
| 2.1.1 | Localização no Estado | 5 |
| 2.1.2 | Acesso | 5 |
| 2.1.3 | Histórico | 6 |
| 2.1.4 | Topografia | 7 |
| 2.1.5 | Hidrologia e Hidrogeologia | 8 |
| 2.1.6 | Características Físicas da Região em Estudo | 18 |
| 2.1.6.1 | <i>Relevo do Solo</i> | 18 |
| 2.1.6.2 | <i>Clima</i> | 18 |
| 2.1.6.3 | <i>Informações Geológicas</i> | 19 |
| 2.1.6.4 | <i>Informações Fluviométricas</i> | 19 |
| 2.1.7 | Dados Demográficos | 20 |
| 2.1.8 | Condições Sanitárias | 22 |
| 2.1.9 | Indicadores de Gestão | 25 |
| 2.1.10 | Características Urbanas | 27 |
| 2.1.11 | Perfil Sócio Econômico | 27 |
| 2.1.12 | Perfil Industrial | 28 |
| 2.1.13 | Mão de Obra | 28 |
| 2.1.14 | Materiais de Construção | 29 |
| 2.1.15 | Energia Elétrica | 29 |
| 2.1.16 | Sistema Existente de Drenagem Pluvial | 30 |
| 2.1.17 | Sistema Existente de Esgotamento Sanitário | 30 |
| 2.1.18 | Destinação de Resíduos Sólidos | 30 |
| 2.1.19 | Desenvolvimento Sócio Econômico | 30 |
| 2.1.20 | Legislação | 32 |
| 2.1.21 | Informações específicas sobre o distrito de São Joaquim | 33 |
| 2.2 | CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO SISTEMA EXISTENTE NO SISTEMA ESTUDADO – DESCRIÇÃO GERAL DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE NA LOCALIDADE DE SÃO JOAQUIM | 34 |
| 2.2.1 | Sistema de Produção | 35 |
| 2.2.1.1 | <i>Manancial</i> | 35 |
| 2.2.1.2 | <i>Captação</i> | 35 |
| 2.2.2 | Condutos adutores e subadutores – Adução de Água Bruta | 37 |
| 2.2.3 | Elevatórias | 37 |
| 2.2.4 | Reservação | 37 |
| 2.2.5 | Tratamento de Água | 38 |
| 2.2.6 | Rede de Distribuição | 38 |
| 2.2.6.1 | <i>Válvulas, comportas e demais aparelhos</i> | 39 |
| 2.2.7 | Sistemas elétricos | 39 |
| 2.2.8 | Sistemas de Automação | 39 |
| 2.2.9 | Vias de Acesso | 39 |
| 2.2.10 | Despesas de Operação e Manutenção do Sistema: | 40 |
| 2.2.11 | Ligações Prediais | 40 |
| 2.2.12 | Cadastro Físico | 40 |
| 2.2.13 | Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água existente na localidade de São Joaquim, distrito de Coração de Jesus/MG | 41 |
| 3 | ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE | 43 |
| 3.1 | ASPECTOS GERAIS | 43 |
| 3.2 | CRITÉRIOS E PARÂMETROS ADOTADOS | 43 |
| 3.2.1 | Consumo per capita: Análise do Índice per capita Adotado | 44 |
| 3.2.2 | Cálculo do 'per capita' e perdas utilizados na planilha de demandas | 45 |
| 3.2.3 | Coefficientes de Variação da Demanda | 45 |
| 3.2.4 | Índice Necessário à Reservação Total | 45 |



| | | |
|----------|---|------------|
| 3.2.5 | Índice de Atendimento | 46 |
| 3.2.6 | Alcance de Projeto | 46 |
| 3.2.7 | Estudos Populacionais..... | 46 |
| 3.2.7.1 | <i>Evolução Populacional</i> | 47 |
| 3.2.8 | Estudos de Demanda | 49 |
| 3.2.9 | Vazões de Projeto..... | 50 |
| 3.2.9.1 | <i>Vazão de Produção</i> | 50 |
| 3.2.9.2 | <i>Vazão de Distribuição</i> | 50 |
| 3.3 | ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS..... | 53 |
| 3.4 | ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE CONCEPÇÃO FORMULADAS | 54 |
| 3.4.1 | Introdução | 54 |
| 3.4.2 | Alternativa I | 56 |
| 3.4.2.1 | <i>Manancial / Captação</i> | 56 |
| 3.4.2.2 | <i>Tratamento</i> | 57 |
| 3.4.2.3 | <i>Adução de Água Tratada</i> | 58 |
| 3.4.2.4 | <i>Reservação</i> | 60 |
| 3.4.2.5 | <i>Rede de distribuição de água</i> | 60 |
| 3.4.2.6 | <i>Ligações Prediais</i> | 61 |
| 3.4.2.7 | <i>Informações Adicionais</i> | 61 |
| 3.4.3 | Alternativa II | 61 |
| 3.4.3.1 | <i>Captação</i> | 61 |
| 3.4.3.2 | <i>Estação Elevatória de Água Bruta/Adução</i> | 62 |
| 3.4.3.3 | <i>Tratamento</i> | 64 |
| 3.4.3.4 | <i>Reservação</i> | 64 |
| 3.4.3.5 | <i>Rede de distribuição de água</i> | 65 |
| 3.4.3.6 | <i>Ligações Prediais</i> | 66 |
| 3.4.3.7 | <i>Informações Adicionais</i> | 66 |
| 3.4.4 | Estimativa de Custos das Alternativas | 66 |
| 3.4.4.1 | <i>Alternativa I – Poço Tubular Profundo Existente a ser equipado</i> | 68 |
| 3.4.4.2 | <i>Alternativa II – Captação Superficial – Rio Pacuí</i> | 72 |
| 3.4.5 | Comparação das Alternativas e Escolha da Concepção Básica..... | 76 |
| 3.5 | ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA CONCEPÇÃO BÁSICA | 79 |
| 3.6 | LICENCIAMENTO AMBIENTAL | 83 |
| 3.7 | SERVIÇOS DE CAMPO..... | 86 |
| 4 | QUANTIFICAÇÃO DOS INSUMOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO | 87 |
| 5 | ANEXOS | 89 |
| 5.1 | POÇO E-01 (CPRM) | 89 |
| 5.2 | POÇO E-02 (CPRM) | 92 |
| 5.3 | POÇO E-02 (TESTE DE BOMBEAMENTO 2012) | 94 |
| 5.4 | ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA..... | 95 |
| 5.5 | ANÁLISE BACTERIOLÓGICA | 97 |
| 5.6 | INFORMAÇÕES BÁSICAS OPERACIONAIS – IBO – CORAÇÃO DE JESUS..... | 99 |
| 5.7 | INFORMAÇÕES BÁSICAS GERENCIAIS – IBG – CORAÇÃO DE JESUS | 100 |
| 6 | RELATÓRIO FOTOGRÁFICO..... | 101 |

1 APRESENTAÇÃO

A DESPRO apresenta a seguir o **Relatório Técnico Preliminar do Sistema de Abastecimento de Água** da localidade de **São Joaquim**, pertencente ao município de **Coração de Jesus - MG**, atendendo o contrato **Nº 07/2012**, firmado entre a **DESPRO Desenvolvimento de Projetos e Consultoria Ltda** com a **FUNASA Fundação Nacional de Saúde**.

Para elaboração dos trabalhos serviram de insumos as normas da ABNT pertinentes, os procedimentos, normas e padrões adotados pela FUNASA e levantamento de campo realizado pela DESPRO.

Foi feita uma visita técnica na localidade, no mês de março de 2012, pelo técnico da DESPRO – Engenheiro Carlos Eduardo Alvares e foi acompanhado por líderes comunitários do distrito.

O objetivo principal do Relatório Técnico Preliminar - RTP é avaliar o sistema existente com vista a sua melhoria e/ou ampliação e consequente emissão da Ordem de Serviço (OS) para elaboração dos Projetos indicados. Este documento possibilitará também a quantificação estimada dos levantamentos topográficos e geotécnicos e demais serviços de projetos necessários a serem executados.

O relatório é constituído de um único volume que integrará o trabalho como um todo.

Volume I – Relatório Técnico Preliminar - RTP.

1.1 NORMAS UTILIZADAS

Para a elaboração do Projeto do Sistema de Abastecimento de Água foram consideradas as diretrizes das seguintes normas.

- NBR-12211 de abril/1992 – Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água;
- NBR-12212 de abril/2006 – Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea;
- BR-12213 de abril/1992 - Projetos de Captação de Água de superfície para Abastecimento público.
- NBR-12214 de abril/1992 – Projeto de Sistema de Bombeamento de Água para Abastecimento Público;
- NBR-12215 de dezembro/1991 - Projetos de Adutora de Água para Abastecimento público;
- NBR-12216/92 Projeto de Estação de Tratamento de Água para Abastecimento Público.
- NBR-12217 de julho/1994 – Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público.
- Portaria n. 518/2004 – Padrões de potabilidade de Água para consumo Humano publicada pelo Ministério da Saúde.

| | |
|--|------------------------|
| DESPRO | |
| Rua Aimorés, nº 428 - Bairro Funcionários - Belo Horizonte/ MG - Telefax: (31) 3213-8049 | |
| Email: funasa@desproprojetos.com.br | |
| Responsável Técnico: Alberto Oliveira Chaves – CREA MG 68.765/D | |
| Contrato de Prestação de Serviço: CT 07/2012 | Ordem de Serviço: N°03 |
| Coordenação: Suest - MG | |
| Emissão: Maio/2013 | |

2 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

2.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

2.1.1 Localização no Estado

O município de Coração de Jesus está posicionado nas seguintes coordenadas geográficas: 17°41'06" de latitude sul e 44°21'54" longitude oeste. A área total do município é de 2.225,216 km², segundo dados do IBGE. Coração de Jesus está inserido na mesoregião do Norte de Minas e microrregião de Montes Claros.

2.1.2 Acesso

Coração de Jesus fica a uma distância de 493 km de Belo Horizonte, capital do estado, sendo o acesso realizado através de rodovias federais (BR-251, B-040 e BR-365) e estaduais (MG-402, MG-202, MG-251), além de vias locais.

Distâncias de Coração de Jesus aos principais centros:

Tabela-01

| | | |
|------------------|----------------|----------|
| Coração de Jesus | Belo Horizonte | 493 km |
| Coração de Jesus | Rio de Janeiro | 950 km |
| Coração de Jesus | São Paulo | 1.100 km |
| Coração de Jesus | Brasília | 700 km |

Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais - DER/MG, 2012

Figura 01 - Localização de Coração de Jesus



Mapa Rodoviário com as principais vias de acesso ao distrito– Minas Gerais.

2.1.3 Histórico

A fundação do município é atribuída ao intrépido e destemido bandeirante Paes Leme, o primeiro a atingir a região onde se localiza o município, resultando inicialmente no então povoado do antigo arraial de Sagrado Coração de Jesus, poucos anos antes de 1777.

Por essa época apareceu no local Antônio José da Costa, conseguindo a primeira sesmaria. Mais tarde, fizeram-lhe companhia os concunhados Magalhães e Francisco Leal, que doaram à capelinha já existente, meia légua de terras em quadra. Entretanto, devido à escassez de elementos que lhe pudessem imprimir maior desenvolvimento, a povoação sofreu alguns anos de interrupção no seu progresso.

A partir de 1832, a indústria extrativa da borracha atraiu numerosos trabalhadores conseguindo então a estrada da prosperidade ascendente. Também, a exuberância dos campos de pastagens, apropriados à criação de gado e cavalos, transformaram o atual município em um dos mais progressistas do Estado. A origem da toponímia municipal originou-se de homenagem ao Sagrado Coração de Jesus, padroeiro do lugar. Os habitantes nascidos nesse local recebem o adjetivo pátrio de Corjesuense.

Povoação de Santíssimo Coração de Jesus tornou-se sede de distrito por Decreto de 14 de julho de 1832 e Lei Estadual nº 2, de 14 de setembro de 1891. Por Lei Estadual nº 556, de 30 de agosto de 1911, foi criado com sede nesta povoação e vila denominada Inconfidência, em território desmembrado do Município de Montes Claros.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o Município de Inconfidência se compõe de três distritos: Inconfidência, Conceição da Extrema e Jequitaiá. Instalada a vila em 1 de junho de 1912. Por Lei Estadual nº 843, de 7 de setembro de 1923, o Município de Inconfidência compõe-se dos distritos de Inconfidência (antigo Coração de Jesus), Borda do Rio (antigo Extrema) e Jequitaiá. Cidade por Lei Estadual 893, de 10 de setembro de 1925. Tomou o nome de Coração de Jesus, por Lei Estadual nº 1035, de 20 de setembro de 1928.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o Município de Coração de Jesus compõe-se de 3 distritos: Coração de Jesus, Ibiaí (antes Conceição da Extrema) e Jequitaiá. Em divisões territoriais datadas de 31 de dezembro 1936 e 31 de dezembro de 1937, bem como no quadro anexo ao Decreto-Lei Estadual nº 88, de 30 de março de 1938, o Município de Coração de Jesus

figurava ao termo judiciário de Coração de Jesus, da comarca de Montes Claros, e se composto de 3 distritos: Ibiaí e Jequitaiá. No quadro fixado pelo Decreto Estadual nº 148, de 17 de dezembro de 1938, para 1939-1943, o Município de Coração de Jesus é composto dos distritos de Coração de Jesus, Ibiaí e Jequitaiá, e é termo da comarca de Montes Claros.

Em virtude do Decreto-Lei Estadual 1058, de 31 de dezembro de 1943, que fixou o quadro territorial para vigorar no quinquênio 1949-1953, o Município de Coração de Jesus ficou composto dos distritos de Coração de Jesus, Ibiaí e Jequitaiá, e continuando como integrante da comarca de Montes Claros.

Pela Lei nº 336, de 27 de dezembro de 1948 o município era composto pelo distrito sede de Coração de Jesus, São Joaquim, Ibiaí, Lagoa dos Patos, São Geraldo, São João da Lagoa, São João do Pacuí e São Joaquim. Na Lei nº 1039, de 12 de dezembro de 1953 foi criada a Comarca de Coração de Jesus, abrangendo as localidades acima relacionadas.

Em divisão territorial datada de 31 de dezembro de 1963, o município é constituído de apenas dois distritos: Claro dos Poções e Vista Alegre, permanecendo até os dias atuais.

O município de Coração de Jesus consta hoje com seis (06) distritos: São Joaquim, São Geraldo, Brejinho, Ponte dos Ciganos, Alvação, Luiz Pires, Aristides Batista, além da Sede.

2.1.4 Topografia

A região do município Coração de Jesus possui uma altitude máxima de 1.931m e uma altitude mínima de 880m próximo à divisa com o Município de Cambui e no ponto central da cidade sua altitude corresponde à 760m. O município está localizado no Bioma Cerrado.

A cobertura vegetal predominante no Bioma Cerrado é constituída pelas formações da Savana, ocorrendo também formações florestais. A savana Florestada, cerradão, é dotada de fisionomia florestal e compostas por espécies arbóreas semidecíduais, com dossel entre 8 e 12 m de altura. Caracteriza-se por ser constituída por uma associação de espécies típicas do cerrado com espécies das demais florestas regionais. Sua frequência no Bioma Cerrado é moderada e sua ocorrência geralmente está ligada a Latossolos em relevo plano.

2.1.5 Hidrologia e Hidrogeologia

O município Coração de Jesus está inserido na Bacia Hidrográfica dos Rios Pacuí e Jequitáí.

A principal drenagem do município é o Rio Pacuí (divisor de território ao norte do município). A bacia do rio Pacuí situa-se entre os paralelos 16°05' e 16°45'S e meridianos 43°50' e 45°W, na região fisiográfica do médio São Francisco.

O rio Pacuí nasce no município de Glaucilândia, percorrendo uma distância de 218,95 km até sua foz entre os municípios de Ibiaí e Ponto Chique, onde deságua no rio São Francisco.

O rio Pacuí tem como principal afluente da margem direita o rio Riachão com seus afluentes córregos Canabrava, Buriti Seco, Santa Cruz, Taboquinha e rio São Lourenço pela margem direita e, pela margem esquerda, os córregos Bibocas, Passagem Larga, Caiçaras, Fumo, Riachinho e córrego da Espora; na margem esquerda, são principais afluentes do rio Pacuí o rio do Vale, os córregos do Moquém, do Quebra Rabo, Faveiro, Jatobá e córrego do Sumidouro. Vários rios e córregos na bacia do rio Pacuí são intermitentes, especialmente, nos períodos de estiagens mais severas.

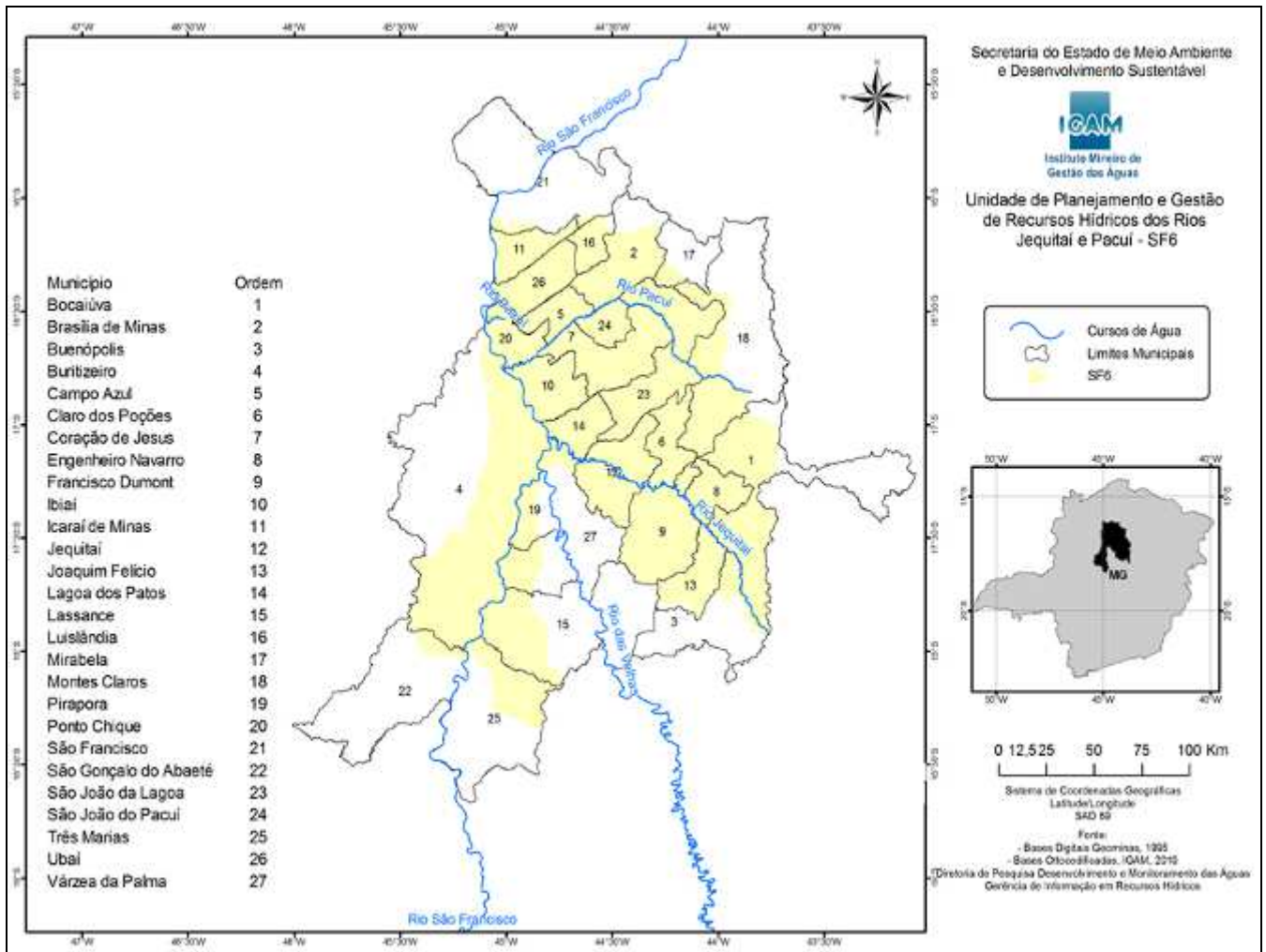
Os municípios integrantes da bacia são: Brasília de Minas, Campo Azul, Coração de Jesus, Ibiaí, Mirabela, Montes Claros, Ponto Chique, São João da Lagoa e São João do Pacuí.

A mesorregião do Norte de Minas Gerais apresenta um clima com concentração das chuvas no verão, logo há escassez pluviométrica na maior parte do ano. Com isto, a oferta de água superficial é comprometida.

Como em várias partes do estado, no norte de Minas Gerais atividades humanas são desenvolvidas em áreas onde antes se encontrava apenas vegetação natural.

As atividades antrópicas são evidenciadas, preponderantemente, por áreas desmatadas, destinadas, em grande parte, para pastagem, agricultura e silvicultura. Diante dessa estrutura, diversos impactos negativos são percebidos na bacia hidrográfica do rio Pacuí que, em suma, envolvem, primordialmente, os recursos hídricos e o uso da água.

As regiões de calcários aflorantes do Grupo Bambuí, principalmente da Formação Lagoa do Jacaré, onde se insere o município, fazem com que as águas superficiais tenham um aumento nos valores do pH e da condutividade.



No município Coração de Jesus existem três domínios/sub-domínios hidrogeológicos segundo o Serviço Geológico do Brasil - CPRM: Formações Cenozóicas Indiferenciadas – baixa favorabilidade hidrogeológica (na parte leste), Poroso Fissural – média a baixa favorabilidade hidrogeológica (parte oeste) e Carbonatos/Metacarbonatos favorabilidade hidrogeológica variável (também na parte leste).

- As formações Cenozóicas são definidas como pacotes de rochas sedimentares de natureza e espessura diversas, que recobrem as rochas mais antigas com comportamento de “aquífero poroso”, caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade. A depender da espessura e da razão areia/argila dessas unidades, podem ser produzidas vazões significativas nos poços tubulares perfurados, sendo contudo

bastante comum contudo bastante comum que os poços localizados neste domínio, captem água dos aquíferos subjacentes. Este domínio está representado por depósitos relacionados temporalmente ao Quaternário e Terciário (aluviões, coluviões, depósitos eólicos, areias litorâneas, depósitos fluvio-lagunares, arenitos de praia, depósitos de leques aluviais, depósitos de pântanos e mangues, coberturas detriticas e detriticas-lateriticas diversas e coberturas residuais).

- As formações Poroso/Fissural envolve pacotes sedimentares (sem ou com muito baixo grau meta-mórfico) onde ocorrem litologias essencialmente arenosas com pelitos e carbonatos no geral subordinados, e que tem como características gerais uma litificação acentuada, forte compactação e faturamento acentuado, que lhe confere além do comportamento de aquífero granular com porosidade primária baixa/média, um comportamento fissural acentuado (porosidade secundária de fendas e fraturas), motivo pelo qual prefere-se enquadrá-lo com mais propriedade como aquífero do tipo misto, com baixa a média favorabilidade hidrogeológica.
- As formações Carbonato / Metacarbonatos constituem em sistema aquífero desenvolvido em terrenos onde predominam rocha calcárias, calcárias magnesianos e dolomíticas, que tem como característica principal, a constante presença de formas de dissolução cárstica (dissolução química de rochas calcárias), formando cavernas, sumidouros, dolinas e outras feições erosivas típicas desses tipos de rochas. Fraturas e outras superfícies de descontinuidade, alargadas por processos de dissolução pela qual propiciam ao sistema porosidade e permeabilidade secundária, que permitem acumulação de água em volumes consideráveis. Infelizmente, essa condição de reservatório hídrico subterrâneo, não se dá de maneira homogênea ao longo de toda a área de ocorrência. Ao contrário, são feições localizadas, o que confere elevada heterogeneidade e anisotropia ao sistema aquífero. A água no geral é do tipo carbonatada, com dureza bastante elevada.

De acordo com as informações constantes na publicação Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais (desenvolvida pela empresa Hidrosistemas Engenharia de Recursos Hídricos Ltda e COPASA e publicada em 1995) Coração de Jesus está inserido nos sistemas aquíferos Arenítico, Carbonático e Pelítico-Carbonático.

O comportamento hidrológico, em conformidade com esta publicação, é o seguinte:

⇒ Tipologia heterogênea - códigos 231 e 232, sendo:



Códificação 231:

- 1o índice – 2 Pluviosidade Anual entre 1.000mm e 1.500mm.
- 2o índice – 3 Predominância do relevo plano a suave ondulado (declividades inferiores a 8%)
- 3o índice - 1 Predominância de terrenos com baixa capacidade de infiltração (solo argiloso associado a substrato rochoso de baixa permeabilidade).

Códificação 232:

- 1o índice – 2 Pluviosidade Anual entre 1.000mm e 1.500mm.
- 2o índice – 3 Predominância do relevo plano a suave ondulado (declividades inferiores a 8%)
- 3o índice - 2 Predominância de terrenos com média e alta capacidade de infiltração (solo arenoso e arenoargiloso associado a substrato rochoso de média ou alta permeabilidade).

⇒ Classe de comportamento hidrológico: áreas de regime regularizado (variação intra-anual pouco intensa com cheias e estiagem pouco pronunciadas).

De acordo com o estudo de recursos hídricos subterrâneos, as características físico-químicas das águas da região são de águas toleráveis ao abastecimento público.

A vazão máxima explorável, esperada na operação contínua dos poços profundos perfurados na região é variável dependendo da localização. Ao sul espera-se uma vazão explorável ≤ 5 L/s. No centro do município a vazão explorável está entre 5,0 a 15,0 L/s, e a nordeste uma vazão entre 10 e 25 L/s.

Em pesquisa realizada no sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS, mantido pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), foi possível verificar a existência de 205 poços tubulares existentes no município Coração de Jesus.

O potencial hidrogeológico dos aquíferos é função do grau de fraturamento, do desenvolvimento da carstificação com vazios de permeabilidade secundária, e de sua interconexão hidráulica, responsável pela circulação da água subterrânea. São frequentes as formas e relevos de características cársticas, onde se encontram dolinas associadas a estruturas de fraturamento.

Em geral, o nível freático acompanha a superfície do terreno sendo as melhores condições de obtenção de água subterrânea encontradas nos sítios próximos ao nível de base local, ao longo

de drenagens delineadas pela superimposição de lineamentos estruturais de fratura, e sobre estruturas de morfologia cárstica.

A tabela a seguir apresenta as características hidrodinâmicas dos poços perfurados em Coração de Jesus.

| Código CPRM | Localidade de Coração de Jesus | Data Perfuração | Profundidade (m) | Nível Dinâmico (m) | Nível Estático (m) | Vazão Estabilização m³/h |
|--------------------|---|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 310000668 | Coracao de Jesus | 01/01/1975 | 115.00 | 40.00 | 3.00 | |
| 310000669 | Distrito de São Joaquim | 01/01/1956 | 130.00 | 80.00 | 50.00 | 4 |
| 310000670 | Distrito Luiz P. de Minas/Lap | 01/01/1957 | 121.00 | 25.00 | 20.00 | 5 |
| 310000674 | Distrito de São Joaquim | 01/01/1965 | 64.00 | 20.00 | 15.40 | 9.28 |
| 3100004997 | Coracao de Jesus | 31/07/1993 | 100.00 | 82.58 | 0.00 | 100 |
| 3100004999 | Coracao de Jesus | 18/06/1994 | 140.00 | 78.35 | 0.80 | 10.22 |
| 3100005002 | Mumbuca | 03/03/1988 | 70.00 | 36.95 | 35.90 | 7.2 |
| 3100005007 | Duas Barras | 14/11/1994 | 86.22 | 43.15 | 14.60 | 3.92 |
| 3100005008 | Gameleira II | 02/01/1993 | 80.00 | | | |
| 3100005009 | Fazenda boa vista | 20/08/1993 | 144.00 | | | |
| 3100005011 | Agua Branca | 04/05/1995 | 71.00 | 28.25 | 13.10 | 11.98 |
| 3100005012 | Traçado | 17/11/1994 | 95.19 | | | |
| 3100005017 | Espigão | 11/07/1995 | 80.00 | 35.67 | 25.00 | 11.41 |
| 3100005018 | Pequeno | 08/10/1997 | 150.00 | | | |
| 3100005020 | Quem-Quem | 22/10/1997 | 120.00 | | | |
| 3100005023 | Ribeirão Pequeno | 03/05/1996 | 84.00 | 56.37 | 8.65 | 2.19 |
| 3100005024 | Campeira | 21/06/1996 | 110.00 | | | |
| 3100005025 | Campeira | 05/12/1996 | 114.00 | | | |
| 3100005026 | São Joaquim | 29/06/1996 | 110.00 | | | |
| 3100006286 | Pedra Preta | 03/07/1981 | 75.00 | | | |
| 3100006287 | Pedra Preta | 29/07/1987 | 95.00 | 50.64 | 5.61 | 6.19 |
| 3100007546 | Mato Verde | 01/09/1984 | 59.00 | | 21.50 | 9.32 |
| 3100007547 | Santa Catarina | | | | | |
| 3100007617 | Barreiro de Baixo | 07/01/1998 | 100.00 | 62.00 | 30.00 | 3.09 |
| 3100007618 | Cabeceira do Espigão | 01/05/1998 | 126.00 | 72.00 | 23.00 | 4168 |
| 3100007619 | Cabeceira de Santana | 16/01/1990 | 84.00 | 14.00 | 2.00 | 8.8 |
| 3100007620 | Fazendo Freio | 01/05/1998 | 78.00 | 31.00 | 0.00 | 19.8 |
| 3100007621 | Fazenda Jatobá | 01/01/1998 | 76.00 | 12.00 | 6.00 | 99 |
| 3100007622 | Fazenda São Joaquim (Landinho) | 01/04/1997 | 96.00 | 28.00 | 7.00 | |
| 3100007623 | Fazenda São Joaquim (Lapinha dos gamas) | 01/10/1997 | 60.00 | 4.00 | 2.00 | 198 |
| 3100007624 | Fazenda Espigão (Magro) | 11/03/1998 | 90.00 | 46.00 | 9.00 | 8.4 |



| | | | | | | |
|------------|--------------------------------------|------------|--------|-------|-------|--------|
| 3100007625 | Pindaibinha | | | | | |
| 3100007626 | Pte do Cigano/ Brejo Grande | 29/01/1998 | 120.00 | 68.00 | 47.00 | 3 |
| 3100007627 | Retiro II | 10/01/1998 | 60.00 | | 15.00 | 158.4 |
| 3100007628 | Riachinho | | | | | |
| 3100007629 | Traçado | 21/03/1998 | 60.00 | 19.00 | 6.00 | 79.2 |
| 3100011078 | Vacaria (Cabeceira Grande) | 20/12/1991 | 90.00 | 23.00 | 21.00 | 15.84 |
| 3100011079 | Faveira | | | | | |
| 3100011080 | Faveira | 03/10/1998 | 78.00 | 10.00 | 7.00 | 17.6 |
| 3100011081 | Barreiro Grande | 01/01/1995 | 74.00 | | | |
| 3100011082 | Fazenda Baixa Grande / Bom Jesus | 06/03/1991 | 100.00 | | 30.00 | 13.2 |
| 3100011083 | Fazenda Boa Vista | | | | | |
| 3100011084 | Fazenda São Sebastião | 01/01/1987 | 86.00 | | | |
| 3100011085 | São Leandro (Pindaibinha) | 17/03/1998 | 66.00 | 34.00 | 10.00 | 39.6 |
| 3100011086 | Fazenda Retiro | 24/09/1988 | 54.00 | 20.00 | 15.00 | 9.9 |
| 3100011087 | Vertente | 14/11/1988 | 66.00 | 40.50 | 12.05 | 134.78 |
| 3100011088 | Almecega | | | | | |
| 3100011089 | Buritizinho | 09/09/1997 | 120.00 | 73.12 | 10.30 | 4.68 |
| 3100011090 | Luíz Pires de Minas | 01/01/1957 | 121.00 | 25.00 | 20.00 | 4.96 |
| 3100011091 | Luíz Pires de Lima | | | | | |
| 3100011092 | Aristides Batista (Tamborilzinho) | 15/02/1991 | 92.00 | | | |
| 3100011093 | Aristides Batista (Tamborilzinho) | | | | | |
| 3100011094 | Comunidade de Tamboril Grande/ Cedro | 18/11/1999 | 60.00 | 31.00 | 30.00 | 3.3 |
| 3100011095 | Aristides Batista (Tamborilzinho) | 01/01/1961 | 107.00 | | 37.00 | 5.97 |
| 3100011096 | Fazenda Rancho Alegre | 12/07/1992 | 78.00 | 29.00 | 12.00 | 10.56 |
| 3100011097 | Fazenda Rancho Alegre | | | | | |
| 3100011098 | Fazenda Rancho Alegre | 27/03/1995 | 117.00 | 3.00 | 1.00 | 26.4 |
| 3100011099 | Trairas | 19/10/2000 | 90.00 | 41.87 | 10.14 | 28 |
| 3100011100 | Curral Velho | 30/09/1992 | 42.00 | | 2.00 | 264 |
| 3100011101 | Fazenda Jaó | 25/01/1996 | 100.00 | 40.00 | 4.00 | 52 |
| 3100011102 | Fazenda Posso Verde | 01/01/1996 | 104.00 | | | |
| 3100011103 | Gameleira I | 01/07/1997 | 95.00 | | | |
| 3100011104 | Gameleira II | 28/04/1997 | 75.00 | 48.00 | 2.00 | 21.16 |
| 3100011105 | Poço Verde / Zé Pedro | 23/08/1997 | 78.00 | 11.41 | 7.14 | 72 |
| 3100011106 | Poço Verde I | 04/09/1997 | 102.00 | 56.64 | 4.30 | 18.94 |
| 3100011107 | Aristides Batista (Almesquinha) | 01/08/2000 | 60.00 | | | |
| 3100011108 | Barreiro de Pó | 18/08/2000 | 102.00 | 62.00 | 10.00 | 5.28 |
| 3100011109 | Capim Branco | 01/01/1997 | 70.00 | | 8.00 | 16.49 |
| 3100011110 | Chumbado | 01/01/1992 | 84.00 | 51.00 | 14.00 | 4.68 |
| 3100011111 | Fazenda Chumbado | | | | | |



| | | | | | | |
|------------|------------------------------------|------------|--------|-------|-------|-------|
| 3100011112 | Fazenda São Francisco | 01/06/1995 | 51.00 | | | |
| 3100011113 | Fazenda Tamborilzinho | 31/05/1983 | 165.00 | 64.00 | 55.00 | 5.28 |
| 3100011114 | Fazenda Tamborilzinho | 17/03/1978 | 80.00 | 30.00 | 25.00 | 8.78 |
| 3100011115 | Poços | 30/08/1997 | 76.00 | 45.91 | 45.43 | 15.3 |
| 3100011116 | Fazenda Bom Jesus (Malhada Bonita) | 06/04/1988 | 74.00 | 45.00 | 28.00 | 4.95 |
| 3100011117 | Fazenda Samambaia | 01/01/2000 | 100.00 | | | |
| 3100011118 | Tabocal (novo horizonte) | 07/02/1996 | 100.00 | 52.00 | 8.00 | 9.32 |
| 3100011119 | Ass. Comunitária de Jatobá | 06/04/1990 | 102.00 | 50.00 | 17.00 | 7.54 |
| 3100011120 | Fazenda Jatobá (Fabrica de Queijo) | 01/06/1998 | 100.00 | | | |
| 3100011121 | Fazenda Jatobá (Luiza Antunes) | 13/10/1984 | 69.00 | 40.00 | 17.00 | 4.06 |
| 3100011122 | Jatobá II | 27/02/1988 | 80.00 | 35.47 | 8.00 | 9.65 |
| 3100011123 | Jatobá II - (Fazenda bom Jesus) | 01/08/2000 | 72.00 | | | |
| 3100011124 | Donana | 14/10/1984 | 80.00 | 29.00 | 24.00 | 9.9 |
| 3100011125 | Donana | 01/01/1999 | 90.00 | | | |
| 3100011126 | Fazenda Bom Jesus | | | | | |
| 3100011127 | Pequeno | 03/11/1997 | 72.00 | 33.74 | 14.00 | 25.7 |
| 3100011128 | Ponte dos Ciganos | 17/02/1984 | 75.00 | 22.00 | 17.00 | 12.18 |
| 3100011129 | Sobradinho | 05/05/1988 | 54.00 | 19.15 | 8.00 | 12.6 |
| 3100011130 | Traçado | 23/11/1994 | 102.42 | 50.82 | 28.30 | 10.91 |
| 3100011131 | Fazenda Espigão (Buritizinho) | 01/01/1985 | 70.00 | | | |
| 3100011132 | Espigão | 20/10/1984 | 62.00 | 38.00 | 10.00 | 3.68 |
| 3100011133 | Espigão | 07/03/1996 | 150.00 | 72.00 | 4.00 | 3.96 |
| 3100011134 | Fazenda São Joaquim | | | | | |
| 3100011135 | Fazenda Boa Vista | 26/02/1996 | 150.00 | | | |
| 3100011136 | Fazenda Boa Vista | 12/01/1988 | 100.00 | | | |
| 3100011137 | Fazenda Boa Vista | 01/12/1987 | 120.00 | | | |
| 3100011138 | Fazenda Boa Vista | 27/02/1996 | 78.00 | | 39.00 | 11.31 |
| 3100011139 | Fazenda Espigão | 29/02/1996 | 120.00 | 66.00 | 39.00 | 31.68 |
| 3100011140 | Fazenda Rato | 14/02/1988 | 75.00 | 35.00 | 29.00 | 6.6 |
| 3100011141 | Fazenda Sapé | | | | | |
| 3100011142 | Mato Verde | 25/01/1985 | 100.00 | 53.40 | 1.00 | 10.12 |
| 3100011143 | Barreiro de baixo | 01/01/1996 | 83.00 | | | |
| 3100011144 | Fazenda Espírito Santo | | | | | |
| 3100011145 | Fazenda Cocal | 22/05/2000 | 85.00 | | 8.00 | 19.8 |
| 3100011146 | Fazenda Santa Teresa | 12/08/1996 | 85.00 | 11.00 | 6.00 | 39.6 |
| 3100011147 | Tabocas | 12/03/1998 | 84.00 | 46.00 | 18.00 | 10.56 |
| 3100011148 | Fazenda Traçado | 06/12/1989 | 90.00 | 50.00 | 0.00 | 5.87 |
| 3100011149 | Sumidouro | 26/11/1999 | 72.00 | 10.00 | 1.00 | 19.8 |
| 3100011150 | Corredor / Santa Catarina | 14/08/1998 | 100.00 | 49.94 | 9.53 | 3.67 |



| | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|------------|--------|-------|-------|-------|
| 3100011151 | Fazenda Santa Catarina (Sede) | | | | | |
| 3100011152 | Santa Catarina | 30/08/1986 | 96.00 | 58.00 | 16.50 | 4.4 |
| 3100011153 | Fazenda Novilho | | | | | |
| 3100011154 | Fazenda Santa Catarina | | | | | |
| 3100011155 | Fazenda Santa Catarina (Chapada) | | | | | |
| 3100011156 | Rodeador | | | | | |
| 3100011157 | São Joaquim | 01/01/1990 | 78.00 | 31.40 | 13.40 | 39.78 |
| 3100011158 | São Joaquim (Rua Justino Alves) | | | | | |
| 3100011159 | Fazenda Bebedouro | 29/09/1989 | 80.00 | 24.00 | 19.00 | 15.84 |
| 3100011160 | Fazenda Bebedouro | 19/02/1990 | 80.00 | 52.00 | 4.00 | 6.34 |
| 3100011161 | Fazenda Mato de Espinho | 11/09/2000 | 114.00 | | | |
| 3100011162 | Passagem Funda / Tapera | 15/01/2000 | 90.00 | 15.00 | 6.00 | 13 |
| 3100011163 | Santana | 17/09/1992 | 120.00 | 66.00 | 28.00 | 2.48 |
| 3100011164 | Tabocas | | | | | |
| 3100011165 | Aroeiras | 28/09/1997 | 126.00 | 87.77 | 25.33 | 3.6 |
| 3100011166 | Santana | | | | | |
| 3100011167 | Tamboril II | 16/11/1996 | 72.00 | | | |
| 3100011168 | Distrito de São Geraldo | 01/01/1957 | 120.00 | | 27.00 | 4.97 |
| 3100011169 | Fazenda Tabocas | 14/07/1989 | 110.00 | 45.00 | 23.00 | 6.6 |
| 3100011170 | São Geraldo (Fazenda Cedro) | 01/09/2000 | 120.00 | | | |
| 3100011171 | Vargem Danta | 22/05/1998 | 66.00 | | | |
| 3100011172 | São Joaquim | 06/01/2000 | 66.00 | 11.00 | 9.00 | 158.4 |
| 3100011173 | Brejo do Meio | 12/02/1998 | 102.00 | 69.00 | 14.00 | 1.98 |
| 3100011174 | Fazenda Peri-Peri | 07/10/1997 | 80.00 | 30.00 | 4.00 | 80 |
| 3100011175 | Mocambo | 20/01/2000 | 54.00 | 16.00 | 6.00 | 26.4 |
| 3100011176 | São José da Carapina | 10/01/1985 | 77.20 | | | |
| 3100011177 | Brejo do Feijão | 20/11/1999 | 66.00 | 10.00 | 1.00 | 31.88 |
| 3100011178 | Fazenda Mocambo | 12/09/1989 | 100.00 | 46.00 | 22.00 | 4.4 |
| 3100011179 | Mocambo | 06/08/1998 | 80.00 | 59.42 | 3.29 | 2.38 |
| 3100011180 | Pontal | 01/08/2000 | 150.00 | | | |
| 3100011181 | Samambuco | 27/10/1997 | 126.00 | 90.40 | 6.40 | 1.4 |
| 3100011182 | Amador Nobre | | | | | |
| 3100011183 | Fazenda Macaúbas | | | | | |
| 3100011184 | Fazenda Paraíso | 10/02/1996 | 90.00 | 31.00 | 9.00 | 158.4 |
| 3100011185 | Fazenda Santa Catarina | 04/07/1993 | 50.00 | 32.00 | 9.00 | 7.1 |
| 3100011186 | Bairro Diamante | | | | | |
| 3100011187 | AABB | 21/03/1986 | 82.00 | 23.00 | 22.00 | 14.4 |
| 3100011188 | Hospital Dr. Paulo de Traso | 19/12/1991 | 90.00 | 40.00 | 23.00 | 79.2 |
| 3100011189 | Sede | 23/11/1993 | 120.00 | 65.50 | 8.20 | 21.78 |
| 3100011190 | Auto Posto Buritit | | | | | |
| 3100011191 | Bairro Aeroporto | 13/11/1986 | 95.00 | 57.00 | 42.00 | 3.3 |



| | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|------------|--------|-------|-------|--------|
| 3100011192 | Bairro Diamante | | | | | |
| 3100011193 | Bairro Diamante (final da rua Ouro) | | | | | |
| 3100011194 | Fazenda Freio | 01/01/1991 | 58.00 | | | |
| 3100011195 | Fazenda Graúdo | 01/01/1997 | 84.00 | | | |
| 3100011196 | Arapuá | 18/10/1995 | 96.00 | 20.00 | 19.00 | 17.6 |
| 3100011197 | Fazenda São Geraldo | 03/12/1998 | 100.00 | 18.00 | 16.80 | 16.85 |
| 3100011198 | Fazenda Taboa de Cima | 01/01/1996 | 96.00 | | | |
| 3100011199 | Matula | | | | | |
| 3100011200 | São Domingos | 01/01/1997 | 80.00 | | | |
| 3100011201 | Fazenda Santa Catrina | 30/10/1990 | 84.00 | | 27.00 | 15.84 |
| 3100011202 | Sede | 06/08/1998 | 100.00 | 15.01 | 4.13 | 27.97 |
| 3100011203 | Fazenda Freio | 11/04/1990 | 52.00 | | | |
| 3100011204 | Boqueirão Bonito / Sítio Sta Maria | 21/09/1998 | 100.00 | 58.00 | 46.00 | 5.2 |
| 3100011205 | Boqueirão Bonito / Sítio Sta Maria | 01/01/1997 | 70.00 | | | |
| 3100011206 | Boqueirão Bonito | | | | | |
| 3100011207 | Boqueirão Bonito | 01/01/1995 | 75.00 | | 30.00 | 35 |
| 3100011208 | | | | | | |
| 3100011209 | Cantagalo - Tiririca | 01/01/1997 | 50.00 | 5.00 | 1.00 | 199.8 |
| 3100011210 | Cantagalo | 01/01/1999 | 50.00 | | | |
| 3100011211 | Bibocas | | | | | |
| 3100011212 | Fonseca | | | | | |
| 3100011213 | Tiririca - Distrito de Cantagalo | | | | | |
| 3100011214 | Cantagalo - Tiririca | 01/01/1998 | 50.00 | 1.20 | 1.00 | 129.96 |
| 3100011215 | Cantagalo | 19/02/1981 | 80.00 | 34.50 | 22.43 | 8.46 |
| 3100011216 | Aricuri | | | | | |
| 3100011217 | Aricuri | | | | | |
| 3100011218 | Bibocas | 01/01/1997 | 52.00 | | | |
| 3100011219 | Brejão | 21/08/1986 | 90.00 | 40.00 | 32.00 | 5.62 |
| 3100011220 | Cantagalo | 01/01/1998 | 80.00 | | | |
| 3100011221 | Distrito de São Joaquim | 01/01/1992 | 155.00 | | | |
| 3100011222 | Distrito de São Joaquim | 01/01/1997 | 120.00 | 64.00 | 24.00 | 9.9 |
| 3100014924 | Fazenda Santa Clara | 01/01/1999 | 84.00 | | | |
| 3100014966 | Fazenda Jatobá | 01/01/1998 | 110.00 | | | |
| 3100016684 | Sede | 15/06/1998 | 120.00 | | | |
| 3100016685 | Sede | 17/06/1998 | 120.00 | | | |
| 3100016686 | Sede | 16/07/2003 | 88.00 | 8.74 | 4.28 | 79.99 |
| 3100016687 | Tabocal | 18/11/1988 | 100.00 | | | |
| 3100016688 | Duas Barras | 25/11/1988 | 84.00 | 58.12 | 34.86 | 5.44 |
| 3100016689 | São Joaquim | 01/10/1997 | 120.00 | | | |
| 3100016722 | Tamboril | 29/06/1996 | 110.00 | | | |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|------------|--------|-------|-------|-------|
| 3100016723 | Cedro / São Geraldo | 19/09/2000 | 108.00 | 76.94 | 3.20 | 2.2 |
| 3100016724 | Tabocas / São Joaquim | 10/07/2000 | 84.00 | 41.50 | 8.90 | 17.53 |
| 3100016725 | Trairas | | | | | |
| 3100016726 | Matula | 11/06/2000 | 138.00 | 68.14 | 20.60 | 11.77 |
| 3100016727 | Jatobá / Alan | 28/06/2000 | 72.00 | 40.66 | 4.12 | 12.17 |
| 3100016728 | Pontal | 16/07/2000 | 150.00 | 80.37 | 1.54 | 6.05 |
| 3100016729 | Esporas / São Luiz | 24/06/2000 | 60.00 | 36.05 | 3.90 | 10.22 |
| 3100016730 | Olaria / Santa Tereza | 20/11/2000 | 90.00 | 46.70 | 6.24 | 9.11 |
| 3100016731 | Olaria / Santa Tereza | 24/10/2000 | 72.00 | | | |
| 3100016732 | Constantino | 02/08/2000 | 60.00 | 15.30 | 6.70 | 32.72 |
| 3100016733 | Sede | | | | | |
| 3100016734 | Jatobá I e II | 01/01/2002 | 63.00 | 53.35 | 21.20 | 1.51 |
| 3100016735 | São Joaquim | 01/01/1994 | 48.00 | 22.45 | 2.30 | 18 |
| 3100016736 | Duas Barras / Riachão | 21/10/2000 | 72.00 | 34.40 | 16.09 | 18.31 |
| 3100016737 | Amador Nobre | 30/10/2000 | 120.00 | | | |

Observa-se que no município dos 208 poços existentes, 112 estão equipados (53,8%), 3 encontram-se obstruídos (1,4%), 14 poços estão em situação seca (6,7%), os não instalados correspondem a 23 poços (11%), 7 encontram-se abandonados (3,3%) e 46 poços não possuem situação definida.

A formação do tipo Cretáceo existe em 4 poços, 113 poços são do tipo de Formação Lagoa do Jacaré, 30 poços do tipo de Formação Três Marias, 20 poços do Subgrupo Paraopeba e 38 poços não dispõem o tipo de formação correspondente.

A vazão específica (V_e), vazão esperada por metro de perfuração, dos poços da região onde se insere o município Coração de Jesus foi um valor próximo a $2,5\text{m}^3/\text{h.m.}$ sendo a menor vazão $0,017\text{m}^3/\text{h}$ ($0,006\text{L/s}$) na localidade de Samambuco, e a maior vazão de $31,875\text{m}^3/\text{h}$ ($8,85\text{L/s}$) na localidade de Poções.

A vazão de estabilização dos poços compreende uma média de $16\text{m}^3/\text{h}$ ($4,4\text{L/s}$), sendo a menor vazão $1,4\text{m}^3/\text{h}$ ($0,4\text{L/s}$) na localidade de Samambuco, e a maior vazão de $99,00\text{m}^3/\text{h}$ ($27,5\text{L/s}$) na localidade de Fazenda Jatobá.

O nível dinâmico médio dos poços do Município de Coração de Jesus é $43,00\text{m}$, sendo o menor nível dinâmico ($3,00\text{m}$) na localidade da Fazenda Rancho Alegre e o maior nível dinâmico ($90,40\text{m}$) na localidade de Samambuco.

2.1.6 Características Físicas da Região em Estudo

2.1.6.1 Relevo do Solo

Os fatos geomorfológicos são ordenados segundo uma classificação do relevo baseada em ordens de grandeza têmico-espaciais. Os domínios morfoestruturais constituem a maior divisão na classificação adotada. Eles organizam a causa de fatos geomorfológicos, derivados de eventos geológicos de amplitude regional, sob a forma de entidades geotectônicas, com a presença de uma ou mais classes de rochas dominantes. Tais fatores geram arranjos regionais de relevos com morfologias variadas, mas que guardam relação de causa entre si, estabelecendo uma inter-relação das mesmas com a estrutura geológica.

O município Coração de Jesus está inserido no domínio Bacia e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas – planaltos e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares, horizontais a sub horizontais, eventualmente dobradas e falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, dispostos nas margens continentais e/ou no interior do continente. Sua localização o coloca dentro do compartimento de relevo composto por chapadas.

O município se encontra na região Geomorfológica do Rio São Francisco e a Unidade de Relevo identificada é a Chapadas do Rio São Francisco (Fonte: Mapa de Unidade de Relevo do Brasil, IBGE).

As chapadas são formas de relevo de topo plano, elaboradas em rochas sedimentares, em geral limitadas por escarpas. As mesmas situam-se em altitudes mais elevadas (Fonte: IBGE).

2.1.6.2 Clima

O Clima Zonal ou Genético da região onde se insere o município Coração de Jesus é o Tropical do Brasil Central, seu clima se enquadra em quente e semi-úmido com períodos de seca de 4 a 5 meses. A temperatura se mantém acima de 18°C ao longo do ano (Fonte: Mapa de Clima do Brasil, IBGE).

São os meses de janeiro e fevereiro os mais quentes com temperaturas próximas a 29,3 C, enquanto os mais frios são junho e julho, com temperatura mínima de 16,7°C, sendo a

temperatura máxima anual de 22,4°C e o índice pluviométrico anual é em torno de 1.082,3mm (ALMG).

Nesse clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca, a precipitação varia entre 600 e 2200mm anuais recebendo os mais baixos e mais altos volumes anuais de chuva (Fonte: IBGE).

2.1.6.3 Informações Geológicas

Na região do município Coração de Jesus afloram rochas dos éon Fanerozóico da era Cenozóico, entre os períodos Paleogen e Neogeno, do subgrupo Coberturas detrítico-lateríticas (Fonte: Codemig).

2.1.6.4 Informações Fluviométricas

O município Coração de Jesus está inserido na região hidrográfica do São Francisco, de acordo com a Resolução nº32 de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. A região hidrográfica do São Francisco, até o ano de 2007 possuía um total de 571 estações fluviométricas, um total de 835 estações pluviométricas, um total de 267 estações de qualidade de água, total de 71 estações sedimentométricas e um total de 107 estações telemétricas (Fonte: ANA).

De acordo com o Inventário das Estações Fluviométricas (ANA, 2009), na região próxima ao município Coração de Jesus existem 6 (seis) estações fluviométricas.

A seguir estão detalhados o código da estação, o nome da estação, o curso d'água, a entidade de monitoramento, as coordenadas geográficas e o início de operação:

Tabela 02 - Estações fluviométricas próxima ao município de Coração de Jesus.

| Código | Estação - Nome | Latitude | Longitude | Altitude (m) | Início de operação |
|---------------|-----------------------|-----------------|------------------|---------------------|---------------------------|
| 42187000 | Ponte dos Ciganos | -16,4669 | -44,3761 | 720,00 | 01/09/73 |
| 42081600 | Rio São Lourenço | -16,3942 | -44,4128 | -- | - |
| 42081300 | Rio Riachão | -16,3911 | -44,2408 | -- | - |
| 42081000 | Rio Riachão | -16,4267 | -44,17 | -- | - |
| 42080100 | Rio Riachão | -16,4531 | -44,0036 | -- | - |
| 42080000 | Rio Riachão | -16,4753 | -43,9811 | -- | - |

Figura 01– Estações fluviométricas localizadas no município de Coração de Jesus.

Gráfico-01



Fonte: IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010

No total de 26.033 em 2010, a população residente urbana encontrava-se em 14.766 pessoas (56,7% da população) enquanto a população residente rural era composta por de 11.267 (43,3% da população).

Comparando com dados de 2000, a população urbana representava 54,2% e a população rural um total de 45,8%. Percebe-se uma tendência de migração da população rural para a urbana. No geral a economia tem sido o principal fator da transferência de residentes de áreas rurais para sedes urbanas, juntamente com a busca pela qualidade de vida e acesso mais célere aos serviços do estado como saúde, educação melhoria na renda per capita, ofertada entre outros.

Dados de migração mostram que no ano de 2010 existiam 1.036 pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 2005 sendo destas 761 pessoas (73,5%) urbanas e 275 (26,5%) pessoas rurais.

De acordo com dados do IBGE, em 2010 o município tinha ao todo 7.684 domicílios particulares permanentes com uma média de moradores nesses domicílios de 3,38.

O crescimento populacional do ano de 2000 à 2010 foi de 0,1%, calculado pelo método geométrico a partir de dados do IBGE. De acordo com a previsão do IBGE o município possuiria em 2012 uma população total com 26.079 habitantes.

2.1.8 Condições Sanitárias

O município de Coração de Jesus detém basicamente as mesmas condições sanitárias dos municípios que compõe a região norte do Estado de Minas Gerais. Grande parcela da população ainda não tem disposição de lixo adequada, nem água encanada e esgotamento sanitário no município.

Na análise conclusiva do IBGE realizada em 2011, em vistoria na data 07/07/2011, a situação do tratamento ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos do município era lixão.

Os resíduos sólidos de Saúde RSS, em 2011 ainda não possuíam destinação correta, sendo a disposição final em vazadouro.

Em levantamento de fevereiro de 2012, o município ainda não possuía nenhum tipo de tratamento do esgoto.



Quadro 01

Município: Coração de Jesus - MG

| Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10 (por local de residência) | | | | | | | | | | | Distribuição (todas as idades) (%) | | | | |
|---|---------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-------|------------------------------------|----|----|----|----|
| Capítulo CID | 2009 | | | | | | | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| | Menor 1 | 1 a 4 | 5 a 9 | 10 a 14 | 15 a 19 | 20 a 49 | 50 a 64 | 65 e mais | 60 e mais | Total | | | | | |
| I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias | 8,6 | 15,3 | 11,5 | 11,6 | 2,1 | 2,3 | 4,2 | 6,4 | 5,9 | 4,4 | | | | | |
| II. Neoplasias (tumores) | - | 1,7 | - | - | 0,7 | 2,2 | 3,6 | 6,4 | 5,3 | 2,6 | | | | | |
| III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár | 1,2 | - | - | 4,7 | - | 0,7 | - | 0,4 | 0,3 | 0,6 | | | | | |
| IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas | 4,9 | 1,7 | 3,8 | 7,0 | 2,9 | 5,3 | 8,9 | 12,3 | 11,6 | 6,5 | | | | | |
| V. Transtornos mentais e comportamentais | - | - | - | - | - | 0,8 | 0,5 | - | 0,3 | 0,5 | | | | | |
| VI. Doenças do sistema nervoso | - | 1,7 | 3,8 | 4,7 | - | 0,7 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,7 | | | | | |
| VII. Doenças do olho e anexos | - | 3,4 | - | - | - | 0,1 | - | - | - | 0,2 | | | | | |
| VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide | - | 1,7 | - | - | - | - | - | - | - | 0,1 | | | | | |
| IX. Doenças do aparelho circulatório | 2,5 | - | - | - | 0,7 | 8,4 | 39,6 | 33,2 | 36,3 | 14,5 | | | | | |
| X. Doenças do aparelho respiratório | 23,5 | 49,2 | 30,8 | 7,0 | - | 4,3 | 10,4 | 15,7 | 14,9 | 9,8 | | | | | |
| XI. Doenças do aparelho digestivo | 4,9 | 13,6 | 3,8 | 11,6 | 1,4 | 8,5 | 12,0 | 8,1 | 7,6 | 8,3 | | | | | |
| XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo | 1,2 | - | 11,5 | - | - | 0,9 | 2,1 | 0,4 | 0,3 | 1,1 | | | | | |
| XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo | - | - | - | 2,3 | - | 0,8 | 0,5 | 0,9 | 0,7 | 0,7 | | | | | |
| XIV. Doenças do aparelho geniturinário | 1,2 | - | 19,2 | 9,3 | 5,0 | 5,1 | 5,7 | 8,1 | 7,6 | 5,6 | | | | | |
| XV. Gravidez parto e puerpério | - | - | - | 16,3 | 80,0 | 49,5 | - | - | - | 32,0 | | | | | |
| XVI. Algumas afec originadas no período perinatal | 51,9 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2,8 | | | | | |
| XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas | - | 3,4 | - | 7,0 | - | 0,4 | - | - | - | 0,5 | | | | | |
| XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat | - | 3,4 | - | - | 1,4 | 0,5 | 1,6 | 0,4 | 1,0 | 0,8 | | | | | |
| XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas | - | 3,4 | 15,4 | 18,6 | 4,3 | 7,3 | 9,9 | 7,2 | 7,9 | 7,3 | | | | | |
| XX. Causas externas de morbidade e mortalidade | - | - | - | - | - | 0,1 | - | - | - | 0,1 | | | | | |
| XXI. Contatos com serviços de saúde | - | 1,7 | - | - | 1,4 | 1,9 | 0,5 | - | - | 1,2 | | | | | |
| CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | | | | | |

Fonte: SIH/SUS. Situação da base de dados nacional em 03/05/2010.

Fonte: Ministério da Saúde

Quadro 02

| Município: Coração de Jesus - MG | | | | | | | | | | |
|---|---------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-------|
| Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária Segundo Grupo de Causas - CID10 | | | | | | | | | | |
| 2008 | | | | | | | | | | |
| Grupo de Causas | Menor 1 | 1 a 4 | 5 a 9 | 10 a 14 | 15 a 19 | 20 a 49 | 50 a 64 | 65 e mais | 60 e mais | Total |
| I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias | - | - | - | - | - | 7,1 | 37,5 | 13,8 | 16,7 | 15,8 |
| II. Neoplasias (tumores) | - | - | 100,0 | - | - | - | 25,0 | 15,5 | 16,7 | 14,7 |
| IX. Doenças do aparelho circulatório | - | - | - | 100,0 | - | 42,9 | 37,5 | 39,7 | 39,4 | 37,9 |
| X. Doenças do aparelho respiratório | - | - | - | - | - | 7,1 | - | 5,2 | 4,5 | 4,2 |
| XVI. Algumas afec originadas no período perinatal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| XX. Causas externas de morbidade e mortalidade | - | - | - | - | 100,0 | 14,3 | - | 3,4 | 3,0 | 7,4 |
| Demais causas definidas | 100,0 | 100,0 | - | - | - | 28,6 | - | 22,4 | 19,7 | 20,0 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

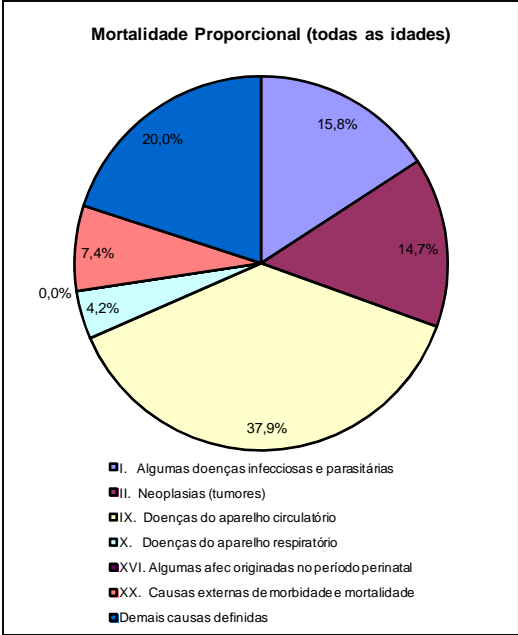
Fonte: SIM. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009.
Nota: Dados de 2008 são preliminares.

| Coeficiente de Mortalidade para algumas causas selecionadas | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| (por 100.000 habitantes) | | | | | | | |
| Causa do Óbito | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Aids | - | - | - | - | - | 3,8 | - |
| Neoplasia maligna da mama (/100.000 mulheres) | - | 7,8 | - | - | - | - | - |
| Neoplasia maligna do colo do útero (/100.000 mult) | - | - | - | - | - | 7,7 | - |
| Infarto agudo do miocárdio | 7,7 | 11,6 | 15,4 | 3,8 | - | 7,6 | 7,4 |
| Doenças cerebrovasculares | 27,1 | 54,0 | 57,7 | 45,9 | 30,5 | 53,3 | 44,4 |
| Diabetes mellitus | 3,9 | 7,7 | 11,5 | 15,3 | 3,8 | 7,6 | 11,1 |
| Acidentes de transporte | 15,5 | - | 3,8 | 15,3 | 11,5 | 7,6 | 3,7 |
| Agressões | 3,9 | 11,6 | 19,2 | 15,3 | 7,6 | 19,0 | 3,7 |

Fonte: SIM. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009.
Nota: Dados de 2008 são preliminares.

| Outros Indicadores de Mortalidade | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Total de óbitos | 87 | 157 | 175 | 137 | 78 | 145 | 146 |
| Nº de óbitos por 1.000 habitantes | 3,4 | 6,1 | 6,7 | 5,2 | 3,0 | 5,5 | 5,4 |
| % óbitos por causas mal definidas | 18,4 | 28,0 | 20,6 | 30,7 | 15,4 | 33,8 | 34,9 |
| Total de óbitos infantis | 10 | 7 | 7 | 7 | 4 | 6 | 2 |
| Nº de óbitos infantis por causas mal definidas | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| % de óbitos infantis no total de óbitos * | 11,5 | 4,5 | 4,0 | 5,1 | 5,1 | 4,1 | 1,4 |
| % de óbitos infantis por causas mal definidas | - | - | 14,3 | - | - | - | 50,0 |
| Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos ** | 25,2 | 16,5 | 18,2 | 16,1 | 35,4 | 14,5 | 5,2 |

* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional
** considerando apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC
Fonte: SIM. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009.
Nota: Dados de 2008 são preliminares.



Mortalidade Proporcional (todas as idades)

- I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias
- II. Neoplasias (tumores)
- IX. Doenças do aparelho circulatório
- X. Doenças do aparelho respiratório
- XVI. Algumas afec originadas no período perinatal
- XX. Causas externas de morbidade e mortalidade
- Demais causas definidas

Fonte: Ministério da Saúde



2.1.9 Indicadores de Gestão

A prestação dos serviços de abastecimento de água na sede do município de Coração de Jesus é realizada pela Copasa. Os serviços de esgotamento sanitário são realizados pela Prefeitura Municipal de Coração de Jesus.

As principais informações gerenciais dos serviços de abastecimento de água e de esgoto do ano de 2000 são apresentadas a seguir, consultados do Ministério da Saúde. Apenas 68,3% da população possuía rede geral de abastecimento de água. Apenas 3% da população de Coração de Jesus eram atendidas por rede coletora, 60,6% por fossa rudimentar e 34,4% não apresentavam nenhum tipo de instalação sanitária. Em relação aos resíduos sólidos urbanos, 26,2% era coletado e 56,9% queimado, sendo que o lixo coletado não tinha o destino apropriado.

As principais informações gerenciais dos serviços de abastecimento de água e de esgoto do ano de 2010 são apresentadas a seguir, consultados no IBGE. Os domicílios particulares permanentes no ano de 2010 eram 7.674 domicílios. Desse total, a rede geral de abastecimento de água já atendia 4.360 domicílios (56,8%) e a rede geral de esgoto atendia 1101 domicílios (14,3 %). A coleta domiciliar atendia 2.349 domicílios (30,6%) e ainda 4.633 domicílios (60,4%) faziam a queima de seu lixo na propriedade. O fornecimento de energia elétrica no município atendia 7.429 domicílios (96,8%).

Segundo o (IBO - IBG) - Informações Básicas Operacionais e Informações Básicos Gerenciais, fornecidos pela Copasa, em 05/12 (documento em anexo), o índice de atendimento de água é de 98,99% e com 99,94% das ligações de água hidrometradas. A extensão de rede total na sede é de 36.851 metros e estão contabilizadas 4.465 ligações prediais, sendo a extensão de rede por ligação igual a 7,88 metros. O volume de reservação total é de 405m³.

As principais informações gerenciais e operacionais da prestação dos serviços de abastecimento de água, por intermédio da Copasa, estão listadas nas tabelas 03 e 04 a seguir:

Tabela 03 - Informações gerenciais do serviço de abastecimento de água

| | |
|---|--------|
| Consumo de energia* (kwh) | 28.375 |
| Consumo de energia/economia (kwh/econ.) | 7,46 |
| Consumo de energia/volume de água produzido (kwh/m ³) | 0,62 |
| Perda faturada (%) | 18,43 |
| Perda medida (%) | 29,05 |
| Perda estimada (%) | 29,05 |
| Volume diário de água/ligação (L/lig.dia) | 119,62 |
| Ligações/Empregado (água+esgoto) | 544,91 |

*Dados referentes a abril/2012

Fonte: COPASA

Tabela 04: Informações operacionais do serviço de abastecimento de água

| DADOS GERAIS** | |
|---|-------------|
| População atendida (%) | 98,99 |
| Consumo per capita (distribuído) (L/h.dia) | 117,97 |
| Consumo per capita (micromedido) (L/h.dia) | 83,68 |
| SISTEMA DE PRODUÇÃO* | |
| Tipo de captação | Superficial |
| Capacidade nominal total de tratamento - Convencional | |
| Vazão (L/s) | 43,0 |
| Volume de reservação (m ³) | 405 |
| Tempo de funcionamento médio (h/dia) | 17:44 |
| SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO | |
| Número de economias* | 4.668 |
| Número de ligações* | 4.465 |
| Economia/ligação** | 1,05 |
| Extensão de rede* (m) | 36.851 |
| Metro de rede/economia** | 7,53 |
| Metro de rede/ligação** | 7,88 |
| Vazão média distribuída* (l/s) | 20,33 |

*Dados referentes a abril/2012

**Média de maio de 2011 a abril de 2012

Fonte: COPASA

Segundo o (IBO - IBG) - Informações Básicas Operacionais e Informações Básicos Gerenciais, fornecidos pela Copasa, em 05/12, o índice de atendimento de esgoto é de 47,18%. A extensão de rede coletora total na sede é de 22.618 metros e estão contabilizadas 1.507 ligações prediais, sendo sua extensão por ligação 17,17 metros. No tratamento dos esgotos há uma redução de 84,13% de DBO.

As principais informações gerenciais da prestação dos serviços de esgotamento sanitário, por intermédio da Copasa, estão listadas na tabela 05 a seguir:

Tabela 05: Informações gerenciais do serviço de esgotamento sanitário

| | |
|--|--------|
| Consumo de energia* (kwh) | 3.128 |
| Volume de esgoto coletado* (m ³) | 10.187 |
| Volume de esgoto tratado* (m ³) | 9.176 |
| Ligações/Empregado (água+esgoto) | 544,91 |

*Dados referentes a abril/2012

Fonte: COPASA

2.1.10 Características Urbanas

O município possuía uma população de 26.033 habitantes no ano de 2010, a população residente urbana encontrava-se em 14.766 pessoas (78,5% da população) enquanto a população residente rural era composta por de 11.267 (21,5% da população). Nessa época existia um total de 4.333 domicílios urbanos.

Dados do IBGE de 2010 informam que 3.921 domicílios particulares permanentes em área urbana possuem ordenamento regular por forma de abastecimentos de água e existência e característica do entorno. Destes, 1.276 domicílios (32,5%) possuíam logradouro com identificação, 3.456 domicílios (88,1%) possuíam iluminação pública, 2.489 domicílios (87,3%) possuíam pavimentação, 1.629 domicílios (70,8%) possuíam calçadas, 2.323 domicílios (63,5%) possuíam meio-fio/guia, 104 domicílios (8,15%) possuíam bueiro/boca de lobo e 3.424 domicílios (87,3%) possuíam arborização.

2.1.11 Perfil Sócio Econômico

A população municipal teve um aumento de 0,1% do ano de 2000 para o ano de 2010. Em 2010 a população total era de 26.033 pessoas sendo desse total população urbana residente de 14.766 (composta de 7.236 homens e 7.530 mulheres). Das pessoas residentes na área urbana 11.489 eram alfabetizadas.

A população municipal é composta aproximadamente por 45,1% de pessoas com até 24 anos, 43% com pessoas entre 24 e 60 anos e 11,9% com pessoas acima de 60 anos.

Segundo o IBGE, 2010, a população que possui um valor médio de rendimento mensal per capita nominal de R\$ 342,18. O valor médio da população urbana é de R\$ 414,97,00 e da população rural tem uma média de R\$ 248,06.



De acordo com as informações do Brasil, dados de 2010, 11.759 pessoas de mais de 10 anos tinham um rendimento até 1 salário mínimo, 2.795 pessoas possuíam rendimento de 1 à 10 salários mínimos e 60 pessoas possuem de 10 à 30 salários mínimos e 10 pessoas possuem mais de 30 salários mínimos e 7.371 pessoas não possuíam rendimento.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Coração de Jesus é 0,642, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,227), seguida por Longevidade e por Renda. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,223), seguida por Renda e por Longevidade. (Fonte PNUD).

Coração de Jesus ocupa a 3254^a posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 3253 (58,45%) municípios estão em situação melhor e 2.311 (41,53%) municípios estão em situação igual ou pior. Em relação aos 853 outros municípios de Minas Gerais, Coração de Jesus ocupa a 588^a posição, sendo que 587 (68,82%) municípios estão em situação melhor e 265 (31,07%) municípios estão em situação pior ou igual. (Fonte PNUD).

2.1.12 Perfil Industrial

O município Coração de Jesus possui perfil voltado para o agronegócio. A população ocupada pelo setor econômico industrial é de 1.224 pessoas (dados de 2000). O setor agropecuário, extração vegetação e pesca possui 4.375 pessoas.

O setor de serviço 2.436 pessoas e o comércio de mercadorias 735 pessoas.

2.1.13 Mão de Obra

A mão de obra no município é formada basicamente por trabalhadores rurais. Também compõe o efetivo, pessoas ligadas ao setor de serviços, sobretudo o comércio e da indústria.

Do ponto de vista da qualificação da mão de obra, tendo como ponto de análise formação profissional em Coração de Jesus, grande parte da população conclui apenas o ensino fundamental, reduzindo a ocupação de cargos estratégicos e com renda per capita maior.

Em Coração de Jesus a maior parte da população ativa está empregada no setor de serviço, seguido do setor agropecuário, indústria e comércio.

O município de Coração de Jesus apresenta disponibilidade de mão de obra para construção civil, especialmente para as vagas de servente e pedreiro. A mão de obra especializada é escassa, por isso serviços de bombeiro e de eletricista geralmente são realizados pelos pedreiros. O valor médio dos salários mensais praticados no município são os seguintes:

- Pedreiro: R\$ 1.100,00;
- Servente: R\$ 622,00.

2.1.14 Materiais de Construção

No município de Coração de Jesus não há empresas especializadas em materiais e insumos voltados para obras de saneamento. Todavia, a condições de acesso ao município são favoráveis, do ponto de vista logístico, no caso de aquisições de equipamentos e insumos, por estar próximo a Montes Claros. Na sede municipal existem vários depósitos de materiais de construção, onde são ofertados diversos produtos necessários em toda obra, como ferramentas, cimento, brita e outros.

2.1.15 Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica em toda a área do município de Coração de Jesus é realizado pela CEMIG S.A (Companhia Energética de Minas Gerais). Abaixo tabela 06 fornecida pela concessionária, indicando o consumo de energia no município.

Tabela-06

| CLASSE | | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|--------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Industrial | | | | | | |
| consumo | (KWh) | 543539 | 510675 | 561887 | 660489 | 615523 |
| nº consumidores | | 30 | 32 | 30 | 36 | 33 |
| Comercial | | | | | | |
| consumo | (KWh) | 998597 | 1166052 | 1110399 | 1229253 | 1425783 |
| nº consumidores | | 506 | 534 | 557 | 588 | 591 |
| Residencial | | | | | | |
| consumo | (KWh) | 3487100 | 3701775 | 3245245 | 3275568 | 3564756 |
| nº consumidores | | 3882 | 4031 | 4185 | 4327 | 4498 |
| Rural | | | | | | |
| consumo | (KWh) | 1936519 | 2363068 | 2176836 | 2261344 | 2468543 |
| nº consumidores | | 1451 | 1704 | 1761 | 1770 | 1864 |
| Outros | | | | | | |
| consumo | (KWh) | 1990922 | 2154810 | 1954183 | 1869523 | 1829513 |
| nº consumidores | | 155 | 159 | 143 | 122 | 120 |
| Total | | | | | | |
| consumo | (KWh) | 8956677 | 9896380 | 9048550 | 9296177 | 9904118 |
| nº consumidores | | 6024 | 6460 | 6676 | 6843 | 7106 |

Fonte: CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

2.1.16 Sistema Existente de Drenagem Pluvial

A cidade não conta com sistema de drenagem pluvial. Os lançamentos das águas pluviais são feitos diretamente no ponto mais baixo da cidade.

2.1.17 Sistema Existente de Esgotamento Sanitário

A coleta e tratamento de esgoto realizado no município de Coração de Jesus são realizados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA.

De acordo com o IBO / IBG (Informações Básicas Operacionais e Gerenciais) fornecido pela COPASA, em abril de 2012 foram contabilizadas 1.507 ligações prediais. O índice de atendimento na cidade é de 47,18%, sendo estas ligações interligadas a rede coletora.

As redes coletoras convergem para a parte baixa da cidade, justamente onde ficam localizados os corpos receptores, que contornam a malha urbana. A topografia da cidade é de declive moderado, com as redes coletoras possuindo declividade satisfatória, facilitando o escoamento dos efluentes.

A extensão de rede total na sede é de 22.618 metros com diâmetros variando entre 150 a 200 mm. Existe uma ETE – Estação de Tratamento de Esgotos que atualmente realiza o tratamento de 9.176 m³/mês.

2.1.18 Destinação de Resíduos Sólidos

No município de Coração de Jesus, a coleta e a destinação do lixo domésticos e demais resíduos sólidos produzidos no município é atribuição da prefeitura municipal. Diariamente, caminhão coletor passa pelas ruas do município realizando a coleta do lixo, que é levado ao lixão.

A coleta domiciliar atendia em 2010 atendia em torno de 30,6% da população e ainda 60,4% faziam a queima de seu lixo na propriedade.

2.1.19 Desenvolvimento Sócio Econômico

O índice de desenvolvimento humano, importante indicador mensurado por órgãos estatais e para estatais e servem para nortear investimentos públicos em localidades, onde o índice encontra-se

abaixo dos padrões mínimos necessários. A principal análise que do IDH está na condição de saúde, educação, renda e saneamento básico.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Coração de Jesus é 0,642, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,227), seguida por Longevidade e por Renda. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,223), seguida por Renda e por Longevidade. (Fonte PNUD).

Coração de Jesus ocupa a 3254ª posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 3253 (58,45%) municípios estão em situação melhor e 2.311 (41,53%) municípios estão em situação igual ou pior. Em relação aos 853 outros municípios de Minas Gerais, Coração de Jesus ocupa a 588ª posição, sendo que 587 (68,82%) municípios estão em situação melhor e 265 (31,07%) municípios estão em situação pior ou igual. (Fonte PNUD).

A economia municipal é pautada pela atividade agropecuária, com atividade na indústria e serviços. O setor de serviços vem crescendo fortemente, sobretudo na atividade comercial vem sendo o setor que mais contribui para o PIB municipal.

Os principais produtos agrícolas encontrados na região são o açúcar o milho e a mandioca, além de outras culturas importantes como a laranja, banana e o feijão. A pecuária é exercida na criação de gado, bovinos e galináceos.

O número total de empresas municipais teve um decréscimo do ano de 2007 para o ano de 2011 assim como o salário médio mensal da população.

Tabela - 07

| CADASTRO CENTRAL DE EMPRESAS | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ANO | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Número de unidades locais | 370 | 355 | 380 | 421 | 452 |
| Pessoal ocupado total | 1.465 | 994 | 1.431 | 1.770 | 1.957 |
| Pessoal ocupado assalariado | 1.214 | 780 | 1.189 | 1.477 | 1.543 |
| Salário e outras remunerações | 8.055 | 9.940 | 12.443 | 13.126 | 15.508 |
| Salário médio mensal | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.4 | 1.5 |

Fonte de dados: IBGE

Os setores econômicos municipais mostraram uma arrecadação crescente, assim o PIB municipal aumentou anualmente, de 2007 a 2011.

Tabela - 08

| PRODUTO INTERNO BRUTO | | | | | |
|---|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| ANO | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Valor adicionado na agropecuária | 17.483 | 27.887 | 36.328 | 42.295 | 49.555 |
| Valor adicionado na indústria | 8.691 | 9.969 | 10.166 | 14.189 | 16.721 |
| Valor adicionado no serviço | 52.052 | 58.975 | 68.140 | 79.055 | 88.099 |
| Impostos | 3.840 | 3.209 | 3.051 | 3.092 | 3.562 |
| PIB a preço de mercado correntes | 82.066 | 100.040 | 117.686 | 138.631 | 157.937 |
| PIB per capita | | | | | 6.066,34 |

Fonte de dados: IBGE

2.1.20 Legislação

No município de Coração de Jesus, não há até o presente trabalho nenhuma norma ou legislação impeditiva a canalização de ruas, avenidas e demais tipos de logradouros. Existem leis como a orgânica municipal, amparada pelas constituições federal e estadual, além de lei federal, que visam à proteção do meio ambiente.

Em Coração de Jesus o poder público se faz presente diretamente pelo Estado de Minas Gerais, Prefeitura Municipal e Câmara Municipal.

A União está presente no município pro meio do Banco do Brasil e da Caixa Econômica Federal. O Estado de Minas, com o suporte obrigatório ao município em todas as ações em todas as suas secretarias, destaque para Saúde e Educação.

O poder público municipal é exercido pela Prefeitura Municipal, sendo fiscalizada pelo legislativo, Câmara dos Vereadores.

2.1.21 Informações específicas sobre o distrito de São Joaquim

Figura 02 - Localização da Comunidade de São Joaquim



Fonte: Mapa Rodoviário de Minas Gerais, 2002

Figura 03 - Imagem da sede do Distrito São Joaquim



Fonte: Google Earth (Data: 23/09/2001)



A localidade São Joaquim situa-se na zona rural do município de Coração de Jesus, distante cerca de 55 km da sede municipal, sendo o acesso feito por estrada intermunicipal. Suas coordenadas geográficas são: 16°37'37" de latitude sul e 44°41'44" de longitude oeste.

Segundo dados do IBGE (Censo 2010 – Setores Censitários), São Joaquim contava com 348 residências e todas situadas em arruamento definido. As moradias apresentam baixo padrão de acabamento. As vias principais da localidade são asfaltadas e os demais logradouros são em terra compactada.

A localidade de São Joaquim dispõe de Escola de Alfabetização de primeiro e segundo grau e um Posto de Saúde. A comunidade faz uso também dos serviços públicos da sede municipal.

A economia da localidade baseia-se na pecuária de corte e leite, na agricultura e na exploração do carvão.

Não existe sistema dinâmico de esgotamento sanitário, os dejetos são lançados em fossas negras ou secas e as águas servidas escoam a céu aberto.

2.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO SISTEMA EXISTENTE NO SISTEMA ESTUDADO – DESCRIÇÃO GERAL DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE NA LOCALIDADE DE SÃO JOAQUIM

A Prefeitura Municipal de Coração de Jesus é a responsável pela operação e manutenção do Sistema de Abastecimento de Água da localidade de São Joaquim.

De acordo com os últimos dados do IBGE (setores censitários do Censo 2010) a comunidade de São Joaquim contava com 348 residências e 860 habitantes. Todas as residências são ligadas à rede de distribuição, mas nenhuma ligação é hidrometrada e não há cobrança pelos serviços prestados.

As unidades que compõem o sistema de abastecimento de água de São Joaquim são descritas a seguir, onde também são abordadas suas deficiências.

Para levantamentos estimados dos quantitativos e posicionamentos geográficos das unidades pertencentes ao sistema de abastecimento de água existente, foi utilizado o equipamento GPS de Navegação, tipo Garmim - 60 CSX, configurado no Datum: SAD 69, na projeção UTM.



2.2.1 Sistema de Produção

2.2.1.1 Manancial

O sistema de produção da localidade de São Joaquim é baseado somente de manancial subterrâneo para suprir a demanda de água.

A captação é feita pelo poço tubular existente denominado Poço E-01, perfurado pela prefeitura Municipal em 01/11/1975 (Dados CPRM), localizado na praça do distrito nas coordenadas 8161832 E/ 532472 S.

2.2.1.2 Captação

A captação é feita pelo poço tubular existente denominado Poço E-01, perfurado pela prefeitura Municipal em 01/11/1975 (Dados CPRM). A seguir é apresentadas as principais características do poço E-01 disponibilizadas pelo SIAGAS / CPRM (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas / Serviço Geológico do Brasil) de um teste de bombeamento realizado em 08/11/2000:

Poço E-01

- Posicionamento geográfico:E=532472; N=8161832;
- Nível do Terreno: 641,95 m;
- Vazão:2,58 l/s;
- Profundidade: 64,00 m;
- Nível Dinâmico: 20,00 m;
- Nível Estático: 15,40 m.

De acordo com os estudos de demandas da localidade São Joaquim a vazão necessária para atendimento em final de plano (ano 2034) com funcionamento do poço de 16 horas é de 2,84 l/s e o Poço E-01 não atenderia esta demanda. Além disso, este manancial está sendo utilizado a muitos anos e encontra-se em péssimo estado de conservação.

Está instalado no poço E-01 um moto bomba tipo submerso com potência de 2 cv e o período de funcionamento médio diário do poço aproxima se há 20 horas.

A Prefeitura Municipal de Coração de Jesus mandou perfurar outro poço tubular profundo em São



Joaquim em 01/01/1990 (dados CPRM) e este nunca foi equipado. Este poço está localizado próximo a saída para Coração de Jesus, na margem esquerda do Córrego São Joaquim.

Após a perfuração deste poço em 1990, denominado Poço E-02, a prefeitura realizou novo teste de bombeamento em 29/02/2012 (em anexo) onde as principais características são apresentadas em seguida:

Poço E-02

- Posicionamento geográfico:E=532561; N=8161351;
- Nível do Terreno: 636,35 m;
- Vazão:3,33 l/s;
- Profundidade: 77,00 m;
- Nível Dinâmico: 28,00 m;
- Nível Estático: 7,00 m.

De acordo com análise físico-química realizada pela DESPRO através do laboratório LAEE em 28/11/2012, o poço apresenta água com qualidade razoável. Foi observado o parâmetro 'Dureza Total' elevado com 264,00 mg / l de CaCO₃. Este valor de dureza está dentro dos parâmetros de qualidade da água exigidos pelo Ministério da Saúde (VMP = 500 mg / l), porém, acima de 200 mg / l de CaCO₃ já é considerada imprópria para o consumo humano.

Também de acordo com a análise físico-química realizada pelo laboratório LAEE, o parâmetro Ferro Total está acima do permitido pelo Ministério da Saúde com 0,68 mg / l de Fe (VMP = 0,3 mg / l).

No poço E-02 não existe laje de proteção hidrossanitária. Não foram encontrados problemas com relação a localização do poço existente.

Diante dessas informações é necessário implantar um sistema de tratamento capaz de adequar esses parâmetros técnicos.

O croqui geral do sistema com a localização do poço existente na localidade está apresentado no desenho 2.1 no final deste capítulo.

Os sistemas elétricos existentes são compatíveis com as unidades em funcionamento, porém com estruturas antigas e em desacordo com aspectos de normatização e tecnológicos. Todos QCMs, cabos e demais instalações deverão ser substituídos com a implantação dos novos projetos.

Todas as unidades do sistema de água existentes operam manualmente, sem o aproveitamento dos processos de automatização.

2.2.2 Conduitos adutores e subadutores – Adução de Água Bruta

A condução da água do poço E-01 aos reservatórios existentes (REL-1 de 10m³ e RAP-1 de 35 m³) é feita a partir de adutora em PVC com diâmetro 50 mm e 970 metros de extensão. Trata-se de tubulação antiga, com vazamentos e incrustada, não podendo ser aproveitada.

Não existem dados do cadastro das adutoras existentes. Em função de não ter sido feito o levantamento topográfico, e das adutoras existentes terem sido implantadas a muitos anos sem informações consistentes de seu caminhamento e devendo ser abandonadas por apresentarem trechos aflorando e incrustados, o cadastro não será realizado.

Não existem equipamentos de proteção (órgãos e acessórios) das adutoras.

POÇO E-01 / REL-1

- Extensão: 10 m;
- Diâmetro: 50 mm;
- Material: PVC.

POÇO E-01 / RAP-1

- Extensão: 960 m;
- Diâmetro: 50 mm;
- Material: PVC.

2.2.3 Elevatórias

No sistema de abastecimento de água de São Joaquim, não existem sistemas intermediários de bombeamentos, sendo que o único bombeamento utilizado é a unidade de captação.

2.2.4 Reservação

A atual capacidade de reservação do sistema de abastecimento de água é de 45 m³, constituído de dois reservatórios que apresentam péssimo estado de conservação, devendo ser abandonados.



As principais características desta unidade são apresentadas a seguir:

REL-01 (10 m³)

- Tipo: Elevado;
- Material: Concreto;
- Capacidade: 10 m³;
- Cota do terreno: 642,15 m;
- Coordenadas E=532472 / N=8161830.

RAP-01 (35 m³)

- Tipo: Elevado;
- Material: Ferrocimento;
- Capacidade: 35 m³;
- Cota do terreno: 668,50 m;
- Coordenadas E=531942 / N=8161190.

Não existem dados do cadastro dos reservatórios existentes. Em função de estas unidades terem sido implantadas a muitos anos sem informações consistentes e devendo ser abandonadas por apresentarem problemas com a estrutura e vazamentos, o cadastro não será realizado.

2.2.5 Tratamento de Água

A água captada do poço é distribuída à população sem nenhum tipo de tratamento.

2.2.6 Rede de Distribuição

A partir dos reservatórios existentes a rede de distribuição de água existente atende praticamente todos os logradouros com edificações da localidade de São Joaquim, compreendendo uma extensão total de aproximadamente 5.000 metros.

A rede de distribuição é antiga e composta por tubos de PVC irrigação diâmetro 50 mm, junta soldável e mangueiras de pequenos diâmetros.

Percebe-se que as redes apresentam níveis de incrustações devido à presença de CaCO₃ (Carbonato de Cálcio), com isso prejudicando o funcionamento e a eficiência do sistema.

Outra importante informação visualizada é que em toda a malha distribuidora não existe dispositivos de intervenções, descargas e demais aparelhos instalados. Com isso limitando os níveis operacionais.

Não existem dados do cadastro da rede de distribuição existente. Em função de não ter sido feito o levantamento topográfico, e da rede existente ter sido implantada a muitos anos sem informações consistentes de seu caminhamento e devendo ser abandonada por apresentar trechos com vazamentos e incrustados, o cadastro não será realizado.

A localidade conta apenas com uma zona de pressão e não é realizada a macromedição. Os reparos na rede de distribuição existente são realizados por funcionários da prefeitura.

2.2.6.1 Válvulas, comportas e demais aparelhos

Em toda a malha distribuidora não existe dispositivos de intervenções, descargas e demais aparelhos instalados, com isso limitando os níveis operacionais.

2.2.7 Sistemas elétricos

Os componentes elétricos existentes foram localizados somente no sistema de bombeamento da captação de água, sendo alta tensão, monofásico. Trata-se de um QCM – Quadro Comando de Motor compatível a operar o bombeamento. É composto de contadores, relés e fusíveis.

Na captação existe um padrão com chave de operação com acionamento manual. Tal unidade encontra-se em condições críticas de conservação, não atendendo a normas pertinentes ao assunto (NR-10).

2.2.8 Sistemas de Automação

Todas as unidades do sistema de água existentes operam manualmente, sem o aproveitamento dos processos de automatização.

2.2.9 Vias de Acesso

O acesso à localidade é feito em estrada de terra compactada e a manutenção dessas estradas intermunicipais é realizada pela Prefeitura Municipal. Salienta-se que essas vias de acesso estão em condições razoáveis possibilitando um tráfego de veículos dentro da normalidade.

2.2.10 Despesas de Operação e Manutenção do Sistema:

Nesse tópico foi elaborada uma estimativa de custos operacionais mensais para o sistema de água da localidade. Em visita in loco pode se observar os insumos básicos que são inseridos financeiramente para operar o sistema de abastecimento. Na tabela, abaixo, são apresentados os referidos custos:

Tabela 09

| CUSTOS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE | | | | | |
|--|--------------------------------------|--------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| ITEM | DESCRIÇÃO | UNID. | QUANT. | CUSTO UNIT. (R\$) | CUSTO TOTAL (R\$) |
| 1 | MÃO DE OBRA NÃO ESPECIALIZADA | | | | |
| 1.1 | OFICIAL | H/hora | 208 | 10,00 | 2.080,00 |
| 1.2 | AUXILIAR | H/hora | 104 | 7,00 | 728,00 |
| 2 | PRODUTOS QUÍMICOS | | | | |
| 2.1 | HIPOCLORITO DE CÁLCIO | kg/mês | N.U.* | - | - |
| 2.2 | FLUOR | kg/mês | N.U.* | - | - |
| 2.3 | SULFATO, CAL (ETA CONVENCIONAL) | kg/mês | N.U.* | - | - |
| 3 | MATERIAIS PARA MANUTENÇÃO | | | | |
| 3.1 | TUBOS E CONEÇÕES EM PVC, F.G. | vb | 1 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| 4 | CUSTOS LOGÍSTICOS | | | | |
| 4.1 | VEÍCULO PEQUENO PORTE (PREFEITURA) | vb | 1 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| 5 | ENERGIA ELÉTRICA | | | | |
| 5.1 | SISTEMAS DE BOMBEAMENTOS | kw | 883,2 | 0,10 | 88,32 |
| 6 | DIVERSOS | | | | |
| | CUSTOS EVENTUAIS (10%) | vb | 1 | 539,63 | 539,63 |
| | CUSTO ESTIMADO TOTAL / MÊS | | | | 5.935,95 |

* N.U - Produto não utilizado

2.2.11 Ligações Prediais

Nenhuma ligação é hidrometrada e não existe cobrança pelo fornecimento de água. Não foram encontradas dificuldades para execução de ligações prediais visualizada na ocasião da visita técnica.

2.2.12 Cadastro Físico

Na localidade em estudo, não existe um cadastro técnico das unidades existentes do sistema de abastecimento de água, sendo todas as informações conseguidas com o operador do sistema na localidade.



2.2.13 Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água existente na localidade de São Joaquim, distrito de Coração de Jesus/MG

Em uma avaliação geral, os maiores problemas encontrados no Sistema de Abastecimento de Água são a falta de tratamento, o estado de conservação das unidades de reservação e a precariedade da malha distribuidora de água.

O sistema de água de São Joaquim opera com regime de funcionamento ininterrupto, em média de 20 horas diárias, isso em consequência dos elevados índices de perdas no sistema de água ocasionado pela ausência de hidrometração. Pode-se afirmar que o sistema de água opera de forma inadequada.

A manutenção das redes de água é realizada por funcionários da Prefeitura que residem na localidade e na maioria das utilizam se de métodos arcaicos e sem critérios básicos para suprir a demanda da localidade. Tais como: manobras de registros, manutenção das tubulações com borrachas, mangueiras, dentro outras.

Diante destas considerações, o projeto a ser desenvolvido deverá focar as ações em dotar o sistema de uma estrutura de tratamento que atenda as exigências da Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde. Com isso, faz necessário projetar melhorias em todas as unidades do sistema, como: ampliação do sistema de captação, adução, implantar um reservatório em cota favorável ao atendimento, redimensionamento da rede distribuidora, além das ligações prediais de água.

A seguir é apresentada uma planta com o croqui esquemático do Sistema de Abastecimento de Água existente na localidade de São Joaquim.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



INSERIR PLANTA DO SISTEMA EXISTENTE

3 ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE

3.1 ASPECTOS GERAIS

As características geológicas do município de Coração de Jesus são similares dos municípios da região. Inserido em duas unidades geomorfológicas – a Serra do Espinhaço, composta de quartzitos e responsável pelas maiores altitudes; e o Chapadão, formado sobre uma camada quase horizontal do grupo Bambuí.

Os principais traços topográficos da localidade caracterizam-se por um relevo plano sem a presença de elevações.

Nas proximidades da localidade não existem rios ou cursos d'água com grande volume, sendo o manancial de porte mais próximo o Rio Pacuí, distante cerca de 8,0 km.

3.2 CRITÉRIOS E PARÂMETROS ADOTADOS

Os principais parâmetros a serem utilizados no desenvolvimento do projeto são relacionados a seguir, e foram adotados de acordo com as normas da ABNT e orientações contidas na especificação particular do Edital de Licitação.

Parâmetros Gerais

- Regime de abastecimento: 24 h/dia;
- Regime de produção máximo: 16 h/dia;
- Consumo “per capita”: $q = 100 \text{ L/habxdia}$;
- Coeficiente do dia de maior consumo: $K_1 = 1,2$;
- Coeficiente da hora de maior consumo: $K_2 = 1,5$;
- Horizonte de Projeto: 20 anos;
- Alcance de projeto: 2034;
- Índice de atendimento: 100%;
- Pressão dinâmica mínima: 10 mca;
- Pressão estática máxima: 50 mca;
- Velocidade máxima nos condutos: $(0,60+1,50D)\text{m/s}$;
- Diâmetro mínimo da rede: DN 50 (DE 60 mm)

3.2.1 Consumo per capita: Análise do Índice per capita Adotado

O per capita de água foi definido no Relatório Técnico Preliminar, a partir de dados dos relatórios IBG - Informações e Indicadores Básicos Gerenciais e IBO – Informações Básicas Operacionais, disponibilizados pela Copasa MG (documento em anexo), para a sede de Coração de Jesus. Nestes relatórios, estavam apresentados os dados de consumo e outros de interesse, de maio de 2011 a abril de 2012.

O consumo per capita micromedido da cidade (sem perdas), médio no período, foi de 83,68 l/hab.dia, sendo que 99,94% das ligações já eram hidrometradas. As perdas estimadas atingiam, na média móvel do período, 29,05%, resultando em um per capita médio distribuído de 117,97 l/hab.dia.

No quadro 3 abaixo são reproduzidos os consumos per capita médios mensais medidos no relatório da COPASA.

| MÊS | PER CAPTA MÉDIO MICROMEDIDO MENSAL (L / hab x d) | PER CAPTA MÉDIO DISTRIBUÍDO MENSAL (L / hab x d) | PERDA MÉDIA NO SISTEMA |
|--------------|--|--|------------------------------|
| 05/2011 | 82,27 | 123,80 | 33,55% |
| 06/2011 | 83,08 | 135,61 | 38,74% |
| 07/2011 | 88,38 | 133,15 | 33,62% |
| 08/2011 | 91,87 | 149,62 | 38,60% |
| 09/2011 | 93,13 | 124,15 | 24,99% |
| 10/2011 | 87,48 | 103,95 | 15,84% |
| 11/2011 | 75,59 | 99,84 | 24,29% |
| 12/2011 | 74,43 | 100,27 | 25,77% |
| 01/2012 | 74,66 | 98,29 | 24,04% |
| 02/2012 | 81,87 | 121,39 | 32,56% |
| 03/2012 | 90,01 | 113,81 | 20,91% |
| 04/2012 | 81,48 | 113,00 | 27,89% |
| MÉDIA | 117,97 | 83,68 | 29,05% |

A análise do consumo distribuído ilustra um consumo bastante uniforme ao longo do ano, com variações muito pequenas, sem caracterizar variação sazonal de consumo que mereça ser destacada.



Com a implantação de obras de abastecimento de água e prevendo se uma série de melhorias quantitativas e qualitativas para a população, o per capita médio micromedido adotado será de 100l/hab.dia. Será adotado um índice de perda de 20%.

3.2.2 Cálculo do 'per capita' e perdas utilizados na planilha de demandas

$$\text{Per Capita Distribuído} = \frac{\text{Per Capita Micromedido}}{1 - \text{perda}}$$

Onde:

Per Capita Micromedido projeto = 100 l / hab x dia

Perdas projeto = 20%

$$\text{Per Capita Distribuído} = \frac{100 \text{ l / hab x dia}}{1 - 20\%}$$

Per Capita Distribuído = 125 l / hab x dia

3.2.3 Coeficientes de Variação da Demanda

Os seguintes parâmetros foram adotados:

- Coeficiente do dia de maior consumo: $K_1 = 1,2$
- Coeficiente da hora de maior consumo: $K_2 = 1,5$

3.2.4 Índice Necessário à Reservação Total

Será de no mínimo 1/3 do consuma máximo diário, para os reservatórios apoiados e 1/5 para os reservatórios elevados.

A unidade de reservação será dimensionada em consonância com a NBR - 12.217 (Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público).

Para reservatório apoiado será adotada a seguinte formulação:

$$V_{RAP} = \frac{P \times q \times k_1}{1.000} \times \frac{1}{3}$$



E para reservatório elevado:

$$V_{REL} = \frac{P \times q \times k_1}{1.000} \times \frac{1}{5}$$

Onde:

P = população abastecida

q = Coeficiente “Per Capita” (l/habxdia)

K1 =1,20 coeficiente do dia de maior consumo

3.2.5 Índice de Atendimento

Será adotado um índice de atendimento de 100% para o início e fim do horizonte de projeto.

3.2.6 Alcance de Projeto

O alcance de plano previsto para o projeto é de 20 anos, sendo:

Ano 2013 – Elaboração dos Projetos;

Ano 2014 – Obras;

Ano 2015 – Início de Plano (obras e início de plano);

Ano 2024 – Primeira Etapa (Ano 10);

Ano 2034 – Final de Plano (Ano 20).

3.2.7 Estudos Populacionais

Na avaliação da população devem ser considerados dois itens fundamentais, ou seja, a população atual da área de abrangência e a evolução desta mesma população ao longo do alcance de projeto.

Em 2010 a localidade São Joaquim contava com 348 residências e de acordo com os dados do IBGE Censo de 2010 e a relação habitante por domicílio na localidade é de 2,47 hab/dom, portanto, a população local é estimada em 860 habitantes.

3.2.7.1 Evolução Populacional

A avaliação confiável da população de projeto é um dos parâmetros mais importantes a serem considerados, pois está diretamente ligado à demanda pelos serviços objeto do presente estudo.

Na avaliação da população devem ser considerados dois itens fundamentais, quais sejam, a população atual da área de abrangência e a evolução desta mesma população ao longo do alcance de projeto.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, através dos censos demográficos, oferece uma base histórica confiável para subsidiar a projeção populacional de Coração de Jesus. O quadro apresentado a seguir mostra os dados censitários para a população rural do município.

Quadro 4 – População Rural de Coração de Jesus

| Ano | População Rural (hab) |
|------|-----------------------|
| 1991 | 19.790 |
| 2000 | 11.781 |
| 2010 | 11.267 |

Fonte: IBGE – Dados dos Censos Demográficos

Nos dados históricos do IBGE, é possível ver que para o município de Coração de Jesus as taxas de crescimento para a zona rural entre os anos de 1991, 2000 e 2010 foram negativas. É possível ver que existe um declínio na taxa de crescimento da maioria dos povoados da região norte do estado, não sendo exceção essa Localidade. Este declínio está diretamente relacionado com a migração para os centros maiores, ou até mesmo, a sede do Município.

Mesmo com esses dados, ao avaliar a projeção de uma população, deve-se ainda considerar fatos que possam mostrar a tendência atual e interferir na tendência futura. Não foram identificados na localidade quaisquer acontecimentos que possam gerar população temporária ou flutuante.

Para a evolução populacional com um horizonte de 20 anos, onde apenas ocorre o crescimento vegetativo, normalmente tem-se adotado o processo geométrico com a adoção de taxa fixa ou variável por períodos.



Assim, para a localidade em questão, propõe-se a adoção do processo geométrico com taxa de 1,00% a.a., índice este próximo ao balizador de crescimento do estado de Minas Gerais no ano de 2010 que foi de 0,91 % aa.

Considerando-se a taxa de habitantes/domicílios de São Joaquim igual a 2,47 (Censo de 2010), e utilizando uma taxa de crescimento de 1,00% anual à partir de 2010, tem-se uma projeção de 348 domicílios e uma população estimada de 860 habitantes em 2034.

Com base nos dados históricos da região, utilizou-se a seguinte função quadrática:

$$Y_e = Y_0 (1 + i)^t$$

Onde:

Y_0 = pop. inicial

i = 0,010 (2010/2034)

t = (ano-2010)

Os resultados são mostrados no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5 – Projeção Populacional de São Joaquim

| ANO | PROJEÇÃO POPULACIONAL | TAXA (%) |
|-------------------------------|-----------------------|-------------|
| 2.010 | 860 | - |
| 2.011 | 869 | 1,00 |
| 2.012 | 877 | 1,00 |
| 2.013 | 886 | 1,00 |
| 2.014 | 895 | 1,00 |
| 2.015 | 904 | 1,00 |
| 2.016 | 913 | 1,00 |
| 2.017 | 922 | 1,00 |
| 2.018 | 931 | 1,00 |
| 2.019 | 941 | 1,00 |
| 2.020 | 950 | 1,00 |
| 2.021 | 960 | 1,00 |
| 2.022 | 969 | 1,00 |
| 2.023 | 979 | 1,00 |
| 2.024 | 989 | 1,00 |
| 2.025 | 999 | 1,00 |
| 2.026 | 1.009 | 1,00 |
| 2.027 | 1.019 | 1,00 |
| 2.028 | 1.029 | 1,00 |
| 2.029 | 1.039 | 1,00 |
| 2.030 | 1.050 | 1,00 |
| 2.031 | 1.060 | 1,00 |
| 2.032 | 1.071 | 1,00 |
| 2.033 | 1.082 | 1,00 |
| 2.034 | 1.092 | 1,00 |
| TAXA 2.010 - 2.034 (%) | | 1,00 |

3.2.8 Estudos de Demanda

Segundo a NBR 12221/1992, para a determinação da demanda de água devem ser considerados o consumo das ligações medidas e não medidas e o volume de perdas no sistema.

É de se destacar que as perdas de água são decompostas em físicas e comerciais, sendo que apenas as primeiras impactam o sistema produtivo. A partição deste valor tem apontado na direção do emprego de 10% como perda física e 10% como perdas comerciais. O trabalho que ora se apresenta apoia-se nesta premissa.

3.2.9 Vazões de Projeto

3.2.9.1 Vazão de Produção

As vazões de produção foram calculadas pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{P \times q \times K_1}{h_s}$$

Onde:

- P = população abastecida
- q = Coeficiente "Per Capita" (l/habxdia)
- K1 = 1,20 coeficiente do dia de maior consumo
- h_s = Tempo de funcionamento do sistema (segundos)

Foi adotado o funcionamento do sistema de produção por um período não superior a 16 hrs/dia.

3.2.9.2 Vazão de Distribuição

As vazões de distribuição foram calculadas pela seguinte expressão:

- Demanda média.

$$Q = \frac{P \times q}{86.400}$$

- Demanda para o dia de maior consumo.

$$Q = \frac{P \times q \times k_1}{86.400}$$

- Demanda para hora de maior consumo.

$$Q = \frac{P \times q \times k_1 \times k_2}{86.400}$$

Onde:


- P = população abastecida
- q = Coeficiente "Per Capita" (l/habxdia)
- K1 = 1,20 coeficiente do dia de maior consumo
- K2 = 1,50 coeficiente da hora de maior consumo

A seguir apresentados os quadros 06 e 07 com a evolução das vazões de produção e demandas da rede de distribuição do sistema.



| Ano | | População total (hab) | População Abastecível (hab) | Vazão | | | | Máx. Horária (l/s) | Produção (l/s) | Período de Funcionamento (h/dia) | Volume de Reservação (m ³) |
|-----------------------------|-------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------|---------------|----------------------------|--------------------|----------------|----------------------------------|--|
| | | | | Média Diária | | Máxima Diária | | | | | |
| | | | | (l/s) | (m ³ /dia) | (l/s) | (m ³ /dia) | | | | |
| 2.014 | 895 | 895 | 1,29 | 111,88 | 1,55 | 134,25 | 2,33 | 2,84 | 13,51 | 45 | |
| 2.015 | 904 | 904 | 1,31 | 113,00 | 1,57 | 135,60 | 2,35 | 2,84 | 13,64 | 45 | |
| 2.016 | 913 | 913 | 1,32 | 114,13 | 1,59 | 136,95 | 2,38 | 2,84 | 13,78 | 46 | |
| 2.017 | 922 | 922 | 1,33 | 115,25 | 1,60 | 138,30 | 2,40 | 2,84 | 13,91 | 46 | |
| 2.018 | 931 | 931 | 1,35 | 116,38 | 1,62 | 139,65 | 2,42 | 2,84 | 14,05 | 47 | |
| 2.019 | 941 | 941 | 1,36 | 117,63 | 1,63 | 141,15 | 2,45 | 2,84 | 14,20 | 47 | |
| 2.020 | 950 | 950 | 1,37 | 118,75 | 1,65 | 142,50 | 2,47 | 2,84 | 14,34 | 48 | |
| 2.021 | 960 | 960 | 1,39 | 120,00 | 1,67 | 144,00 | 2,50 | 2,84 | 14,49 | 48 | |
| 2.022 | 969 | 969 | 1,40 | 121,13 | 1,68 | 145,35 | 2,52 | 2,84 | 14,62 | 48 | |
| 2.023 | 979 | 979 | 1,42 | 122,38 | 1,70 | 146,85 | 2,55 | 2,84 | 14,77 | 49 | |
| 2.024 | 989 | 989 | 1,43 | 123,63 | 1,72 | 148,35 | 2,58 | 2,84 | 14,93 | 49 | |
| 2.025 | 999 | 999 | 1,45 | 124,88 | 1,73 | 149,85 | 2,60 | 2,84 | 15,08 | 50 | |
| 2.026 | 1.009 | 1.009 | 1,46 | 126,13 | 1,75 | 151,35 | 2,63 | 2,84 | 15,23 | 50 | |
| 2.027 | 1.019 | 1.019 | 1,47 | 127,38 | 1,77 | 152,85 | 2,65 | 2,84 | 15,38 | 51 | |
| 2.028 | 1.029 | 1.029 | 1,49 | 128,63 | 1,79 | 154,35 | 2,68 | 2,84 | 15,53 | 51 | |
| 2.029 | 1.039 | 1.039 | 1,50 | 129,88 | 1,80 | 155,85 | 2,71 | 2,84 | 15,68 | 52 | |
| 2.030 | 1.050 | 1.050 | 1,52 | 131,25 | 1,82 | 157,50 | 2,73 | 2,84 | 15,85 | 53 | |
| 2.031 | 1.060 | 1.060 | 1,53 | 132,50 | 1,84 | 159,00 | 2,76 | 2,84 | 16,00 | 53 | |
| 2.032 | 1.071 | 1.071 | 1,55 | 133,88 | 1,86 | 160,65 | 2,79 | 2,84 | 16,16 | 54 | |
| 2.033 | 1.082 | 1.082 | 1,57 | 135,25 | 1,88 | 162,30 | 2,82 | 2,84 | 16,33 | 54 | |
| 2.034 | 1.092 | 1.092 | 1,58 | 136,50 | 1,90 | 163,80 | 2,84 | 2,84 | 16,48 | 55 | |
| QUOTA DE CONSUMO PER CAPITA | | | | 100 | (l/habxdia) | | | | | | |
| INDICE DE PERDA (%) | | | | 20 | | | VOLUME DE RESERVAÇÃO | | 33% | | |
| K1 | | | | 1,2 | | | CONSUMO DE ÁGUA DE LAVAGEM | | 3% | | |
| K2 | | | | 1,5 | | | TEMPO DE FUNC. DO SISTEMA | | 16,00 (h) | | |



|  | | FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA QUADRO 7 - PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE DISTRIBUIÇÃO | | | | MUNICÍPIO: CORAÇÃO DE JESUS | | COMUNIDADE: SÃO JOAQUIM | | FOLHA: DATA: SET/2013 | | |
|---|-----------------------|--|----------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------------|----------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | | | | | | | | | Necessária (m ³) | | |
| Ano | População total (hab) | Índice de atendimento (%) | População abastecida (hab) | Índice de perdas (%) | Cota per-capita total (l/habxdia) | Vazão | | | | Volume Reservação (m ³) | | |
| | | | | | | Média (l/s) | Máx. diária (l/s) | Máx. horária (l/s) | Produção (l/s) | Necessária (m ³) | Existente (m ³) | Implantar (m ³) |
| 2.014 | 895 | 100,0 | 895 | 20,0 | 100 | 1,29 | 1,55 | 2,33 | 2,33 | 45 | 0 | 60 |
| 2.015 | 904 | 100,0 | 904 | 20,0 | 100 | 1,31 | 1,57 | 2,35 | 2,35 | 45 | 0 | 60 |
| 2.016 | 913 | 100,0 | 913 | 20,0 | 100 | 1,32 | 1,59 | 2,38 | 2,38 | 46 | 0 | 60 |
| 2.017 | 922 | 100,0 | 922 | 20,0 | 100 | 1,33 | 1,60 | 2,40 | 2,40 | 46 | 0 | 60 |
| 2.018 | 931 | 100,0 | 931 | 20,0 | 100 | 1,35 | 1,62 | 2,42 | 2,42 | 47 | 0 | 60 |
| 2.019 | 941 | 100,0 | 941 | 20,0 | 100 | 1,36 | 1,63 | 2,45 | 2,45 | 47 | 0 | 60 |
| 2.020 | 950 | 100,0 | 950 | 20,0 | 100 | 1,37 | 1,65 | 2,47 | 2,47 | 48 | 0 | 60 |
| 2.021 | 960 | 100,0 | 960 | 20,0 | 100 | 1,39 | 1,67 | 2,50 | 2,50 | 48 | 0 | 60 |
| 2.022 | 969 | 100,0 | 969 | 20,0 | 100 | 1,40 | 1,68 | 2,52 | 2,52 | 48 | 0 | 60 |
| 2.023 | 979 | 100,0 | 979 | 20,0 | 100 | 1,42 | 1,70 | 2,55 | 2,55 | 49 | 0 | 60 |
| 2.024 | 989 | 100,0 | 989 | 20,0 | 100 | 1,43 | 1,72 | 2,58 | 2,58 | 49 | 0 | 60 |
| 2.025 | 999 | 100,0 | 999 | 20,0 | 100 | 1,45 | 1,73 | 2,60 | 2,60 | 50 | 0 | 60 |
| 2.026 | 1.009 | 100,0 | 1.009 | 20,0 | 100 | 1,46 | 1,75 | 2,63 | 2,63 | 50 | 0 | 60 |
| 2.027 | 1.019 | 100,0 | 1.019 | 20,0 | 100 | 1,47 | 1,77 | 2,65 | 2,65 | 51 | 0 | 60 |
| 2.028 | 1.029 | 100,0 | 1.029 | 20,0 | 100 | 1,49 | 1,79 | 2,68 | 2,68 | 51 | 0 | 60 |
| 2.029 | 1.039 | 100,0 | 1.039 | 20,0 | 100 | 1,50 | 1,80 | 2,71 | 2,71 | 52 | 0 | 60 |
| 2.030 | 1.050 | 100,0 | 1.050 | 20,0 | 100 | 1,52 | 1,82 | 2,73 | 2,73 | 53 | 0 | 60 |
| 2.031 | 1.060 | 100,0 | 1.060 | 20,0 | 100 | 1,53 | 1,84 | 2,76 | 2,76 | 53 | 0 | 60 |
| 2.032 | 1.071 | 100,0 | 1.071 | 20,0 | 100 | 1,55 | 1,86 | 2,79 | 2,79 | 54 | 0 | 60 |
| 2.033 | 1.082 | 100,0 | 1.082 | 20,0 | 100 | 1,57 | 1,88 | 2,82 | 2,82 | 54 | 0 | 60 |
| 2.034 | 1.092 | 100,0 | 1.092 | 20,0 | 100 | 1,58 | 1,90 | 2,84 | 2,84 | 55 | 0 | 60 |
| QUOTA DE CONSUMO PER CAPITA | | | 100 (l/habxdia) | | | VOLUME DE RESERVAÇÃO | | | | RAP 33% | | |
| ÍNDICE DE PERDA (%) | | | 20 | | | | | | | REL 20% | | |
| K1 | | | 1,2 | | | CONSUMO DE ÁGUA DE LAVAGEM | | | | 0% | | |
| K2 | | | 1,5 | | | TEMPO DE FUNC. DO SISTEMA | | | | 16,00 (h) | | |



3.3 ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS

A implantação de um eficiente Sistema de Abastecimento de Água trata-se de um empreendimento de influências exclusivamente positivas após a sua execução, visto que será oferecida a população água de boa qualidade e atendendo a demanda da localidade. Oferecendo água tratada, percebe-se melhorias imediatas nas questões sócio ambientais para a região que será beneficiada.

Para o desenvolvimento das alternativas, que subsidiarão a escolha da concepção básica, foram analisados possíveis impactos gerados em decorrência da implantação, melhoria ou ampliação dos sistemas de abastecimento de água.

Os impactos advindos da implantação do empreendimento são aqueles comuns a praticamente qualquer obra de infraestrutura, estando associado às seguintes ações:

- implantação e desmobilização do canteiro de obras;
- contratação de mão de obra;
- transtornos no meio urbano no que se refere a tráfego de veículos e pedestres. Deve ser feito um cuidadoso planejamento das condições de circulação de pessoas, veículos, equipamentos e materiais durante as obras não só quanto aos aspectos relativos à segurança como também na geração de poeira e ruídos;
- eventuais desapropriações e/ou relocação de moradias. Quanto ao aspecto relativo à relocação de população, que em princípio pode constituir-se em um impacto negativo, deve ser enfatizada a possibilidade concreta de uma substancial melhoria na qualidade de vida das famílias remanejadas. As atuais condições de moradia são absolutamente precárias, com ausência de serviços básicos de saneamento de infraestrutura, além da exposição direta a vetores de enfermidades e que geralmente ocupam irregularmente áreas consideradas de risco.
- ações de prevenção contra a geração de ruídos e poeira durante as obras;
- cuidados com eventuais remoção de vegetação arbórea;
- cuidados com relação aos trabalhos de aterro de valas e recomposição de pavimentos, e;
- implantação de obras de proteção e recuperação de áreas de aterro e bota-fora.



Quanto ao sistema de captação de água será realizada a Outorga para o Uso das Águas, sendo utilizadas apenas as demandas necessárias ao abastecimento de água e obedecendo a legislação em vigor.

Deverá ser observada durante a execução do projeto básico a melhor maneira de reduzir ao máximo os impactos ambientais que por ventura possam ocorrer em virtude desse empreendimento. As áreas em estudo nesse RTP (áreas dos reservatórios, captação) deverão estar localizadas em locais desapropriados e com suporte legal a implantação dessas obras.

Sem dúvida, o maior impacto positivo da operação do empreendimento é aquele decorrente das melhorias sócio, econômicas e ambientais, particularmente no aspecto relativo à qualidade da água a ser distribuída.

A Legislação Ambiental para a localidade de São Joaquim está enquadrada numa AF (autorização de funcionamento) devendo ser observados os seguintes aspectos:

- Prova de titularidade do terreno para as áreas especiais;
- Regularização de faixa de servidão;
- Regularização junto ao IEF quando houver supressão de vegetação
- Elaboração do processo de Outorga de Uso das Águas;

Com a implantação dessas obras de saneamento básico espera se proporcionar uma melhoria de vida nas questões sanitárias à população local. Inclusive durante a implantação da obra ocorrerá à geração de empregos e melhoria na renda da população local.

3.4 ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE CONCEPÇÃO FORMULADAS

3.4.1 Introdução

O sistema de abastecimento de água do distrito de São Joaquim no município de Coração de Jesus apresenta sérias deficiências e limitações na maioria das unidades componentes, como o abastecimento com água bruta.

Nesta fase será feita uma análise mais minuciosa de cada unidade para avaliar até que ponto é possível fazer o aproveitamento delas.



A elaboração do projeto para o Sistema de Abastecimento de Água tem por objetivo primordial escolher a melhor solução técnica, econômica e social.

Os fatores intervenientes como, população a ser atendida, fonte de produção, etapas de implantação, recurso disponível e a realidade local são fundamentais nas proposições das alternativas.

Serão estudadas duas alternativas para o Sistema de Abastecimento de Água do distrito de São Joaquim.

Na primeira alternativa será considerada a utilização de manancial subterrâneo, equipando o Poço E-02 perfurado pela prefeitura e que já atenderá o sistema de produção de São Joaquim em final de plano, ou seja, ano de 2034.

Vale ressaltar que o Poço E-01 é uma captação antiga com os equipamentos e barrilete em péssimo estado de conservação. Além disso, este poço foi perfurado a quase 40 anos (01/11/1975) e não atende a demanda do distrito.

Na segunda alternativa será estudada a utilização de manancial superficial, sendo prevista a implantação de captação no Rio Pacuí, distante cerca de 8,4 km da área da ETA a ser implantada.

Para cada uma das alternativas será previsto um sistema de tratamento específico para o tipo de captação realizado.

Diante do exposto, serão estudadas duas alternativas para o Sistema de Produção de Água de São Joaquim, a saber:

ALTERNATIVA I – Captação através de Manancial Subterrâneo – Poço E-02

ALTERNATIVA II – Captação Superficial – Rio Pacuí

Para as duas alternativas, o Sistema de Distribuição será o mesmo. Será previsto a implantação de um reservatório apoiado com capacidade de 60 m³ em cota altimétrica favorável ao abastecimento de todo o distrito. A rede de distribuição deverá ser toda substituída e serão implantadas as ligações prediais.



O estudo entre as alternativas visa a estabelecer uma comparação entre duas concepções para o sistema de produção de água, considerando as unidades novas a serem implantadas e as unidades a serem modificadas. A seguir é apresentada a descrição de cada alternativa estudada para o Sistema de Abastecimento de Água de São Joaquim.

3.4.2 Alternativa I

3.4.2.1 Manancial / Captação

Tem-se uma preferência pelo uso de manancial subterrâneo por parte dos técnicos que atuam na área de saneamento, pois geralmente necessitam apenas de tratamento simplificados, ocasionando em reduzidos custos operacionais e de implantação.

Nesta alternativa, será considerada a utilização deste tipo de fonte de produção, sendo necessário, para tal, equipar o Poço E-02 existente.

O poço E-02 existente será equipado com barrilete e conjunto moto bomba, além de obras de proteção da área do poço.

O poço E-02 será responsável pelo recalque da água tratada até o reservatório apoiado a ser implantado (RAP-1) em um ponto favorável ao abastecimento de todo o distrito, com cota altimétrica 674,20 metros (NA máx.=677,20m). A distância entre o poço E-02 e o RAP-01 a ser implantado é de aproximadamente 1025 metros.

Principais características do Poço E-02 a ser equipado:

- . Posicionamento geográfico: E=532561; N=8161351;
- . Nível do Terreno: 636,35 m;
- . Vazão: 3,33 l/s;
- . Profundidade: 77,00 m;
- . Nível Dinâmico: 28,00 m;
- . Nível Estático: 7,00 m.
- . Cota do nível dinâmico: 608,35 m.

A operação do poço profundo E-02, no sistema de produção dará garantia de suprimento de água à população até o final de plano do projeto (ano 2034), de acordo com a estimativa de população aqui realizada baseado no método geométrico.



Para determinação da potência estimada dos conjuntos moto bombas a serem instalados, será utilizado à seguinte formulação.

$$P = \frac{Q(l/s) \times Hman(mca)}{75 \times \eta}$$

Onde: n = rendimento estimado
P= potência em CV.

Sendo assim, o poço profundo irá trabalhar com as seguintes condições, ou seja:

- . Vazão explorada:2,84 l/s;
- . Desnível geométrico estimado 68,85 m;
- . Altura manométrica estimada:86,74 mca;
- . Potência:5,5 cv;
- . Diâmetro do tubo edutor: 3”;
- . Material do tubo edutor:Aço Galvanizado;
- . Extensão do tubo edutor: 39,00 m.

3.4.2.2 Tratamento

De acordo com análise físico-química apresentada em anexo, o poço apresenta água com qualidade razoável. Foi observado o parâmetro ‘Dureza Total’ elevado com 264,00 mg / l de CaCO₃. Este valor de dureza está dentro dos parâmetros de qualidade da água exigidos pelo Ministério da Saúde (VMP = 500 mg / l), porém, acima de 200 mg / l de CaCO₃ já é considerada imprópria para o consumo humano.

Também de acordo com a análise físico-química o parâmetro Ferro Total está acima do permitido pelo Ministério da Saúde com 0,68 mg / l de Fe (VMP = 0,3 mg / l).

Propõe-se como tratamento, a implantação de um Filtro Desferrizador para remoção de Ferro e /ou Manganês, implantação de um abrandador para redução da dureza e ainda a desinfecção da água através da cloração com aplicação de Hipoclorito de Sódio e a fluoretação da água com aplicação de ácido fluossilícico.

O Filtro Desferrizador, removedor de ferro e / ou manganês, utiliza como elemento filtrante a zeólita natural a fim de se obter alta atividade catalítica. Esta remoção acontece através dos



processos de oxidação e/ou adsorção. Este tratamento apresenta-se como um método viável altamente vantajoso, de fácil aplicabilidade e com menor relação de custos, principalmente se comparado aos tratamentos tradicionais como aeração, coagulação, floculação, sedimentação e filtração. O filtro é dimensionado em função da vazão de água e teores dos metais (ferro ou manganês) respeitando critérios fundamentais como as taxas de filtração, área filtrante e quantidade do leito filtrante.

Para redução de dureza total será utilizado um sistema de abrandamento. Este sistema é equipado com sistema de regeneração, com utilização do cloreto de sódio (NaCl) isento de sódio. O equipamento é projetado para cada poço de acordo com suas características, como dureza total e vazão a ser tratada. Após o tratamento, a água abrandada possui teor de dureza <2,0 mg/L CaCO₃.

Além do tratamento para remoção de ferro e redução da dureza será realizada a desinfecção da água do poço através da aplicação de hipoclorito de sódio e ainda a fluoretação com a aplicação de ácido fluossilícico. Os produtos químicos serão preparados e dosados na Casa Química projetada na área do poço. Os produtos químicos serão dosados e aplicados através de bombas dosadoras na adutora, logo na saída do poço E-02.

Para o contato dos produtos químicos a serem dosados, o tempo de 30 minutos é o mínimo exigido para atender a portaria n.2914/11 do Ministério da Saúde. O contato dos produtos será efetuado no próprio reservatório projetado, visto que tal unidade apresenta uma sobra de volume, destinada para esse fim.

3.4.2.3 Adução de Água Tratada

Será implantada uma adutora de água tratada interligando o poço E-02 ao RAP-01 de 60 m³ projetado com extensão de aproximadamente 1025 metros.

Definição do Diâmetro da AAT

A partir da fórmula de Bresse, temos o diâmetro econômico:

$$D = K \sqrt{Q/1000}$$

Onde:

D= Diâmetro econômico;



K= coeficiente adimensional (admitindo-se 1,10);

Q= vazão do projeto (2,84 l/s).

$$D = 1,1 \sqrt{2,84/1000}$$

$$D = 0,059 \text{ m}$$

A partir do cálculo do diâmetro econômico, o diâmetro nominal imediatamente superior é o 75 mm.

Será utilizada a fórmula de Hazen-Willians para a perda de carga contínua:

$$h_{p_c} = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times L$$

Onde:

Q = vazão (m³/s);

D = diâmetro (m);

L = comprimento da tubulação (m);

C = coeficiente de rugosidade (130 – PVC; 110 - F°F°).

Considerando-se a utilização de tubulações em PVC PBA CL20 DN75, a perda de carga será:

$$h_{p_c} = 10,643 \times 0,0284^{1,85} \times 130^{-1,85} \times 0,075^{-4,87} \times 1025$$

$$H_{p_c} = 7,69 \text{ metros}$$

Principais características da adutora de água tratada:

- Vazão: 2,84 l/s;
- Diâmetro DN 75;
- Velocidade: 0,64 m/s;
- Extensão total 1025 m;
- Perda de carga: 7,69 m;
- Cota do terreno do poço E-02: 636,35 m;
- Cota do nível dinâmico: 608,35 m;
- Cota de chegada no RAP-01: 677,20 m;
- Coeficiente de rugosidade: 130.



3.4.2.4 Reservação

Foi identificada apenas uma zona de pressão para o distrito de São Joaquim, que apresenta uma diferença altimétrica entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo de 48 metros.

Assim deverá ser implantado um reservatório em concreto apoiado no ponto com cota altimétrica mais elevada, com capacidade de atendimento de todo o distrito, e em cota capaz de atender o distrito com pressão mínima de 10 mca.

O reservatório projetado será em concreto apoiado com capacidade de 60 m³ e será automatizado com o Poço E-02.

O reservatório deverá ser implantado em uma área no alto da Rua José Soares, na saída de São Joaquim com sentido à Ibiaí, próximo ao campo de futebol.

Principais características do RAP-01 projetado:

- . Tipo: Apoiado;
- . Material: Concreto;
- . Comportamento: Montante;
- . Capacidade: 60 m³;
- . Altura útil: 2,60 m;
- . Diâmetro: 5,50 m;
- . Cota do terreno: 674,20 m;
- . Cota do NAMín: 674,60 m;
- . Cota do NAMáx: 677,20 m.

3.4.2.5 Rede de distribuição de água

A rede de distribuição existente será substituída em toda a sua extensão, por se tratar de rede muito antiga e fora dos padrões.

A rede a ser implantada será de acordo com as prescrições normativas definidas pela FUNASA e ABNT, relativas às pressões dinâmicas mínimas e estáticas máximas.



O sistema de distribuição contará com 01 (um) setor de abastecimento, ou seja, todo o distrito será abastecido pelo RAP-01 a ser implantado.

No dimensionamento da rede, para estimativa das vazões, foi considerada a densidade demográfica para o ano de 2034, correspondente ao final de plano.

Na concepção da rede buscou estabelecer pressões máximas de 50 mca e mínimas de 10 mca.

A rede de distribuição projetada terá uma extensão de 5.350 metros e será composta pelos seguintes diâmetros:

| ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|
| PVC PBA CL15 | 75 | 950 |
| PVC PBA CL15 | 50 | 4.400 |

3.4.2.6 Ligações Prediais

Deverão ser implantadas 366 ligações prediais em todos os domicílios locais. Serão instalados hidrômetros classe “B” (0,75 m³/h) em todas as ligações prediais.

3.4.2.7 Informações Adicionais

Em todas as unidades projetadas no sistema de abastecimento de água deverão ter as suas áreas urbanizadas, implantação de sistemas de drenagens pluviais e terraplenagem conforme projeto executivo.

3.4.3 Alternativa II

3.4.3.1 Captação

Na Alternativa II será considerada como fonte de produção para o distrito São Joaquim a utilização de manancial superficial com captação no Rio Pacuí.



O Rio Pacuí possui cota altimétrica 625 metros e dista aproximadamente 8,4 km da área onde será implantada a Estação de Tratamento de Água. Estes dados foram retirados com utilização do software Google Earth.

Não existem dados de análise da água do Rio Pacuí no ponto de tomada, uma vez que, caso esta seja a alternativa selecionada para o sistema de abastecimento de água do distrito São Joaquim, a análise deverá ser indicada posteriormente no projeto básico.

A área onde será implantada a ETA, nesta alternativa, será a mesma de implantação do reservatório RAP-1 que servirá ao sistema, na cota 674,20 metros.

Será necessária a implantação de uma Estação Elevatória de Água Bruta, responsável pelo recalque da água do Rio Pacuí até a ETA a ser implantada.

3.4.3.2 Estação Elevatória de Água Bruta/Adução

A adução de água bruta será realizada, por recalque, até a ETA a implantar, no distrito de São Joaquim.

A adução da água bruta será a partir da Estação Elevatória de Água Bruta a ser implantada e será realizada através de canalização a ser implantada. A extensão entre a EEAB a implantar e a ETA é de aproximadamente 8.400 metros.

Dados iniciais

- . Vazão EEAB: 2,84 l/s;
- . NA do Rio Pacuí:..... 755,00 m;
- . Distância até a ETA a implantar: 8.400 m;
- . Cota de terreno da ETA: 679,20 m;
- . Cota da Calha Parshall: 683,20 m;
- . Desnível Geométrico estimado:..... 58,20 m;
- . Altura Manométrica estimada: 73,93 m;
- . Potência: 7,5 cv.



Definição do Diâmetro

A partir da fórmula de Bresse, temos o diâmetro econômico:

$$D = K\sqrt{Q/1000}$$

Onde:

D= Diâmetro econômico;

K= coeficiente adimensional (admitindo-se 1,10);

Q= vazão do projeto (2,84 l/s).

$$D = 1,1\sqrt{2,84/1000}$$

$$D = 0,059 \text{ m}$$

A partir do cálculo do diâmetro econômico, o diâmetro nominal imediatamente superior é o 75 mm, porém, de acordo com o dimensionamento à partir da fórmula de Hazen-Willians a perda de carga ficaria muito alta e requisitaria uma bomba com maior potência. Assim, será utilizado o diâmetro acima, ou seja, 100 mm.

Será utilizada a fórmula de Hazen-Willians para a perda de carga contínua:

$$h_{p_c} = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times L$$

Onde:

Q = vazão (m³/s);

D = diâmetro (m);

L = comprimento da tubulação (m);

C = coeficiente de rugosidade (130 – PVC; 110 - F°F°).

Considerando-se a utilização de tubulações em PVC PBA CL15 DN100, a perda de carga será:

$$h_{p_c} = 10,643 \times 0,0284^{1,85} \times 130^{-1,85} \times 0,100^{-4,87} \times 8.400$$

$$H_{p_c} = 15,53 \text{ metros}$$

Principais características da adutora de água bruta (PVC PBA CL15 DN100) e EEAB:

- Vazão (1 conjunto + 1 reserva):2,84 l/s;
- Diâmetro: 100 mm;



- Extensão: 8.400 m;
- Material: PVC PBA CL15;
- Velocidade: 0,36 m/s;
- Perda de Carga: 15,53 m;
- NA do Rio Pacuí (estimado): 625,00 m;
- Cota de chegada na ETA: 683,20 m;
 - Desnível Geométrico estimado: 58,20 m;
 - Altura Manométrica estimada: 73,93 m;
 - Potência: 7,5 cv.

3.4.3.3 Tratamento

A utilização de manancial superficial demanda a utilização de tratamento convencional, composto de floculação, decantação e filtração. Propõe-se como tratamento, uma Estação de Tratamento de Água convencional, pré-fabricada, com capacidade de 3,0 l/s.

Além da ETA, será necessária a implantação de uma casa de química, com a utilização dos seguintes produtos químicos: Sulfato de Alumínio líquido como coagulante; Hidróxido de Cálcio como alcalinizante e para correção do pH; Hipoclorito de Sódio para desinfecção e Ácido Fluossilícico para fluoretação.

Para que a mistura se processe de forma mais segura e eficiente, atendendo às recomendações da portaria n.2914/11 do Ministério da Saúde, é necessária a previsão de um tanque de contato com volume suficiente para garantir um tempo de detenção mínimo de 30 minutos. No caso da localidade São Joaquim o contato dos produtos químicos se dará no reservatório projetado.

3.4.3.4 Reservação

Foi identificada apenas uma zona de pressão para o distrito de São Joaquim, que apresenta uma diferença altimétrica entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo de 48 metros.

Assim deverá ser implantado um reservatório em concreto apoiado no ponto com cota altimétrica mais elevada, com capacidade de atendimento de todo o distrito, e em cota capaz de atender o distrito com pressão mínima de 10 mca.



O reservatório deverá ser implantado em uma área no alto da Rua José Soares, na saída de São Joaquim com sentido à Ibiaí, próximo ao campo de futebol.

Principais características do RAP-01 projetado:

- . Tipo: Apoiado;
- . Material: Concreto;
- . Comportamento: Montante;
- . Capacidade: 60 m³;
- . Altura útil: 2,60 m;
- . Diâmetro: 5,50 m;
- . Cota do terreno: 674,20 m;
- . Cota do NAMín: 674,60 m;
- . Cota do NAMáx: 677,20 m.

3.4.3.5 Rede de distribuição de água

A rede de distribuição existente será substituída em toda a sua extensão, por se tratar de rede muito antiga e fora dos padrões.

A rede a ser implantada será de acordo com as prescrições normativas definidas pela FUNASA e ABNT, relativas às pressões dinâmicas mínimas e estáticas máximas.

O sistema de distribuição contará com 01 (um) setor de abastecimento, ou seja, todo o distrito será abastecido pelo RAP-01 a ser implantado.

No dimensionamento da rede, para estimativa das vazões, foi considerada a densidade demográfica para o ano de 2034, correspondente ao final de plano.

Na concepção da rede buscou estabelecer pressões máximas de 50 mca e mínimas de 10 mca.

A rede de distribuição projetada terá uma extensão de 5.350 metros e será composta pelos seguintes diâmetros:



| ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL | DIÂMETRO (mm) | QUANTIDADE (m) |
|---------------------------|---------------|----------------|
| PVC PBA CL15 | 75 | 950 |
| PVC PBA CL15 | 50 | 4.400 |

3.4.3.6 Ligações Prediais

Deverão ser implantadas 366 ligações prediais em todos os domicílios locais. Serão instalados hidrômetros classe “B” (0,75 m³/h) em todas as ligações prediais.

3.4.3.7 Informações Adicionais

Em todas as unidades projetadas no sistema de abastecimento de água deverão ter as suas áreas urbanizadas, implantação de sistemas de drenagens pluviais e terraplenagem conforme projeto executivo.

3.4.4 Estimativa de Custos das Alternativas

A estimativa de custos foi realizada para a área de projeto buscando uma visão ampla do custo de implantação do sistema. A área de projeto consiste na sede urbana do distrito de São Joaquim, pertencente ao município de Coração de Jesus - MG. Contempla o Sistema de Produção e Sistema de Distribuição de Água da localidade.

As alternativas estudadas diferem apenas no Sistema de Produção. O Sistema de Distribuição foi o mesmo para as duas alternativas.

Para a Alternativa I, foi estudada a utilização de manancial subterrâneo como fonte de produção, sendo previsto equipar o Poço E-02, o qual possui capacidade de atendimento do distrito durante o horizonte de projeto. Foi previsto tratamento específico, considerando este manancial, composto de filtro desferrizador, abrandador, desinfecção e fluoretação.

Para a Alternativa II, foi verificada a utilização de outra fonte de produção, manancial superficial, sendo prevista a utilização do Rio Pacuí. A área proposta para implantação do tratamento da água do rio fica distante cerca de 8400 metros. Foi prevista implantação de captação através de Estação Elevatória de Água Bruta. A ETA proposta será pré-fabricada,



com sistema convencional e capacidade nominal de 3 l/s. Além da ETA, nesta alternativa deverá ser implantada uma casa de química para preparo e dosagem dos produtos químicos.

Para o Sistema de Distribuição das duas alternativas foi prevista a implantação de um novo reservatório com capacidade de atendimento de todo o distrito e redimensionamento de toda a rede de distribuição.

Os custos de reservação, rede de distribuição e ligações prediais são iguais para as duas alternativas.

Os custos de investimentos de cada alternativa do Sistema de Produção foram estimados a partir do pré-dimensionamento das unidades constituintes, considerando as dimensões das principais unidades que compõem cada alternativa, e da área de implantação das mesmas.

As alternativas estudadas são:

Alternativa I

- Equipar o Poço Profundo E-02;
- Tratamento na área do poço – Filtro Desferrizador, Abrandador, Desinfecção e Fluoretação;
- Implantação de nova AAT por recalque;
- RAP 60 m³ - a ser implantado;
- Substituição da Rede de Distribuição;
- Ligações Prediais.

Alternativa II

- Captação no Rio Pacuí – EEAB;
- Implantação de Adutora de Água Bruta;
- Implantação de ETA Pré-fabricada;
- Implantação de Casa de Química;
- RAP 60 m³ - a ser implantado;
- Substituição da Rede de Distribuição;
- Ligações Prediais.

O estudo comparativo de alternativas visa subsidiar a equipe técnica de qual das alternativas supracitadas, caracterizam por ser a escolha mais apropriada para a elaboração do projeto



técnico final. Obviamente, a decisão definitiva deve se dar a partir do resultado do estudo econômico e da avaliação das características da comunidade e o seu potencial de crescimento.

A seguir são apresentados os custos das Alternativas I e II.

3.4.4.1 Alternativa I – Poço Tubular Profundo Existente a ser equipado

Quadro 08 - Custo de Implantação – Alternativa I

| ALTERNATIVA 01 | | | | | |
|---|--|---------|----------|------------------|-------------------|
| REF: CUSTO DE IMPLANTAÇÃO ESTIMADO DA ALTERNATIVA 01 PROPOSTA | | | | | |
| HORIZONTE DO PROJETO : 20 ANOS | | | | | |
| ITEM | DESCRIÇÃO DA UNIDADE | UNIDADE | QUANT. | P.UNITÁRIO (R\$) | P.TOTAL (R\$) |
| 01 | CAPTAÇÃO DE ÁGUA | | | | |
| 01.01 | EQUIPAR POÇO BARRILETE 3" E INSTALAÇÃO DE MOTO BOMBA DE 5,5 CV, COM FORNECIMENTO TOTAL DOS MATERIAIS | UNID. | 1,00 | 60.000,00 | 60.000,00 |
| 02 | ADUÇÃO | | | | |
| 02.01 | ADUÇÃO PROJETADO EM TUBOS DE PVC DN 75, COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRAS | M | 1.025,00 | 55,00 | 56.375,00 |
| 03 | TRATAMENTO DE ÁGUA | | | | |
| 03.01 | COM CASA DE QUÍMICA , ABRANDADOR PARA REDUÇÃO DE DUREZA E FILTRO RÁPIDO PARA REMOÇÃO DE FERRO E MANGANÊS | UNID. | 1,00 | 75.000,00 | 75.000,00 |
| 04 | RESERVAÇÃO | | | | |
| 04.01 | RESERVATÓRIO APOIADO CONCRETO-V=60 M³ | UNID. | 1,00 | 90.000,00 | 90.000,00 |
| 05 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO | | | | |
| 05.01 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA COM FORNECIMENTO TOTAL DOS MATERIAIS E MÃO DE OBRA | | | | |
| 05.01.01 | PVC DN50 | M | 4.400,00 | 39,00 | 171.600,00 |
| 05.01.02 | PVC DN75 | M | 950,00 | 49,00 | 46.550,00 |
| 06 | LIGAÇÕES DOMICILIARES | | | | |
| 06.01 | LIGAÇÕES DOMICILIARES, CONFORME PROJETO PADRONIZADO, COM FORNECIMENTO DE HIDRÔMETRO 1/2" | UNID. | 366,00 | 400,00 | 146.400,00 |
| 07 | PROJETOS TÉCNICOS | | | | |
| 07.01 | PROJETOS EXECUTIVOS COMPLETOS | UNID. | 1,00 | 60.000,00 | 60.000,00 |
| 08 | DESAPROPRIAÇÃO | | | | |
| 08.01 | CUSTO DE DESAPROPRIAÇÃO | VB | 1,00 | 96.888,75 | 96.888,75 |
| | PARA A ALTERNATIVA 01 | | | | 802.813,75 |

Quadro 09 - Custo de Ligações Prediais

| ANO | POPULAÇÃO (hab) | INCREMENTO DE POPULAÇÃO ANO A ANO | NÚMERO DE LIGAÇÕES | CUSTOS ANUAIS DE LIGAÇÕES (R\$) |
|--|-----------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| 2.014 | 895 | - | - | - |
| 2.015 | 904 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.016 | 913 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.017 | 922 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.018 | 931 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.019 | 941 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.020 | 950 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.021 | 960 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.022 | 969 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.023 | 979 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.024 | 989 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.025 | 999 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.026 | 1.009 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.027 | 1.019 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.028 | 1.029 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.029 | 1.039 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.030 | 1.050 | 11 | 4 | 1.780,47 |
| 2.031 | 1.060 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.032 | 1.071 | 11 | 4 | 1.780,47 |
| 2.033 | 1.082 | 11 | 4 | 1.780,47 |
| 2.034 | 1.092 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| TOTAL | | | 80 | 31.886,51 |
| TAXA DE OCUPAÇÃO MÉDIA (hab/domicílio) | | | | 2,47 |
| CUSTO MÉDIO DA LIGAÇÃO PREDIAL (R\$) | | | | 400,00 |



Quadro 10 - Custo de Energia – Poço E-02

| ANO | Q _{méd} (l/s) | Q _{méd} (m ³ /d) | Q _{BOMBA} (m ³ /h) | HORAS MÉDIAS DE OPERAÇÃO (h) | POTÊNCIA ÚTIL (kW) | POTÊNCIA CONSUMIDA (kW) | CONSUMO ANUAL DE ENERGIA (kW.h) | DESPESA COM ENERGIA CONSUMIDA (R\$) | DEMANDA (kW) | DESPESA ANUAL COM DEMANDA (R\$) | DESPESA VALOR PRESENTE (R\$) |
|-----------------------------|---------------------------|---|---|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---|-----------------|--|---------------------------------|
| 2.014 | 1,31 | 113,18 | 10,22 | 11,07 | 6,71 | 6,71 | 27.097,21 | 10.752,17 | 8,10 | 0,00 | |
| 2.015 | 1,32 | 114,41 | 10,22 | 11,19 | 6,71 | 6,71 | 27.390,93 | 10.868,72 | 8,10 | 0,00 | 9.704,22 |
| 2.016 | 1,34 | 115,64 | 10,22 | 11,31 | 6,71 | 6,71 | 27.684,66 | 10.985,27 | 8,10 | 0,00 | 8.757,39 |
| 2.017 | 1,35 | 116,86 | 10,22 | 11,43 | 6,71 | 6,71 | 27.978,38 | 11.101,82 | 8,10 | 0,00 | 7.902,06 |
| 2.018 | 1,37 | 118,09 | 10,22 | 11,55 | 6,71 | 6,71 | 28.272,11 | 11.218,37 | 8,10 | 0,00 | 7.129,48 |
| 2.019 | 1,38 | 119,32 | 10,22 | 11,67 | 6,71 | 6,71 | 28.565,84 | 11.334,92 | 8,10 | 0,00 | 6.431,74 |
| 2.020 | 1,40 | 120,55 | 10,22 | 11,79 | 6,71 | 6,71 | 28.859,56 | 11.451,47 | 8,10 | 0,00 | 5.801,67 |
| 2.021 | 1,41 | 121,77 | 10,22 | 11,91 | 6,71 | 6,71 | 29.153,29 | 11.568,02 | 8,10 | 0,00 | 5.232,79 |
| 2.022 | 1,42 | 123,00 | 10,22 | 12,03 | 6,71 | 6,71 | 29.447,01 | 11.684,57 | 8,10 | 0,00 | 4.719,20 |
| 2.023 | 1,44 | 124,23 | 10,22 | 12,15 | 6,71 | 6,71 | 29.740,74 | 11.801,12 | 8,10 | 0,00 | 4.255,60 |
| 2.024 | 1,45 | 125,45 | 10,22 | 12,27 | 6,71 | 6,71 | 30.034,46 | 11.917,67 | 8,10 | 0,00 | 3.837,17 |
| 2.025 | 1,47 | 126,68 | 10,22 | 12,39 | 6,71 | 6,71 | 30.328,19 | 12.034,22 | 8,10 | 0,00 | 3.459,55 |
| 2.026 | 1,48 | 127,91 | 10,22 | 12,51 | 6,71 | 6,71 | 30.621,91 | 12.150,78 | 8,10 | 0,00 | 3.118,80 |
| 2.027 | 1,49 | 129,13 | 10,22 | 12,63 | 6,71 | 6,71 | 30.915,64 | 12.267,33 | 8,10 | 0,00 | 2.811,35 |
| 2.028 | 1,51 | 130,36 | 10,22 | 12,75 | 6,71 | 6,71 | 31.209,36 | 12.383,88 | 8,10 | 0,00 | 2.533,99 |
| 2.029 | 1,52 | 131,59 | 10,22 | 12,87 | 6,71 | 6,71 | 31.503,09 | 12.500,43 | 8,10 | 0,00 | 2.283,78 |
| 2.030 | 1,54 | 132,81 | 10,22 | 12,99 | 6,71 | 6,71 | 31.796,82 | 12.616,98 | 8,10 | 0,00 | 2.058,10 |
| 2.031 | 1,55 | 134,04 | 10,22 | 13,11 | 6,71 | 6,71 | 32.090,54 | 12.733,53 | 8,10 | 0,00 | 1.854,57 |
| 2.032 | 1,57 | 135,27 | 10,22 | 13,23 | 6,71 | 6,71 | 32.384,27 | 12.850,08 | 8,10 | 0,00 | 1.671,02 |
| 2.033 | 1,58 | 136,49 | 10,22 | 13,35 | 6,71 | 6,71 | 32.677,99 | 12.966,63 | 8,10 | 0,00 | 1.505,51 |
| 2.034 | 1,59 | 137,72 | 10,22 | 13,47 | 6,71 | 6,71 | 32.971,72 | 13.083,18 | 8,10 | 0,00 | 1.356,29 |
| VALOR PRESENTE = R\$ | | | | | | | | | | | 86.424,29 |



Quadro 11 - Custo Total – ALTERNATIVA I

| ANO | OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E ADMINISTRAÇÃO | | | | | | TOTAL |
|--------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------|---|---------------------|---------------------|
| | IMPLANTAÇÃO | ENERGIA ELÉTRICA | MÃO DE OBRA PARA OPERAÇÃO | PRODUTOS QUÍMICOS | ADMINISTRAÇÃO E MATERIAIS PARA OPERAÇÃO | TOTAL | |
| 2.014 | 802.813,75 | - | | - | - | - | 802.813,75 |
| 2.015 | 1.456,74 | 9.704,22 | 41.109,12 | 412,45 | 5.122,58 | 56.348,36 | 57.805,11 |
| 2.016 | 1.456,74 | 8.757,39 | 41.109,12 | 416,56 | 5.028,31 | 55.311,38 | 56.768,12 |
| 2.017 | 1.456,74 | 7.902,06 | 41.109,12 | 420,66 | 4.943,18 | 54.375,02 | 55.831,77 |
| 2.018 | 1.456,74 | 7.129,48 | 41.109,12 | 424,77 | 4.866,34 | 53.529,70 | 54.986,45 |
| 2.019 | 1.618,60 | 6.431,74 | 41.109,12 | 429,33 | 4.797,02 | 52.767,21 | 54.385,81 |
| 2.020 | 1.456,74 | 5.801,67 | 41.109,12 | 433,44 | 4.734,42 | 52.078,65 | 53.535,40 |
| 2.021 | 1.618,60 | 5.232,79 | 41.109,12 | 438,00 | 4.677,99 | 51.457,90 | 53.076,50 |
| 2.022 | 1.456,74 | 4.719,20 | 41.109,12 | 442,11 | 4.627,04 | 50.897,47 | 52.354,22 |
| 2.023 | 1.618,60 | 4.255,60 | 41.109,12 | 446,67 | 4.581,14 | 50.392,53 | 52.011,14 |
| 2.024 | 1.618,60 | 3.837,17 | 41.109,12 | 451,23 | 4.539,75 | 49.937,28 | 51.555,88 |
| 2.025 | 1.618,60 | 3.459,55 | 41.109,12 | 455,79 | 4.502,45 | 49.526,91 | 51.145,52 |
| 2.026 | 1.618,60 | 3.118,80 | 41.109,12 | 460,36 | 4.468,83 | 49.157,11 | 50.775,71 |
| 2.027 | 1.618,60 | 2.811,35 | 41.109,12 | 464,92 | 4.438,54 | 48.823,93 | 50.442,54 |
| 2.028 | 1.618,60 | 2.533,99 | 41.109,12 | 469,48 | 4.411,26 | 48.523,85 | 50.142,45 |
| 2.029 | 1.618,60 | 2.283,78 | 41.109,12 | 474,04 | 4.386,69 | 48.253,64 | 49.872,24 |
| 2.030 | 1.780,47 | 2.058,10 | 41.109,12 | 479,06 | 4.364,63 | 48.010,91 | 49.791,38 |
| 2.031 | 1.618,60 | 1.854,57 | 41.109,12 | 483,63 | 4.344,73 | 47.792,04 | 49.410,65 |
| 2.032 | 1.780,47 | 1.671,02 | 41.109,12 | 488,64 | 4.326,88 | 47.595,66 | 49.376,13 |
| 2.033 | 1.780,47 | 1.505,51 | 41.109,12 | 493,66 | 4.310,83 | 47.419,13 | 49.199,59 |
| 2.034 | 1.618,60 | 1.356,29 | 41.109,12 | 498,23 | 4.296,36 | 47.260,00 | 48.878,60 |
| TOTAL | 834.700,26 | 86.424,29 | 822.182,40 | 9.083,03 | 91.768,97 | 1.009.458,69 | 1.844.158,95 |



3.4.4.2 Alternativa II – Captação Superficial – Rio Pacuí

Quadro 12 - Custo de Implantação – Alternativa II

| ALTERNATIVA 02 | | | | | |
|---|--|---------|----------|------------------|---------------------|
| REF: CUSTO DE IMPLANTAÇÃO ESTIMADO DA ALTERNATIVA 02 PROPOSTA | | | | | |
| HORIZONTE DO PROJETO : 20 ANOS | | | | | |
| ITEM | DESCRIÇÃO DA UNIDADE | UNIDADE | QUANT. | P.UNITÁRIO (R\$) | P.TOTAL (R\$) |
| 01 | CAPTAÇÃO DE ÁGUA | | | | |
| 01.01 | IMPLANTAÇÃO DE ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA EM Balsa Flutuante, com moto bombas de POT=7,5CV | UNID. | 1,00 | 80.000,00 | 80.000,00 |
| 02 | ADUÇÃO | | | | |
| 02.01 | ADUÇÃO PROJETADO EM TUBOS DE PVC PBA DN100, COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRAS | M | 8.400,00 | 72,00 | 604.800,00 |
| 03 | TRATAMENTO | | | | |
| 03.01 | TRATAMENTO DE ÁGUA CONVENCIONAL COM IMPLANTAÇÃO DE ETA (Q=3,0L/S), CASA DE QUÍMICA | UNID. | 1,00 | 450.000,00 | 450.000,00 |
| 04 | RESERVAÇÃO | | | | |
| 04.01 | RESERVATÓRIO APOIADO CONCRETO-V=60 M³ | UNID. | 1,00 | 90.000,00 | 90.000,00 |
| 05 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO | | | | |
| 05.01 | REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA COM FORNECIMENTO TOTAL DOS MATERIAIS E MÃO DE OBRA | | | | |
| 05.01.01 | PVC DN50 | M | 4.400,00 | 39,00 | 171.600,00 |
| 05.01.02 | PVC DN75 | M | 950,00 | 49,00 | 46.550,00 |
| 06 | LIGAÇÕES DOMICILIARES | | | | |
| 06.01 | LIGAÇÕES DOMICILIARES, CONFORME PROJETO PADRONIZADO, COM FORNECIMENTO DE HIDRÔMETRO 1/2" | UNID. | 366,00 | 400,00 | 146.400,00 |
| 07 | PROJETOS TÉCNICOS | | | | |
| 07.01 | PROJETOS TÉCNICOS | UNID. | 1,00 | 80.000,00 | 80.000,00 |
| 08 | DESAPROPRIAÇÃO | | | | |
| 08.01 | CUSTO DE DESAPROPRIAÇÃO | VB | 1,00 | 238.402,50 | 238.402,50 |
| | VALOR DO INVESTIMENTO ESTIMADO PARA A ALTERNATIVA 02 | | | | 1.907.752,50 |

Quadro 13 - Custo de Ligações Prediais

| ANO | POPULAÇÃO (hab) | INCREMENTO DE POPULAÇÃO ANO A ANO | NÚMERO DE LIGAÇÕES | CUSTOS ANUAIS DE LIGAÇÕES (R\$) |
|--|-----------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| 2.014 | 895 | - | - | - |
| 2.015 | 904 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.016 | 913 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.017 | 922 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.018 | 931 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.019 | 941 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.020 | 950 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.021 | 960 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.022 | 969 | 9 | 4 | 1.456,74 |
| 2.023 | 979 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.024 | 989 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.025 | 999 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.026 | 1.009 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.027 | 1.019 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.028 | 1.029 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.029 | 1.039 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.030 | 1.050 | 11 | 4 | 1.780,47 |
| 2.031 | 1.060 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| 2.032 | 1.071 | 11 | 4 | 1.780,47 |
| 2.033 | 1.082 | 11 | 4 | 1.780,47 |
| 2.034 | 1.092 | 10 | 4 | 1.618,60 |
| TOTAL | | | 80 | 31.886,51 |
| TAXA DE OCUPAÇÃO MÉDIA (hab/domicílio) | | | | 2,47 |
| CUSTO MÉDIO DA LIGAÇÃO PREDIAL (R\$) | | | | 400,00 |

Quadro 14 - Custo de Energia – EEAB Rio Pacuí

| ANO | Q _{méd} (l/s) | Q _{méd} (m ³ /d) | Q _{BOMBA} (m ³ /h) | HORAS MÉDIAS DE OPERAÇÃO (h) | POTÊNCIA ÚTIL (kW) | POTÊNCIA CONSUMIDA (kW) | CONSUMO ANUAL DE ENERGIA (kW.h) | DESPESA COM ENERGIA CONSUMIDA (R\$) | DEMANDA (kW) | DESPESA ANUAL COM DEMANDA (R\$) | DESPESA VALOR PRESENTE (R\$) |
|-----------------------------|---------------------------|---|---|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---|-----------------|--|---------------------------------|
| 2.014 | 1,31 | 113,18 | 10,22 | 11,07 | 5,72 | 5,72 | 23.093,78 | 9.163,61 | 11,04 | 0,00 | |
| 2.015 | 1,32 | 114,41 | 10,22 | 11,19 | 5,72 | 5,72 | 23.344,11 | 9.262,94 | 11,04 | 0,00 | 8.270,48 |
| 2.016 | 1,34 | 115,64 | 10,22 | 11,31 | 5,72 | 5,72 | 23.594,44 | 9.362,27 | 11,04 | 0,00 | 7.463,55 |
| 2.017 | 1,35 | 116,86 | 10,22 | 11,43 | 5,72 | 5,72 | 23.844,77 | 9.461,60 | 11,04 | 0,00 | 6.734,58 |
| 2.018 | 1,37 | 118,09 | 10,22 | 11,55 | 5,72 | 5,72 | 24.095,09 | 9.560,93 | 11,04 | 0,00 | 6.076,15 |
| 2.019 | 1,38 | 119,32 | 10,22 | 11,67 | 5,72 | 5,72 | 24.345,42 | 9.660,26 | 11,04 | 0,00 | 5.481,49 |
| 2.020 | 1,40 | 120,55 | 10,22 | 11,79 | 5,72 | 5,72 | 24.595,75 | 9.759,60 | 11,04 | 0,00 | 4.944,51 |
| 2.021 | 1,41 | 121,77 | 10,22 | 11,91 | 5,72 | 5,72 | 24.846,08 | 9.858,93 | 11,04 | 0,00 | 4.459,68 |
| 2.022 | 1,42 | 123,00 | 10,22 | 12,03 | 5,72 | 5,72 | 25.096,41 | 9.958,26 | 11,04 | 0,00 | 4.021,97 |
| 2.023 | 1,44 | 124,23 | 10,22 | 12,15 | 5,72 | 5,72 | 25.346,74 | 10.057,59 | 11,04 | 0,00 | 3.626,87 |
| 2.024 | 1,45 | 125,45 | 10,22 | 12,27 | 5,72 | 5,72 | 25.597,07 | 10.156,92 | 11,04 | 0,00 | 3.270,26 |
| 2.025 | 1,47 | 126,68 | 10,22 | 12,39 | 5,72 | 5,72 | 25.847,40 | 10.256,25 | 11,04 | 0,00 | 2.948,43 |
| 2.026 | 1,48 | 127,91 | 10,22 | 12,51 | 5,72 | 5,72 | 26.097,73 | 10.355,58 | 11,04 | 0,00 | 2.658,02 |
| 2.027 | 1,49 | 129,13 | 10,22 | 12,63 | 5,72 | 5,72 | 26.348,06 | 10.454,91 | 11,04 | 0,00 | 2.396,00 |
| 2.028 | 1,51 | 130,36 | 10,22 | 12,75 | 5,72 | 5,72 | 26.598,39 | 10.554,24 | 11,04 | 0,00 | 2.159,61 |
| 2.029 | 1,52 | 131,59 | 10,22 | 12,87 | 5,72 | 5,72 | 26.848,72 | 10.653,57 | 11,04 | 0,00 | 1.946,37 |
| 2.030 | 1,54 | 132,81 | 10,22 | 12,99 | 5,72 | 5,72 | 27.099,05 | 10.752,90 | 11,04 | 0,00 | 1.754,03 |
| 2.031 | 1,55 | 134,04 | 10,22 | 13,11 | 5,72 | 5,72 | 27.349,38 | 10.852,23 | 11,04 | 0,00 | 1.580,57 |
| 2.032 | 1,57 | 135,27 | 10,22 | 13,23 | 5,72 | 5,72 | 27.599,71 | 10.951,56 | 11,04 | 0,00 | 1.424,14 |
| 2.033 | 1,58 | 136,49 | 10,22 | 13,35 | 5,72 | 5,72 | 27.850,04 | 11.050,89 | 11,04 | 0,00 | 1.283,08 |
| 2.034 | 1,59 | 137,72 | 10,22 | 13,47 | 5,72 | 5,72 | 28.100,37 | 11.150,23 | 11,04 | 0,00 | 1.155,91 |
| VALOR PRESENTE = R\$ | | | | | | | | | | | 73.655,68 |



Quadro 15 - Custo Total – ALTERNATIVA II

| ANO | OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E ADMINISTRAÇÃO | | | | | | TOTAL |
|--------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------|---|---------------------|---------------------|
| | IMPLANTAÇÃO | ENERGIA ELÉTRICA | MÃO DE OBRA PARA OPERAÇÃO | PRODUTOS QUÍMICOS | ADMINISTRAÇÃO E MATERIAIS PARA OPERAÇÃO | TOTAL | |
| 2.014 | 1.907.752,50 | - | | - | - | - | 1.907.752,50 |
| 2.015 | 1.456,74 | 8.270,48 | 71.560,32 | 1.856,03 | 8.168,68 | 89.855,51 | 91.312,26 |
| 2.016 | 1.456,74 | 7.463,55 | 71.560,32 | 1.874,50 | 8.089,84 | 88.988,21 | 90.444,95 |
| 2.017 | 1.456,74 | 6.734,58 | 71.560,32 | 1.892,98 | 8.018,79 | 88.206,67 | 89.663,42 |
| 2.018 | 1.456,74 | 6.076,15 | 71.560,32 | 1.911,46 | 7.954,79 | 87.502,72 | 88.959,46 |
| 2.019 | 1.618,60 | 5.481,49 | 71.560,32 | 1.931,99 | 7.897,38 | 86.871,18 | 88.489,79 |
| 2.020 | 1.456,74 | 4.944,51 | 71.560,32 | 1.950,47 | 7.845,53 | 86.300,83 | 87.757,58 |
| 2.021 | 1.618,60 | 4.459,68 | 71.560,32 | 1.971,00 | 7.799,10 | 85.790,10 | 87.408,70 |
| 2.022 | 1.456,74 | 4.021,97 | 71.560,32 | 1.989,48 | 7.757,18 | 85.328,95 | 86.785,69 |
| 2.023 | 1.618,60 | 3.626,87 | 71.560,32 | 2.010,01 | 7.719,72 | 84.916,92 | 86.535,52 |
| 2.024 | 1.618,60 | 3.270,26 | 71.560,32 | 2.030,54 | 7.686,11 | 84.547,23 | 86.165,83 |
| 2.025 | 1.618,60 | 2.948,43 | 71.560,32 | 2.051,07 | 7.655,98 | 84.215,80 | 85.834,40 |
| 2.026 | 1.618,60 | 2.658,02 | 71.560,32 | 2.071,60 | 7.628,99 | 83.918,94 | 85.537,54 |
| 2.027 | 1.618,60 | 2.396,00 | 71.560,32 | 2.092,13 | 7.604,84 | 83.653,29 | 85.271,90 |
| 2.028 | 1.618,60 | 2.159,61 | 71.560,32 | 2.112,67 | 7.583,26 | 83.415,85 | 85.034,46 |
| 2.029 | 1.618,60 | 1.946,37 | 71.560,32 | 2.133,20 | 7.563,99 | 83.203,87 | 84.822,48 |
| 2.030 | 1.780,47 | 1.754,03 | 71.560,32 | 2.155,78 | 7.547,01 | 83.017,15 | 84.797,61 |
| 2.031 | 1.618,60 | 1.580,57 | 71.560,32 | 2.176,31 | 7.531,72 | 82.848,92 | 84.467,52 |
| 2.032 | 1.780,47 | 1.424,14 | 71.560,32 | 2.198,90 | 7.518,34 | 82.701,69 | 84.482,15 |
| 2.033 | 1.780,47 | 1.283,08 | 71.560,32 | 2.221,48 | 7.506,49 | 82.571,37 | 84.351,84 |
| 2.034 | 1.618,60 | 1.155,91 | 71.560,32 | 2.242,01 | 7.495,82 | 82.454,06 | 84.072,67 |
| TOTAL | 1.939.639,01 | 73.655,68 | 1.431.206,40 | 40.873,61 | 154.573,57 | 1.700.309,26 | 3.639.948,27 |

3.4.5 Comparação das Alternativas e Escolha da Concepção Básica

No presente item são realizadas análises das alternativas de concepção para o Sistema de Abastecimento de Água da localidade de São Joaquim tendo em vista as alternativas para o Sistema de Produção.

Sob o ponto de vista social, as alternativas concebidas se equivalem, pois elas atendem ao distrito com seus benefícios sociais. Objetivando a definição da alternativa mais vantajosa sob o ponto de vista econômico, foram realizados estudos para a verificação do desempenho de cada uma delas. Estes estudos foram desenvolvidos com base nos custos estimados no Item 3.4.3, considerando para a conversão a valor presente a taxa de descontos de 12%aa, conforme estabelecido nos Termos de Referência.

Um resumo dos custos econômicos obtidos para as alternativas estudadas para o sistema é apresentado no Quadro 16.

Quadro 16 – Comparativo dos Custos Econômicos das Alternativas

| ALTERNATIVAS | CUSTO EM VALOR PRESENTE (R\$) | | |
|----------------|-------------------------------|--|--------------|
| | IMPLANTAÇÃO | OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E ADMINISTRAÇÃO | TOTAL |
| ALTERNATIVA I | 834.700,26 | 1.009.458,69 | 1.844.158,95 |
| ALTERNATIVA II | 1.939.639,01 | 1.700.309,26 | 3.639.948,27 |

Como citado anteriormente, a Alternativa II considerada neste estudo é totalmente inviável.

Os valores indicam que a Alternativa I é a que apresenta o melhor desempenho econômico, tanto de implantação quanto de operação, manutenção e administração.

- A Alternativa I tem o menor custo econômico total (corresponde a 50,66% do custo da Alternativa II);
- A Alternativa I tem o menor custo econômico de implantação, e o menor custo de operação, manutenção e administração.



Na Alternativa I foi proposto equipar o poço E-02 e implantar um sistema de tratamento simplificado junto ao poço, composto de filtro desferrizador, abrandador, desinfecção e fluoretação. Este poço dista da área onde será implantado o novo reservatório 1025 metros.

Na Alternativa II foi proposta a implantação de uma captação no Rio Pacuí, com a utilização de uma EEAB, e implantação de uma ETA, dentro da localidade. A EEAB proposta requer uma potência instalada de 7,5 cv.

Desta forma, o custo de operação, manutenção e administração da alternativa I foi mais baixo, devido à redução de gasto de energia elétrica.

Sob o ponto de vista técnico, ambas as alternativas são adequadas e equivalentes.

Sob o ponto de vista operacional, o fator que torna decisivo a escolha do sistema de produção é seu menor custo de implantação e operação.

Recomenda-se, portanto, a escolha da **Alternativa I – Sistema de Produção através de Manancial Subterrâneo – Poço E-02** - por corresponder à alternativa que melhor se adequa ao sistema proposto.



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



INSERIR PLANTA DO SISTEMA PROPOSTO

3.5 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA CONCEPÇÃO BÁSICA

No presente capítulo é realizada a avaliação econômica da alternativa selecionada para representar a configuração do futuro sistema de abastecimento de água da localidade de São Joaquim no município de Coração de Jesus/MG.

Considerando que não está estabelecido o programa de financiamento a ser adotado para o empreendimento, a presente avaliação foi realizada a partir das recomendações contidas no Manual de Fomento do programa Pró-Saneamento da Caixa Econômica Federal – CEF.

Para embasar os cálculos foram utilizados os custos estimados para a alternativa selecionada apresentada no Capítulo 3.4.4 deste trabalho.

TARIFA MÉDIA

Como as ligações prediais no distrito não são hidrometradas e não há cobrança pelos serviços prestados do Sistema de Abastecimento de Água, foi considerado neste estudo um valor da tarifa social média cobrada pela COPASA, obtida através do site do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

O valor médio da tarifa é de R\$ 2,10/m³, para consumo de até 6 m³/mês.

A seguir são apresentadas as planilhas relativas à avaliação econômica da concepção selecionada para o Sistema de Abastecimento de Água da localidade de São Joaquim.



Quadro 17 – Valores Totais

| ANO | POPULAÇÃO URBANA | POPULAÇÃO SERVIDA | %SERVIDA | ECONOMIAS | DESPESAS DE EXPLORAÇÃO | | | | |
|-------|------------------|-------------------|----------|-----------|------------------------|---------------------------|-------------------|---|-----------|
| | | | | | ENERGIA ELÉTRICA | MÃO DE OBRA PARA OPERAÇÃO | PRODUTOS QUÍMICOS | ADMINISTRAÇÃO E MATERIAIS PARA OPERAÇÃO | TOTAL |
| 2.014 | 895 | 895 | 100 | 362 | | | | | |
| 2.015 | 904 | 904 | 100 | 366 | 9.704,22 | 41.109,12 | 412,45 | 5.122,58 | 56.348,36 |
| 2.016 | 913 | 913 | 100 | 369 | 8.757,39 | 41.109,12 | 416,56 | 5.028,31 | 55.311,38 |
| 2.017 | 922 | 922 | 100 | 373 | 7.902,06 | 41.109,12 | 420,66 | 4.943,18 | 54.375,02 |
| 2.018 | 931 | 931 | 100 | 377 | 7.129,48 | 41.109,12 | 424,77 | 4.866,34 | 53.529,70 |
| 2.019 | 941 | 941 | 100 | 381 | 6.431,74 | 41.109,12 | 429,33 | 4.797,02 | 52.767,21 |
| 2.020 | 950 | 950 | 100 | 384 | 5.801,67 | 41.109,12 | 433,44 | 4.734,42 | 52.078,65 |
| 2.021 | 960 | 960 | 100 | 388 | 5.232,79 | 41.109,12 | 438,00 | 4.677,99 | 51.457,90 |
| 2.022 | 969 | 969 | 100 | 392 | 4.719,20 | 41.109,12 | 442,11 | 4.627,04 | 50.897,47 |
| 2.023 | 979 | 979 | 100 | 396 | 4.255,60 | 41.109,12 | 446,67 | 4.581,14 | 50.392,53 |
| 2.024 | 989 | 989 | 100 | 400 | 3.837,17 | 41.109,12 | 451,23 | 4.539,75 | 49.937,28 |
| 2.025 | 999 | 999 | 100 | 404 | 3.459,55 | 41.109,12 | 455,79 | 4.502,45 | 49.526,91 |
| 2.026 | 1.009 | 1.009 | 100 | 408 | 3.118,80 | 41.109,12 | 460,36 | 4.468,83 | 49.157,11 |
| 2.027 | 1.019 | 1.019 | 100 | 412 | 2.811,35 | 41.109,12 | 464,92 | 4.438,54 | 48.823,93 |
| 2.028 | 1.029 | 1.029 | 100 | 416 | 2.533,99 | 41.109,12 | 469,48 | 4.411,26 | 48.523,85 |
| 2.029 | 1.039 | 1.039 | 100 | 420 | 2.283,78 | 41.109,12 | 474,04 | 4.386,69 | 48.253,64 |
| 2.030 | 1.050 | 1.050 | 100 | 425 | 2.058,10 | 41.109,12 | 479,06 | 4.364,63 | 48.010,91 |
| 2.031 | 1.060 | 1.060 | 100 | 429 | 1.854,57 | 41.109,12 | 483,63 | 4.344,73 | 47.792,04 |
| 2.032 | 1.071 | 1.071 | 100 | 433 | 1.671,02 | 41.109,12 | 488,64 | 4.326,88 | 47.595,66 |
| 2.033 | 1.082 | 1.082 | 100 | 438 | 1.505,51 | 41.109,12 | 493,66 | 4.310,83 | 47.419,13 |
| 2.034 | 1.092 | 1.092 | 100 | 442 | 1.356,29 | 41.109,12 | 498,23 | 4.296,36 | 47.260,00 |



Quadro 18 – Valores Incrementais

| VALORES INCREMENTAIS | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------|--------------------------|--|--------------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|
| ANO | POPULAÇÃO SERVIDA | LIGAÇÕES PREDIAIS (UNID) | VOLUME FATURÁVEL (m ³ /ano) | DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (R\$/ano) (a) | INVESTIMENTOS (R\$) | | | RECEITAS OPERACIONAIS INDIRETAS (c) | TOTAL (a+b-c) |
| | | | | | PONTUAIS | INCREMENTAIS | TOTAL (b) | | |
| 2.014 | 895 | | | | 802.813,75 | | 802.813,75 | | 802.813,75 |
| 2.015 | 904 | 366 | 0 | -9.088,37 | | 1.456,74 | 1.456,74 | | -7.631,62 |
| 2.016 | 913 | 4 | 41.245 | -8.051,38 | | 1.456,74 | 1.456,74 | | -6.594,63 |
| 2.017 | 922 | 4 | 41.656 | -7.115,03 | | 1.456,74 | 1.456,74 | | -5.658,28 |
| 2.018 | 931 | 4 | 42.066 | -6.269,71 | | 1.456,74 | 1.456,74 | | -4.812,96 |
| 2.019 | 941 | 4 | 42.477 | -5.507,21 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | -3.888,61 |
| 2.020 | 950 | 4 | 42.933 | -4.818,65 | | 1.456,74 | 1.456,74 | | -3.361,91 |
| 2.021 | 960 | 4 | 43.344 | -4.197,90 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | -2.579,29 |
| 2.022 | 969 | 4 | 43.800 | -3.637,47 | | 1.456,74 | 1.456,74 | | -2.180,73 |
| 2.023 | 979 | 4 | 44.211 | -3.132,53 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | -1.513,93 |
| 2.024 | 989 | 4 | 44.667 | -2.677,28 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | -1.058,67 |
| 2.025 | 999 | 4 | 45.123 | -2.266,91 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | -648,31 |
| 2.026 | 1.009 | 4 | 45.579 | -1.897,11 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | -278,50 |
| 2.027 | 1.019 | 4 | 46.036 | -1.563,93 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | 54,67 |
| 2.028 | 1.029 | 4 | 46.492 | -1.263,85 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | 354,76 |
| 2.029 | 1.039 | 4 | 46.948 | -993,64 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | 624,96 |
| 2.030 | 1.050 | 4 | 47.404 | -750,91 | | 1.780,47 | 1.780,47 | | 1.029,55 |
| 2.031 | 1.060 | 4 | 47.906 | -532,04 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | 1.086,56 |
| 2.032 | 1.071 | 4 | 48.363 | -335,66 | | 1.780,47 | 1.780,47 | | 1.444,80 |
| 2.033 | 1.082 | 4 | 48.864 | -159,13 | | 1.780,47 | 1.780,47 | | 1.621,34 |
| 2.034 | 1.092 | 4 | 49.366 | 0,00 | | 1.618,60 | 1.618,60 | | 1.618,60 |
| TOTAL | 20.803 | 441 | 858.480 | -64.258,70 | 802.813,75 | 31.886,51 | 834.700,26 | 0,00 | 770.441,56 |
| VP | | | 287.840 | -36.707,13 | | | 727.081,31 | 0,00 | 694.307,08 |

A Avaliação Econômica do empreendimento deve ser realizada pelo método do Custo Incremental Médio de Longo Prazo (CIM).

No Item 3.4 do Manual de Fomento – Saneamento para Todos tem-se: “Na Solicitação de Financiamento, a Avaliação Econômica deve ser atualizada e encaminhada ao agente financeiro, verificando-se a satisfação das seguintes condições:

- a) a tarifa média de água da cidade (ou de cidade similar, em caso de implantação de um novo sistema) deve ser igual ou maior do que 75% do CIM, para cidades com população acima de 50.000 habitantes no ano de elaboração dos estudos;
- b) a tarifa média de água da cidade (ou de cidade similar, em caso de implantação de um novo sistema) deve ser igual ou maior do que 60% do CIM, para cidades com população de até 50.000 habitantes no ano de elaboração dos estudos.

O Estudo de Concepção e Viabilidade de São Joaquim enquadra-se no item b deste manual.

- Custo do Projeto:

| | |
|---|----------------|
| 1) Investimento inicial em ampliações | R\$ 802.813,75 |
| 2) Investimentos complementares em ampliações | - |
| 3) Investimentos em reformas e reabilitações | - |

- Valores Presentes de:

| | |
|---|-----------------------------|
| 1) Despesas de explorações incrementais | R\$ -36.707,13/ano |
| 2) Investimentos em ampliações | R\$ 727.081,31 |
| 3) Receitas operacionais indiretas | - |
| 4) Custo total (a+ b - c) | R\$ 694.307,08 |
| 5) Volume faturável incremental | 287.840 m ³ /ano |
| 6) População servida incremental | 1092 habitantes |

- Índices Econômicos:

| | |
|---|---------------------------|
| 1) População anual servida equivalente | 126 habitantes |
| 2) Investimento "per capita" | R\$ 5.770,49 / habitantes |
| 3) Custo "per capita" | R\$ 5.510,37/habitantes |
| 4) Custo incremental médio de longo prazo (CIM) | R\$ 2,41/m ³ |



5) Tarifa média atual

R\$ 2,10/m³

6) Tarifa média atual/CIM

0,87

Através da análise das planilhas conclui-se que o empreendimento se enquadra dentro dos padrões da Caixa Econômica Federal, pois a relação tarifa média /CIM obtida nos estudos é superior ao limite estabelecido pelo programa de 0,60.

3.6 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Nesse empreendimento será necessária apenas a solicitação de Outorga junto ao IGAM / SEMAD, para regularização do uso do poço tubular a ser utilizado para o abastecimento de água da comunidade.

A Lei Estadual no 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais, estabelece que a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos deva assegurar o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

É de responsabilidade do poder público assegurar o acesso à água, mediante o uso racional e eficiente das águas, compatibilizando as demandas às disponibilidades hídricas, nas respectivas bacias hidrográficas, para os diversos usos a que se destinam.

A correta aplicação do instrumento da outorga, mais do que um ato de regularização ambiental, se destina a disciplinar a demanda crescente das águas superficiais e subterrâneas entre os diversos usos concorrentes e ainda a indicar aos usuários de recursos hídricos, a necessidade da adoção de práticas modernas e conservacionistas.

Como Solicitar a Outorga

A outorga deve ser solicitada antes da implantação de qualquer intervenção que venha a alterar o regime, a quantidade ou a qualidade de um corpo de água. Quando já estiver ocorrendo o uso do recurso hídrico, o processo de solicitação de outorga para regularização da intervenção é o mesmo, sem o qual, o usuário estará sujeito às sanções previstas em lei pelo fato de estar utilizando os recursos hídricos sem a respectiva outorga.

A outorga para uso de recursos hídricos deve ser solicitada junto ao IGAM, quando se tratarem de corpos de água de domínio do Estado, e junto à Agência Nacional de Águas - ANA, quando se tratarem de corpos de água de domínio da União.

Documentação necessária para a formulação da outorga

O passo inicial para a solicitação da outorga de direito de uso de recursos hídricos é o preenchimento do Formulário para Caracterização do Empreendimento (FCE). Este formulário se encontra disponível do site do IGAM, do IEF, da FEAM e nas Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs).

O FCE é um documento que possibilita solicitações integradas, pois contempla pedido de Licença Ambiental, Autorização Ambiental de Funcionamento, Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos e Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental - DAIA (que substituiu a antiga Autorização para Exploração Florestal - APEF).

Após o recebimento do FCE pelo Sistema Integrado de Informação Ambiental - SIAM é gerado e enviado ao usuário o Formulário de Orientação Básico - FOB (antigo FOBI), que informa ao usuário os documentos e estudos técnicos a serem apresentados para a formalização do processo integrado para obtenção das respectivas autorizações administrativas.

Como segundo passo para a obtenção da outorga de direito de recursos hídricos, é necessário o preenchimento de requerimento juntamente com a documentação solicitada, protocolar tais documentos na SUPRAM mais próxima e aguardar a análise do requerimento.

Para análise do processo de outorga, são necessários documentos e informações que permitam a avaliação técnica do pleito que poderá ser deferido, em função da disponibilidade hídrica e de outros fatores analisados no contexto da bacia hidrográfica, de acordo critérios previamente estabelecidos.

A seguir são relacionados os documentos a serem anexados para análise do processo de outorga:

- . Requerimento assinado pelo requerente ou procurador, juntamente com a procuração, conforme modelo fornecido pelo IGAM;
- . Formulários técnicos fornecidos pelo IGAM, devidamente preenchidos;

- . Relatório técnico modelo fornecido pelo IGAM;
- . Carta geográfica onde se localiza / croquis;
- . Comprovante de recolhimento dos valores relativos aos custos de análise e publicações;
- . Cópias do CPF e da carteira de identidade do requerente ou procurador (pessoa física);
- . Cópia do CNPJ do requerente (pessoa jurídica);
- . Cópia do contrato ou estatuto social do requerente (pessoa jurídica);
- . Cópia do termo de posse do representante legal do requerente, se houver (pessoa jurídica);
- . Cópia do CPF e da carteira de identidade do representante legal do requerente ou procurador (pessoa jurídica);
- . Cópia do registro do imóvel onde será efetuada a intervenção;
- . Carta de Anuência do Proprietário do Imóvel, caso o proprietário não seja o requerente;
- . Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, do responsável técnico pela elaboração do processo de outorga, recolhida na jurisdição do Conselho de Classe;
- . Comprovante de recolhimento do valor da taxa de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica);
- . Documento de concessão ou autorização fornecido pela ANEEL, em caso de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica - DRDH;
- . Documento emitido pelo Comitê de Bacias contendo as prioridades de uso, caso existente.
- . O Relatório Técnico que compõe todos os processos de outorga, à exceção dos pedidos de licença de perfuração de poço tubular e os de cadastro de uso insignificante, deve ser assinado por profissionais devidamente habilitados:
 - . Outorga para uso de água superficial: profissional registrado no Conselho da Classe, com emissão da ART.
 - . Outorga de poço tubular: profissional habilitado, segundo legislação profissional.

O Relatório Técnico a ser preparado pelo requerente deve conter no mínimo as informações exigidas nas instruções para a elaboração de processo de outorga, para cada tipo de captação ou intervenção e que estão disponíveis no site do IGAM.

Fonte : Manual técnico e Administrativo para a Outorga e direito do uso das águas, no Estado de Minas Gerais – IGAM / SEMAD.

3.7 SERVIÇOS DE CAMPO

Para elaboração dos projetos técnicos, conforme especificações técnicas da FUNASA serão necessários os serviços de campo listados na planilha a seguir:

| 2 | SERVIÇO DE CAMPO | | | | |
|--------------|--|-----------------|-------|----------|-----------|
| 201 | SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS | | | | |
| 20101 | Levantamento planialtimétrico semicadastral em áreas urbanizadas | km ² | 2,5 | 4.233,00 | 10.582,50 |
| 20102 | Levantamento planialtimétrico semicadastral em áreas de expansão | km ² | 0,50 | 4.900,38 | 2.450,19 |
| 20103 | Levantamento planialtimétrico semicadastral de faixa de exploração p/ implantação de adutora e locação e nivelamento de eixo - Faixa de 20m | km | 0,80 | 1.095,76 | 876,61 |
| 20104 | Levantamento de áreas especiais, inclusive travessias, com avaliação preliminar do valor comercial do imóvel - área até 1.000m ² | und | 2,00 | 867,79 | 1.735,58 |
| 20105 | Levantamento de áreas especiais, inclusive travessias, com avaliação preliminar do valor comercial do imóvel - área de 1.000 a 5.000m ² | und | 1,00 | 1.207,02 | 1.207,02 |
| 202 | SERVIÇOS GEOTECNICOS | | | | |
| 20201 | Mobilização e Desmobilização | und | 1,00 | 501,16 | 501,16 |
| 20202 | Sondagem a percussão - SPT (diâmetro - 63,5mm) | m | 15,00 | 55,25 | 828,75 |
| 203 | ENSAIOS DE QUALIDADE DA ÁGUA | | | | - |
| 20301 | Análise bacteriológica | | | | - |
| 2030101 | Coliformes totais | ensaio | 2,00 | 23,75 | 47,50 |
| 20302 | Análise físico-química | | | | - |
| 2030201 | Cloreto | ensaio | 2,00 | 11,40 | 22,80 |
| 2030202 | Cor | ensaio | 2,00 | 4,75 | 9,50 |
| 2030203 | DBO | ensaio | 2,00 | 23,75 | 47,50 |
| 2030204 | Dureza | ensaio | 2,00 | 11,40 | 22,80 |
| 2030205 | Ferro | ensaio | 2,00 | 16,15 | 32,30 |
| 2030206 | Manganês | ensaio | 2,00 | 16,15 | 32,30 |
| 2030207 | Nitrato | ensaio | 2,00 | 11,40 | 22,80 |
| 2030208 | pH | ensaio | 2,00 | 4,75 | 9,50 |
| 2030209 | Temperatura | ensaio | 2,00 | 4,75 | 9,50 |
| 2030210 | Turbidez | ensaio | 2,00 | 6,65 | 13,30 |



4 QUANTIFICAÇÃO DOS INSUMOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO

| LOTE 03 | | | | | |
|---|--|--|---------|----------------|-------------|
| Planilha geral de contratação de serviços - Lote 03 – Projetos para SAA | | | | | |
| FUNASA - PLANILHA GERAL DE CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS | | | | | |
| OBJETO: | ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | | | |
| LOTE 03 | ESTADO: MINAS GERAIS | MUNICÍPIOS: CORAÇÃO DE JESUS - SÃO Joaquim | | | |
| contratante | FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE | | | | |
| Etapa/Item | Discriminação do serviço | Unidade | Qtidade | Custo unitário | Custo total |
| 1 | DIAGNÓSTICO E ESTUDO DE CONCEPÇÃO - RTP | | | | |
| 102 | População acima de 1.000 hab e até 5.000 hab | und | 1,00 | 5.502,16 | 5.502,16 |
| 2 | SERVIÇO DE CAMPO | | | | |
| 201 | SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS | | | | |
| 20101 | Levantamento planialtimétrico semicadastral em áreas urbanizadas | km ² | 2,5 | 4.233,00 | 10.582,50 |
| 20102 | Levantamento planialtimétrico semicadastral em áreas de expansão | km ² | 0,50 | 4.900,38 | 2.450,19 |
| 20103 | Levantamento planialtimétrico semicadastral de faixa de exploração p/ implantação de adutora e locação e nivelamento de eixo - Faixa de 20m | km | 0,80 | 1.095,76 | 876,61 |
| 20104 | Levantamento de áreas especiais, inclusive travessias, com avaliação preliminar do valor comercial do imóvel - área até 1.000m ² | und | 2,00 | 867,79 | 1.735,58 |
| 20105 | Levantamento de áreas especiais, inclusive travessias, com avaliação preliminar do valor comercial do imóvel - área de 1.000 a 5.000m ² | und | 1,00 | 1.207,02 | 1.207,02 |
| 202 | SERVIÇOS GEOTECNICOS | | | | |
| 20201 | Mobilização e Desmobilização | und | 1,00 | 501,16 | 501,16 |
| 20202 | Sondagem a percussão - SPT (diâmetro - 63,5mm) | m | 15,00 | 55,25 | 828,75 |
| 203 | ENSAIOS DE QUALIDADE DA ÁGUA | | | | |
| 20301 | Análise bacteriológica | | | | |
| 2030101 | Coliformes totais | ensaio | 2,00 | 23,75 | 47,50 |
| 20302 | Análise físico-química | | | | |
| 2030201 | Cloreto | ensaio | 2,00 | 11,40 | 22,80 |
| 2030202 | Cor | ensaio | 2,00 | 4,75 | 9,50 |
| 2030203 | DBO | ensaio | 2,00 | 23,75 | 47,50 |
| 2030204 | Dureza | ensaio | 2,00 | 11,40 | 22,80 |
| 2030205 | Ferro | ensaio | 2,00 | 16,15 | 32,30 |
| 2030206 | Manganês | ensaio | 2,00 | 16,15 | 32,30 |
| 2030207 | Nitrato | ensaio | 2,00 | 11,40 | 22,80 |
| 2030208 | pH | ensaio | 2,00 | 4,75 | 9,50 |
| 2030209 | Temperatura | ensaio | 2,00 | 4,75 | 9,50 |
| 2030210 | Turbidez | ensaio | 2,00 | 6,65 | 13,30 |

| | | | | | |
|--------------------|--|---------|------|----------|----------------------|
| 3 | PROJETO BÁSICO/EXECUTIVO (inclui: desenho detalhado, especificações de obra, memorial descrito, memória de cálculo e planilha orçamentária, exceto para os cadastros) | | | | - |
| 301 | CAPTAÇÃO | | | | - |
| 30101 | Captação - Poço Tubular | Form-A1 | 2,00 | 1.400,00 | 2.800,00 |
| 302 | ADUÇÃO | | | | - |
| 30201 | Adução - Adutora - Planta/perfil | Form-A1 | 4,00 | 1.500,00 | 6.000,00 |
| 303 | TRATAMENTO | | | | - |
| 30301 | Tratamento simplificado c/ desinfecção | Form-A1 | 1,00 | 1.700,00 | 1.700,00 |
| 30303 | Tratamento específico para abrandamento e/ou remoção de Fe e Mn. | Form-A1 | 1,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| 30304 | Casa de Química - Arquitetônico e linhas de produtos químicos | Form-A1 | 1,00 | 1.823,36 | 1.823,36 |
| 303 | RESERVAÇÃO | | | | - |
| 30301 | Reservação | Form-A1 | 2,00 | 1.100,00 | 2.200,00 |
| 304 | DISTRIBUIÇÃO | | | | - |
| 30401 | Rede de Distribuição (planta e detalhamento de nós) | Form-A1 | 4,00 | 976,87 | 3.907,48 |
| 305 | CADASTRO E ADEQUAÇÃO DE PROJETOS | | | | - |
| 30504 | Cadastro de rede de distribuição | Form-A1 | 1,00 | 99,162 | 99,16 |
| 5 | PROJETO EXECUTIVO (inclui: desenho detalhado, especificações de obra, memorial descrito, memória de cálculo e planilha orçamentária) | | | | - |
| 501 | Projeto elétrico de alimentação, distribuição, automatização, comando e proteção de motores | Form-A1 | 5,00 | 1.241,15 | 6.205,73 |
| 502 | Projeto de automação e controle, redes de cabeamento estruturado, telefone, | Form-A1 | 2,00 | 1.241,15 | 2.482,29 |
| 503 | Projeto estrutural (forma, ferragem, detalhes) | Form-A1 | 5,00 | 1.241,15 | 6.205,73 |
| VALOR TOTAL | | | | | R\$ 59.377,50 |

5 ANEXOS

5.1 POÇO E-01 (CPRM)

|  | | Ficha Técnica Completa de Poço | |  | |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Poço: 310000674 | UF : MG | Município : Coracao de jesus | Localidade : DISTRITO DE SAO JOAQUIM | | |
| Dados Insuficientes para o Perfil | Perfil Construtivo | | | | |
| | Gerais | | | | |
| | Dados Gerais: | | | | |
| | Nome : | COJ-091 | | | |
| | Data da Instalação : | | | | |
| | Proprietário : | PREFEITURA MUNICIPAL | | | |
| | Natureza do Ponto : | Poço tubular | | | |
| | Uso da água : | | | | |
| | Cota do Terreno : | 643.50 | | | |
| | Localização: | | | | |
| | Localidade : | DISTRITO DE SAO JOAQUIM | | | |
| | UTM (Norte/Sul) : | 8161794 | | | |
| | UTM (Leste/Oeste) : | 532460 | | | |
| | Latitude (GMMSS) : | 163733 | | | |
| | Longitude (GMMSS) : | 444144 | | | |
| | Bacia Hidrográfica: | Rio São Francisco | | | |
| | Subbacia Hidrográfica: | Rios São Francisco, Paracatu e outros | | | |
| | Situação: | | | | |
| | Data : | 01/11/1975 | | | |
| | Situação : | Equipado | | | |
| JF : MG | Município : Coracao de jesus | | Localidade : DISTRITO DE SAO JOAQUIM | | |
| Gerais | | | | | |
| Dados Gerais: | | | | | |
| Nome : | COJ-091 | | | | |
| Data da Instalação : | | | | | |
| Proprietário : | PREFEITURA MUNICIPAL | | | | |
| Natureza do Ponto : | Poço tubular | | | | |
| Uso da água : | | | | | |
| Cota do Terreno : | 643.50 | | | | |
| Localização: | | | | | |
| Localidade : | DISTRITO DE SAO JOAQUIM | | | | |
| UTM (Norte/Sul) : | 8161794 | | | | |
| UTM (Leste/Oeste) : | 532460 | | | | |
| Latitude (GMMSS) : | 163733 | | | | |
| Longitude (GMMSS) : | 444144 | | | | |
| Bacia Hidrográfica: | Rio São Francisco | | | | |
| Subbacia Hidrográfica: | Rios São Francisco, Paracatu e outros | | | | |
| Situação: | | | | | |
| Data : | 08/11/2000 | | | | |
| Situação : | Equipado | | | | |



| Construtivos | | | | | |
|----------------|-------------------------|-----------------------|----------------|---------------|---------|
| Perfuração: | | | | | |
| Data: | Profundidade Inicial(m) | Profundidade Final(m) | Perfurador | Método | |
| 01/01/1965 | 0.00 | 64.00 | DNOCS | | |
| Diâmetro: | | | | | |
| De (m): | Até (m): | Polegadas | Milímetros | | |
| Revestimento: | | | | | |
| De (m): | Até (m): | Material | Diâmetro (pol) | Diâmetro (mm) | |
| Filtro: | | | | | |
| De (m): | Até (m): | Material | Diâmetro (pol) | Diâmetro (mm) | Ranhura |
| Espaço Anular: | | | | | |

| CPRM | | Ficha Técnica Completa de Poço | | SIAGAS | |
|-----------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|--------|--|
| Serviço Geológico do Brasil | | | | | |
| De (m): | Até (m): | Material | | | |
| Boca do Tubo: | | | | | |
| Data: | Altura(m): | Diâmetro (pol) | Diâmetro (mm) | | |
| 08/11/2000 | 0.40 | 6 | 152.4000 | | |
| Entrada d'água: | | | | | |
| Profundidade: | | | | | |
| Profundidade Útil: | | | | | |
| Data: | Profundidade: | | | | |
| | 64.00 | | | | |

Geológicos

Feição Geomorfológica:

Descrição:

Formação Geológica:

Profundidade Inicial (m):

0,00

Profundidade Final (m):

64,00

Tipo de Formação:

Sub-grupo paraopeba

Dados Litológicos:

De (m):

Até (m):

Litologia:

Descrição Litológica:

Hidrogeológicos

Aquífero no Ponto:

| | | |
|--------------------|-------------|-------|
| Aquífero: Carstico | Topo (m): | |
| | Base (m): | |
| | Captação: | ÚNICA |
| | Condição: | LIVRE |
| | Penetração: | |

Nível da Água:

Data:

Nível da Água (m):

Nível Medido Bombeando (S/N)?

Vazão (m³/h):

Teste de Bombeamento

Teste de Bombeamento:



| | | | |
|-----------------------|---|---|----------------------------------|
| Data: | Surgência: | Nível Estático (m): | Duração do Teste (h): |
| | N | 15,40 | |
| Nível Dinâmico: | Vazão Específica (m ³ /h/m): | Coefficiente de Armazenamento: | Vazão Livre (m ³ /h): |
| 20,00 | 2,02 | | |
| Permeabilidade (m/s): | Transmissividade (m ² /s): | Vazão Após Estabilização (m ³ /h): | Tipo do Teste: |
| | | 9,28 | |
| Método: | Unidade: | | |
| | | | |

Análises Químicas

Análises Químicas:

| | |
|---------------------------------|------------|
| Data da Coleta: | 08/11/2000 |
| Condutividade Elétrica (µS/cm): | 815,00 |
| Qualidade da Água (PT/CO): | |
| Sabor da Água: | |
| Qualidade da Água (Odor): | |
| Temperatura (C°): | 27,1 |
| Turbidez (NTU): | |
| Sólidos Suspensos (mg/l): | |
| Sólidos Sedimentáveis (mg/l): | |
| Aspecto Natural: | |
| Ph: | 7,23 |

5.2 POÇO E-02 (CPRM)

|  | | Ficha Técnica Completa de Poço | |  | |
|---|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---|---------|
| Poço: 3100011157 | UF : MG | Município : Coracao de Jesus | Localidade : SÃO JOAQUIM | | |
| Dados Insuficientes para o Perfil | Perfil Construtivo | | | | |
| | Gerais | | | | |
| | Dados Gerais: | | | | |
| | Nome : | COJ-090 | | | |
| | Data da Instalação : | | | | |
| | Proprietário : | PREFEITURA MUNICIPAL | | | |
| | Natureza do Ponto : | Poço tubular | | | |
| | Uso da água : | | | | |
| | Cota do Terreno : | | | | |
| | Localização: | | | | |
| | Localidade : | SÃO JOAQUIM | | | |
| | UTM (Norte/Sul) : | 8161188 | | | |
| | UTM (Leste/Oeste) : | 532413 | | | |
| | Latitude (GGMSS) : | 163753 | | | |
| | Longitude (GGMSS) : | 444146 | | | |
| | Bacia Hidrográfica: | Rio São Francisco | | | |
| | Subbacia Hidrográfica: | Rios São Francisco, Paracatu e outros | | | |
| | Situação: | | | | |
| | Data : | 08/11/2000 | | | |
| | Situação : | Equipado | | | |
| Construtivos | | | | | |
| Perfuração: | | | | | |
| Data: | Profundidade Inicial(m) | Profundidade Final(m) | Perfurador | Método | |
| 01/01/1990 | 0.00 | 78.00 | CEDEC | | |
| Diâmetro: | | | | | |
| De (m): | Até (m): | Polegadas | Milímetros | | |
| | | | | | |
| Revestimento: | | | | | |
| De (m): | Até (m): | Material | Diâmetro (pol) | Diâmetro (mm) | |
| | | | | | |
| Filtro: | | | | | |
| De (m): | Até (m): | Material | Diâmetro (pol) | Diâmetro (mm) | Ranhura |
| | | | | | |
| Espaço Anular: | | | | | |
| De (m): | Até (m): | Material | | | |
| | | | | | |
| Boca do Tubo: | | | | | |
| Data: | Altura(m): | Diâmetro (pol) | Diâmetro (mm) | | |
| 08/11/2000 | 0.50 | 6 | 152.4000 | | |
| Entrada d'água: | | | | | |
| Profundidade: | | | | | |
| | | | | | |
| Profundidade Útil: | | | | | |
| Data: | Profundidade: | | | | |
| | 78.00 | | | | |

Geológicos

Feição Geomorfológica:

Descrição:

Formação Geológica:

Profundidade Inicial (m):

0.00

Profundidade Final (m):

78.00

Tipo de Formação:

Formacao Tres Marias

Dados Litológicos:

De (m):

Até (m):

Litologia:

Descrição Litológica:

Hidrogeológicos

Aquífero no Ponto:

Aquífero: Fissural

Topo (m):

0.00

Base (m):

78.00

Captação:

Única

Condição:

Livre

Penetração:

Parcial

Nível da Água:

Data:

Nível da Água (m):

Nível Medido Bombeando (S/N)?

Vazão (m³/h):

Teste de Bombeamento

Teste de Bombeamento:

Data:

01/01/1990

Surgência:

N

Nível Estático (m):

13.40

Duração do Teste (h):

Nível Dinâmico:

31.40

Vazão Específica (m³/h/m):

2.21

Coefficiente de Armazenamento:

Vazão Livre (m³/h):

Permeabilidade (m/s):

Transmissividade (m²/s):

Vazão Após Estabilização (m³/h):

39.78

Tipo do Teste:

Método:

Unidade:

Análises Químicas

Análises Químicas:

Data da Coleta:

08/11/2000

Condutividade Elétrica (µS/cm):

439.00

Qualidade da Água (PT/CO):

Sabor da Água:

Qualidade da Água (Odor):

Temperatura (°C):

26.5

Turbidez (NTU):

Sólidos Suspensos (mg/l):

Sólidos Sedimentáveis (mg/l):


Aspecto Natural:

Ph:




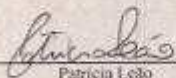
6.91

5.3 POÇO E-02 (TESTE DE BOMBEAMENTO 2012)

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORAÇÃO DE JESUS FAX: 1
27 NOV, 2012 13:58 Pág. 1

| | | | |
|--|---|--|-----------------------|
| MIN | CONSTRUÇÃO E RECUPERAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO | | DNOCS |
| TESTE DE VAZÃO | | | |
| PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CORAÇÃO DE JESUS | | | |
| MUNICÍPIO: CORAÇÃO DE JESUS | | | UF: MG |
| DISTRITO: SÃO JOAQUIM | | INÍCIO: 29/02/2012 | CONCLUSÃO: 04/03/2012 |
| PROPRIETÁRIO: DONA SANTA DE ZÓZIMO | | | |
| LOCALIDADE: FAZ SÃO JOAQUIM | | NOMECLATURA: | PF: ROTO II |
| COORDENADAS GEOGRÁFICAS(UTM) | | DISTÂNCIA DA SEDE DO EXECUTOR: | |
| CARACTERÍSTICAS DO POÇO | | | |
| 01 - PROFUNDIDADE..... | 77,00 | = METROS | |
| 02 - VAZÃO..... | 12,000 | =L/Hora | |
| 03 - NÍVEL ESTÁTICO..... | 7,00 | =METROS | |
| 04 - NÍVEL DINÂMICO..... | 28,00 | =METROS | |
| 05 - REBAIXAMENTO..... | 21,00 | =METROS | |
| 06 - RECUPERAÇÃO..... | 0,10 | =MINUTOS | |
| 07 - INÍCIO DO TESTE..... | | =HORAS | |
| 08 - CONCLUSÃO DO TESTE..... | | =HORAS | |
| 09 - REVESTIMENTO..... | 8,50 | =METROS | |
| DIÂMETRO: 4,5 Polegadas | Lentilhas em Metros: 1º 28 2º 67 3º 72 4º | | |
| HORA | TEMPO/SEGUNDOS | VOLUME/LITROS | VAZÃO TOTAL em L/Hora |
| 14:00 | 00,6 | 20 | 12,000 |
| 14:15 | 00,6 | 20 | 12,000 |
| 14:30 | 00,6 | 20 | 12,000 |
| 14:45 | 00,6 | 20 | 12,000 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| NOME DO EXECUTOR: TIM | | VISTO DO CHEFE IMEDIATO EM: | |
| VISTO DO RESPONSÁVEL EM: | |  Pedro Machado de Arújo <small>Coordenador Operações Agrícolas CNPq 873 822 196 95</small> | |

5.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

| | | |
|--|---|---|
|  | Laae - Lab. de Análise de Água e Efluentes Ltda Relatório de Ensaio N° 38295 Data da Emissão: 12/12/2012 |  ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 PHNA: 314.01.01 |
| DADOS DO CLIENTE | | |
| Cliente: | DESPRO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS E CONSULTORIA L | |
| CNPJ/CPF: | 04.684.385/0001-04 | Cidade: Belo Horizonte/MG |
| Endereço: | R DOS AIMORES, 428 Sala 202 | Cep: 30140-070 |
| Bairro: | FUNCIONARIOS | |
| DADOS DA AMOSTRA | | |
| Projeto Cliente: | | |
| Identificação LAAE: | 38295 | |
| Condição da Amostra: | Limpida | |
| IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA (CLIENTE) | | |
| Ponto de Coleta: | São Joaquim | Matriz: Água |
| Localização: | Poço | Procedência: Poço |
| Responsável pela Coleta: | LAAE | Dt. Coleta: 27/11/2012 |
| Responsável pelo Transporte: | LAAE | |
| Dt. Recebimento: | 28/11/2012 | |
| Início das Análises: | 28/11/2012 | Dt. Término: 12/12/2012 |
| RESULTADOS | | |
| Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) 66(s) página(s) seguinte(s), refere-se exclusivamente à amostra analisada e não se estende a outras de mesma espécie e origem. A reprodução parcial ou total deste relatório dependerá de prévia autorização do emitente. | | |
| OBSERVAÇÃO | | |
| LEGISLAÇÃO | | |
| Limites especificados de acordo com a Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde | | |
|  Gracielle Santana Oliveira Ledo Analista CRQ - 02415279 12/12/2012 | Aprovador por: |  Patricia Leão Responsável Técnica Substituta CRQ 02413763 12/12/2012 |
| Página 1 de 2 | | |
| Av. Prof. Vicente Guimarães, 510 - Morada do Sol - CEP 39.403-410 / Montes Claros - MG - CNPJ 05.551.514/0001-59 Fone: (38) 3224-5525 / (38) 2101-2881 - Fax: (38) 2101-2885 - email: laae@uai.com.br - web site: www.laaelab.com.br | | |



Laae - Lab. de Análise de Água e Efluentes Ltda
Resultado de Ensaio Nº 38296



PHNA: 314.01.01

| Amostra: São Joaquim | | | | | | | |
|--------------------------------|--------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|---|
| Parâmetro | Unid. | Resultados | Incerteza Expand. | LQ | VMP | DL Ensaio | Método |
| Cloretos | mg/L | 4,57 | 7,9% | 0,24 | 250 | 05/12/2012 | SMWW 4500-C ¹ B 22 ^a Ed. 2012 |
| Cór Resl | mg P/L | 2,5 | 13,9% | 1,0 | 15 | 28/11/2012 | SMWW 2120 C 22 ^a Ed. 2012 |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio | mg/L | 2,70 | 4,3% | 0,20 | - | 30/11/2012 | SMWW 5210 B 22 ^a Ed. 2012 |
| Dureza Total | mg/L | 264,0 | 1% | 1,0 | 500 | 04/12/2012 | SMWW 2340 C 22 ^a Ed. 2012 |
| Ferro Total | mg/L | 0,08 | 5,1% | 0,02 | 0,3 | 11/12/2012 | POP-LAFIS-031-B, rev. 05 |
| Manganês Total | mg/L | <LQ | NA | 0,02 | 0,1 | 05/12/2012 | POP-LAFIS-032, rev. 05 |
| Nitrato Total | mg/L | 0,6 | ND | 1,140 | 10,0 | 05/12/2012 | USEPA 300.1 |
| pH | Unid. | 8,2 | 2,6% | 0,01 | 6,0 a 9,5 | 28/11/2012 | SMWW 4500-H ¹ B 22 ^a Ed. 2012 |
| Temperatura | °C | 25,0 | 2,6% | 0,1 | - | 27/11/2012 | SMWW 2550 B 22 ^a Ed. 2012 |
| Turbidez | UNT | <LQ | NA | 0,01 | 5 | 29/11/2012 | SMWW 2130 B 22 ^a Ed. 2012 |




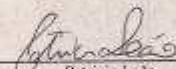
LEGENDA:

LQ: Limite de Quantificação; VMP: Valor Máximo Permitido; USEPA: United States Environmental Protection Agency; POP: Procedimento Operacional Padrão; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; ND: Não Detectável; NA: Não se Aplica

A Incerteza Expandida (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de 95%.

*Acreditação válida somente para os serviços prestados pelo laboratório que sejam visualizados no endereço: <http://www.rmmg.com.br>

5.5 ANÁLISE BACTERIOLÓGICA

| | | |
|---|---|---|
|  | Laae - Lab. de Análise de Água e Efluentes Ltda Relatório de Ensaio Nº 38295 Data da Emissão: 12/12/2012 |  PHNA: 314.01.01 |
| DADOS DO CLIENTE | | |
| Cliente: | DESPRO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS E CONSULTORIA L | |
| CNPJ/CPF: | 04.684.385/0001-04 | Cidade: Belo Horizonte/MG |
| Endereço: | R DOS AIMORES, 428 Sala 202 | Cep: 30140-070 |
| Bairro: | FUNCIONARIOS | |
| DADOS DA AMOSTRA | | |
| Projeto Cliente: | | |
| Identificação LAAE: | 38295 | |
| Condição da Amostra: | Limpida | |
| IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA (CLIENTE) | | |
| Ponto de Coleta: | São Joaquim | Matriz: Água |
| Localização: | Poço | Procedência: Poço |
| Responsável pela Coleta: | LAAE | Dt. Coleta: 27/11/2012 |
| Responsável pelo Transporte: | LAAE | |
| Dt. Recebimento: | 28/11/2012 | |
| Início das Análises: | 28/11/2012 | Dt. Término: 12/12/2012 |
| RESULTADOS | | |
| Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s), refere-se exclusivamente a amostra analisada e não se estende a outras de mesma espécie e origem. A reprodução parcial ou total deste relatório dependerá de prévia autorização do emittente. | | |
| OBSERVAÇÃO | | |
| LEGISLAÇÃO | | |
| Limites especificados de acordo com a Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde | | |
|  Gracielle Sant'Ana Oliveira Ledo Analista CRQ - 03415279 12/12/2012 | Aprovador por: |  Patricia Lobo Responsável Técnica Substituta CRQ 02413765 12/12/2012 |
| Página 1 de 2. | | |
| <hr/> Av. Prof. Vicente Guimarães, 510 - Morada do Sol - CEP 39.403-410 / Montes Claros - MG - CNPJ 05.551.514/0001-59 Fone: (38) 3224-5525 / (38) 2101-2881 - Fax: (38) 2101-2885 - email: laae@uai.com.br - web site: www.laaelab.com.br | | |



Laae - Lab. de Análise de Água e Efluentes Ltda
Resultado de Ensaio Nº 38295



PHNA: 314.01.01

| Amostra: São Joaquim | | | | | | | |
|------------------------|--------|------------|-------------------|----|--------------|------------|--------------------------|
| Parâmetro | Unid. | Resultados | Incerteza Expand. | LQ | VMP | Dt. Ensaio | Método |
| Coliformes Totais - MF | UFC/mL | 3 | 4,9% | 1 | Ausên./100ml | 28/11/2012 | SMWW 9222 B 22ª Ed. 2012 |

LEGENDA:

LQ: Limite de Quantificação; VMP: Valor Máximo Permitido; USEPA: United States Environmental Protection Agency; POP: Procedimento Operacional Padrão; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; ND: Não Detectável; NA: Não se Aplica.

A Incerteza Expandida (U) relatada é baseada na incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência $k=2$, para um nível de confiança de 95%.

*Acreditação válida somente para os serviços prestados pelo laboratório que sejam visualizados no endereço: <http://www.rmmg.com.br>





5.6 INFORMAÇÕES BÁSICAS OPERACIONAIS – IBO – CORAÇÃO DE JESUS

| Mes/Ano | | Nº Unidades de Operação | | Nº Empreg. | População Urbana - hab. | | | | Economias | | Ligações | | Extensão Rede m | | Tratamento Água | | Reservatório Cap. Nom. * | | |
|---------|---|-------------------------|----|------------|-------------------------|--------|----------|--------|-----------|--------|----------|---------|-----------------|--------|-----------------|--------|--------------------------|-------------|-------------------|
| | | | | | Total | | Atendida | | Água | Esgoto | Água | Esgoto | Água | Esgoto | Água | Esgoto | | Cap. Nom. * | Func. Médio h/dia |
| | | | | | Água | Esgoto | Água | Esgoto | | | | | | | | | | | |
| 04/2012 | 2 | 1 | 25 | 27.859 | 28.838 | 25.085 | 17.287 | 8.071 | 5.592 | 7.892 | 5.324 | 119.128 | 80.804 | 121,8 | 13:20 | 2.543 | | | |
| 05/2012 | 2 | 1 | 25 | 27.705 | 28.883 | 25.175 | 17.322 | 8.099 | 5.812 | 7.721 | 5.348 | 119.128 | 80.804 | 121,8 | 13:29 | 2.543 | | | |
| 06/2012 | 2 | 1 | 25 | 27.750 | 28.927 | 25.248 | 17.384 | 8.128 | 5.825 | 7.745 | 5.380 | 119.128 | 80.804 | 121,8 | 14:58 | 2.543 | | | |
| 07/2012 | 2 | 1 | 24 | 27.798 | 28.972 | 25.958 | 18.037 | 8.335 | 5.823 | 7.954 | 5.559 | 120.288 | 82.118 | 121,8 | 15:34 | 2.543 | | | |
| 08/2012 | 2 | 1 | 24 | 27.841 | 27.018 | 28.085 | 18.533 | 8.382 | 5.977 | 7.982 | 5.710 | 120.394 | 82.118 | 121,8 | 18:05 | 2.543 | | | |
| 09/2012 | 2 | 1 | 25 | 27.887 | 27.081 | 28.108 | 18.554 | 8.388 | 5.993 | 8.005 | 5.730 | 120.424 | 82.118 | 122,8 | 17:02 | 2.543 | | | |
| 10/2012 | 2 | 1 | 25 | 27.932 | 27.105 | 28.134 | 18.592 | 8.399 | 6.004 | 8.018 | 5.738 | 121.144 | 82.928 | 122,8 | 18:37 | 2.543 | | | |
| 11/2012 | 2 | 1 | 24 | 27.978 | 27.150 | 28.144 | 18.851 | 8.402 | 6.019 | 8.022 | 5.753 | 121.884 | 83.828 | 122,8 | 14:43 | 2.543 | | | |
| 12/2012 | 2 | 1 | 24 | 28.023 | 27.194 | 28.148 | 18.898 | 8.412 | 6.043 | 8.024 | 5.773 | 121.884 | 83.828 | 123,8 | 17:05 | 2.543 | | | |
| 01/2013 | 2 | 1 | 25 | 28.069 | 27.239 | 28.178 | 18.708 | 8.429 | 6.050 | 8.035 | 5.778 | 121.984 | 83.828 | 123,8 | 14:40 | 2.543 | | | |
| 02/2013 | 2 | 1 | 25 | 28.118 | 27.285 | 28.192 | 18.723 | 8.440 | 6.059 | 8.041 | 5.783 | 122.290 | 83.828 | 123,8 | 15:53 | 2.543 | | | |
| 03/2013 | 2 | 1 | 23 | 28.162 | 27.330 | 28.184 | 18.727 | 8.440 | 6.085 | 8.039 | 5.787 | 122.290 | 83.828 | 123,8 | 15:12 | 2.543 | | | |


* Capacidade nominal total do sistema integrado ao qual a unidade está vinculada

| Mes/Ano | Consumo Energia kwh | | Volume Faturado m³ | | Água | | | | | | | Esgoto | | | | |
|---------|---------------------|--------|--------------------|--------|-------------------------|----------|---------|-----------------------|--------|--------|----------------------------|------------|----------|----------|-------------|--|
| | Água | Esgoto | Água | Esgoto | Volume Distribuído - m³ | | | Volume Consumido - m³ | | | Vazão Média Distrib. - l/s | DBO - mg/l | | | Volume - m³ | |
| | | | | | Macromedido | Estimado | Total | Micromedido | Básico | Total | | Afluente | Efluente | Coletado | Tratado | |
| 04/2012 | 57.235 | 8.308 | 83.547 | 58.182 | 107.325 | 0 | 107.325 | 78.481 | 0 | 78.481 | 41,41 | 380,00 | 55,00 | 42.327 | 22.188 | |
| 05/2012 | 55.971 | 7.303 | 84.291 | 58.897 | 108.238 | 0 | 108.238 | 77.310 | 0 | 77.310 | 40,41 | 291,00 | 44,00 | 41.285 | 25.402 | |
| 06/2012 | 52.591 | 5.088 | 85.245 | 59.474 | 111.984 | 0 | 111.984 | 77.785 | 0 | 77.785 | 43,20 | 314,00 | 53,00 | 42.924 | 28.438 | |
| 07/2012 | 50.583 | 3.848 | 87.019 | 60.883 | 118.884 | 0 | 118.884 | 80.484 | 0 | 80.484 | 44,31 | 277,00 | 42,00 | 43.442 | 20.477 | |
| 08/2012 | 115.088 | 2.884 | 93.414 | 85.759 | 121.859 | 0 | 121.859 | 88.185 | 0 | 88.185 | 45,50 | 131,00 | 30,00 | 47.719 | 22.880 | |
| 09/2012 | 88.474 | 2.823 | 92.824 | 88.395 | 125.802 | 0 | 125.802 | 85.585 | 0 | 85.585 | 48,48 | 288,00 | 51,00 | 48.937 | 20.580 | |
| 10/2012 | 88.452 | 2.572 | 97.805 | 89.801 | 129.502 | 0 | 129.502 | 91.135 | 8 | 91.141 | 48,35 | 311,00 | 68,00 | 50.383 | 20.082 | |
| 11/2012 | 92.550 | 2.823 | 95.321 | 88.841 | 109.291 | 0 | 109.291 | 88.405 | 8 | 88.411 | 42,18 | 281,00 | 59,00 | 50.874 | 54.432 | |
| 12/2012 | 81.217 | 8.801 | 85.254 | 81.770 | 127.374 | 0 | 127.374 | 77.009 | 0 | 77.009 | 47,58 | 244,00 | 81,00 | 42.848 | 22.213 | |
| 01/2013 | 70.207 | 4.813 | 97.582 | 70.401 | 115.771 | 0 | 115.771 | 90.513 | 0 | 90.513 | 43,22 | 274,87 | 39,48 | 80.233 | 44.271 | |
| 02/2013 | 73.880 | 5.554 | 83.428 | 80.200 | 109.780 | 0 | 109.780 | 74.439 | 0 | 74.439 | 45,37 | 271,00 | 88,00 | 45.749 | 41.342 | |
| 03/2013 | 81.973 | 4.777 | 88.890 | 84.410 | 117.518 | 0 | 117.518 | 80.805 | 0 | 80.805 | 43,88 | 190,00 | 25,00 | 44.945 | 41.388 | |

Unidade(s) de Operação: CORINTO, CONTRA/CORINTO



5.7 INFORMAÇÕES BÁSICAS GERENCIAIS – IBG – CORAÇÃO DE JESUS

|  Indicadores Básicos Gerenciais - IBG Município : CORINTO - Código : 1910 DNT/DPNT/DTBV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|---------------|--------|------------------|--------|----------------|-------|----------|-------|------------------|------|--------------|---------------|-------------|-------------------|----------------------|---------|--------|--------|
| Mes/Ano | Hab./ Domicílio | % Atendimento | | Economia/Ligação | | Metro de Rede/ | | | | Água | | | | | | Hidromedida - % | | | |
| | | Água | Esgoto | Água | Esgoto | Ligação | | Economia | | Energia Elétrica | | Volume Médio | Coef. Reserv. | Fator Util. | Fator Carga Trat. | Per Capita - l/h x d | Ligação | Econ. | |
| 04/2012 | 3,45 | 90,89 | 84,34 | 1,05 | 1,05 | 15,49 | 15,18 | 14,78 | 14,45 | 7,09 | 0,53 | 3,578 | 0,71 | 0,58 | 0,81 | 142,82 | 101,80 | 100,00 | 100,00 |
| 05/2012 | 3,45 | 90,87 | 84,43 | 1,05 | 1,05 | 15,43 | 15,11 | 14,71 | 14,40 | 8,91 | 0,52 | 3,492 | 0,73 | 0,58 | 0,59 | 138,88 | 99,08 | 100,00 | 100,00 |
| 06/2012 | 3,45 | 90,98 | 84,49 | 1,05 | 1,05 | 15,38 | 15,08 | 14,68 | 14,37 | 8,47 | 0,47 | 3,733 | 0,88 | 0,82 | 0,57 | 147,85 | 102,89 | 100,00 | 100,00 |
| 07/2012 | 3,45 | 93,39 | 88,87 | 1,05 | 1,05 | 15,12 | 14,77 | 14,43 | 14,10 | 8,07 | 0,43 | 3,829 | 0,88 | 0,85 | 0,58 | 147,48 | 100,02 | 100,00 | 100,00 |
| 08/2012 | 3,45 | 93,82 | 88,80 | 1,05 | 1,05 | 15,08 | 14,38 | 14,40 | 13,74 | 13,78 | 0,94 | 3,931 | 0,85 | 0,87 | 0,58 | 150,81 | 108,88 | 100,00 | 100,00 |
| 09/2012 | 3,45 | 93,81 | 88,58 | 1,05 | 1,05 | 15,04 | 14,33 | 14,38 | 13,70 | 7,92 | 0,53 | 4,187 | 0,81 | 0,71 | 0,58 | 180,37 | 109,25 | 100,00 | 100,00 |
| 10/2012 | 3,45 | 93,58 | 88,59 | 1,05 | 1,05 | 15,11 | 14,48 | 14,42 | 13,81 | 7,91 | 0,51 | 4,177 | 0,81 | 0,88 | 0,57 | 159,85 | 112,50 | 99,99 | 99,99 |
| 11/2012 | 3,45 | 93,44 | 88,70 | 1,05 | 1,05 | 15,19 | 14,57 | 14,50 | 13,93 | 11,02 | 0,85 | 3,843 | 0,70 | 0,81 | 0,58 | 139,34 | 112,73 | 99,99 | 99,99 |
| 12/2012 | 3,45 | 93,31 | 88,75 | 1,05 | 1,05 | 15,19 | 14,52 | 14,49 | 13,87 | 7,28 | 0,48 | 4,109 | 0,82 | 0,71 | 0,54 | 157,14 | 95,00 | 100,00 | 100,00 |
| 01/2013 | 3,45 | 93,28 | 88,87 | 1,05 | 1,05 | 15,18 | 14,51 | 14,47 | 13,88 | 8,33 | 0,81 | 3,735 | 0,88 | 0,81 | 0,57 | 142,88 | 111,54 | 100,00 | 100,00 |
| 02/2013 | 3,45 | 93,18 | 88,82 | 1,05 | 1,05 | 15,21 | 14,50 | 14,49 | 13,84 | 8,75 | 0,87 | 3,920 | 0,85 | 0,88 | 0,55 | 149,88 | 101,50 | 100,00 | 100,00 |
| 03/2013 | 3,45 | 92,91 | 88,82 | 1,05 | 1,05 | 15,21 | 14,49 | 14,49 | 13,82 | 7,34 | 0,53 | 3,791 | 0,87 | 0,83 | 0,58 | 144,89 | 99,83 | 100,00 | 100,00 |
| Média : | | 92,74 | 87,44 | 1,05 | 1,05 | 15,22 | 14,85 | 14,51 | 13,98 | 8,25 | 0,59 | 3,844 | 0,88 | 0,84 | | 148,50 | 104,38 | 100,00 | 100,00 |

| Mes/Ano | Água | | | | | | | | | | Loc. Atend. Padrão Potabilid. % | Novas Econ. ano % acumul. ano | Esgoto | | | Energia Elétrica Perdas kWh/lig./dia Água | Ligações/ Empregado Água + Esgoto | Hora Extra % |
|----------------|-------------|-------|-------|------------------------|----------------------|----------|----------|--------|-------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------|----------|---|-----------------------------------|--------------|
| | m³/Economia | | | Vol. Micro. Estimado % | Produção Macromed. % | Perdas % | | | Novas Econ. ano % acumul. ano | Tratamento Esgoto % | | | Redução DBO % | Novas Econ. ano % acumul. ano | | | | |
| | Distrib. | Fat. | Cons. | | | Hidr. | Faturada | Medida | | | | | | | Estimada | | | |
| 04/2012 | 13,30 | 10,35 | 9,47 | 9,47 | 2,90 | 100,00 | 22,18 | 28,78 | 28,78 | 133,75 | 100,00 | 0,85 | 52,42 | 85,53 | 0,89 | 0,07 | 518,38 | 7,43 |
| 05/2012 | 13,36 | 10,41 | 9,55 | 9,55 | 4,80 | 100,00 | 22,12 | 28,57 | 28,57 | 129,22 | 100,00 | 0,88 | 81,58 | 84,88 | 0,82 | 0,07 | 520,20 | 3,88 |
| 06/2012 | 13,78 | 10,49 | 9,57 | 9,57 | 4,18 | 100,00 | 23,88 | 30,54 | 30,54 | 147,19 | 100,00 | 1,03 | 81,59 | 83,12 | 0,98 | 0,07 | 522,04 | 4,74 |
| 07/2012 | 14,24 | 10,44 | 9,88 | 9,88 | 2,57 | 100,00 | 26,88 | 32,19 | 32,19 | 154,92 | 100,00 | 3,57 | 47,14 | 84,84 | 4,01 | 0,07 | 544,98 | 8,37 |
| 08/2012 | 14,57 | 11,17 | 10,31 | 10,31 | 2,49 | 100,00 | 23,34 | 29,27 | 29,27 | 144,17 | 100,00 | 4,04 | 47,53 | 77,10 | 8,51 | 0,14 | 583,50 | 5,70 |
| 09/2012 | 14,97 | 11,04 | 10,20 | 10,20 | 2,75 | 100,00 | 28,26 | 31,88 | 31,88 | 188,72 | 100,00 | 4,35 | 42,08 | 82,29 | 8,82 | 0,09 | 547,04 | 4,50 |
| 10/2012 | 15,42 | 11,84 | 10,85 | 10,85 | 2,58 | 100,00 | 24,48 | 29,82 | 29,82 | 154,31 | 100,00 | 4,52 | 39,84 | 78,78 | 7,11 | 0,08 | 548,00 | 7,84 |
| 11/2012 | 13,01 | 11,35 | 10,82 | 10,52 | 2,88 | 100,00 | 12,78 | 19,10 | 19,10 | 88,74 | 100,00 | 4,87 | 100,00 | 79,00 | 7,37 | 0,07 | 571,88 | 4,88 |
| 12/2012 | 15,14 | 10,13 | 9,15 | 9,15 | 3,57 | 100,00 | 33,07 | 39,54 | 39,54 | 202,48 | 100,00 | 4,85 | 51,85 | 75,00 | 7,70 | 0,10 | 571,29 | 3,77 |
| 01/2013 | 13,73 | 11,57 | 10,74 | 10,74 | 2,88 | 100,00 | 15,73 | 21,82 | 21,82 | 101,40 | 100,00 | 0,25 | 88,13 | 85,83 | 0,18 | 0,08 | 550,12 | 4,13 |
| 02/2013 | 13,00 | 9,88 | 8,82 | 8,82 | 4,01 | 100,00 | 23,99 | 32,18 | 32,18 | 158,88 | 100,00 | 0,43 | 90,37 | 74,91 | 0,38 | 0,11 | 549,92 | 5,17 |
| 03/2013 | 13,92 | 10,53 | 9,57 | 9,57 | 3,87 | 100,00 | 24,38 | 31,24 | 31,24 | 147,32 | 100,00 | 0,55 | 92,04 | 88,84 | 0,55 | 0,08 | 598,00 | 3,39 |
| Média : | 14,04 | 10,75 | 9,87 | 9,87 | 3,20 | 100,00 | 23,42 | 29,71 | 29,71 | 143,82 | | | 85,54 | | | 0,08 | 549,95 | 5,18 |

6 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 01 – Vista da localidade de São Joaquim – Rua principal.



Foto 02 – Vista parcial da localidade, ruas principais.



Foto 03 – Ruas e praça central da localidade.



Foto 04 – Área do poço E-01 existente.



Foto 05 – Vista do poço tubular E-01 em funcionamento.



Foto 06 – Poço E-02. Essa unidade será utilizado para o abastecimento de água projetado.



Foto 07 – Reservatório 01 existente a ser desativado.



Foto 08– Reservatório existente 02 a ser desativado. Estrutura sem laje superior.



Foto 09 – Ao fundo, vista da área onde será implantado o reservatório projetado.