



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



# **FUNASA**

## **FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**VOLUME I – RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR**

**LOCALIDADE: LUIS PIRES**

**CORAÇÃO DE JESUS – MG**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

---

---

**MAIO / 2013**

---

---





## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>3</b>
1.1	NORMAS UTILIZADAS .....	4
<b>2</b>	<b>DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL</b> .....	<b>5</b>
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 Luis Pires .....	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 LUIS PIRES ...	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 .....	36
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: .....	39
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 Luis Pires, distrito de Coração de Jesus/MG .....	40
<b>3</b>	<b>ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE</b> .....	<b>43</b>
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	Coeficientes 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> .....	59
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> .....	63
3.4.3.4	<i>Estação Elevatória de Água Tratada/Adução de Água Tratada</i> .....	64
3.4.3.5	<i>Reservação</i> .....	65
3.4.3.6	<i>Rede de distribuição de água</i> .....	66
3.4.3.7	<i>Ligações Prediais</i> .....	67
3.4.3.8	<i>Informações Adicionais</i> .....	67
3.4.4	Estimativa de Custos das Alternativas .....	67
3.4.4.1	<i>Alternativa I – Poço Tubular Profundo Existente a ser Reequipado</i> .....	70
3.4.4.2	<i>Alternativa II – Captação Superficial – Rio Pacuí</i> .....	74
3.4.5	Comparação das Alternativas e Escolha da Concepção Básica.....	79
3.5	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA CONCEPÇÃO BÁSICA .....	82
3.6	LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....	86
3.7	SERVIÇOS DE CAMPO.....	89
<b>4</b>	<b>QUANTIFICAÇÃO DOS INSUMOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>90</b>
<b>5</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>92</b>
5.1	POÇO E-03.....	92
5.2	POÇO E-03 – ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA .....	93
5.3	POÇO E-03 – ANÁLISE BACTERIOLÓGICA .....	95
5.4	INFORMAÇÕES BÁSICAS OPERACIONAIS – IBO – CORAÇÃO DE JESUS.....	97
5.5	INFORMAÇÕES BÁSICAS GERENCIAIS – IBG – CORAÇÃO DE JESUS.....	98
<b>6</b>	<b>RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....</b>	<b>99</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

A DESPRO apresenta a seguir o **Relatório Técnico Preliminar do Sistema de Abastecimento de Água** da localidade de **Luis Pires**, 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.

<b>DESPRO</b>	
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 km<sup>2</sup>, 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, Luis Pires, 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.

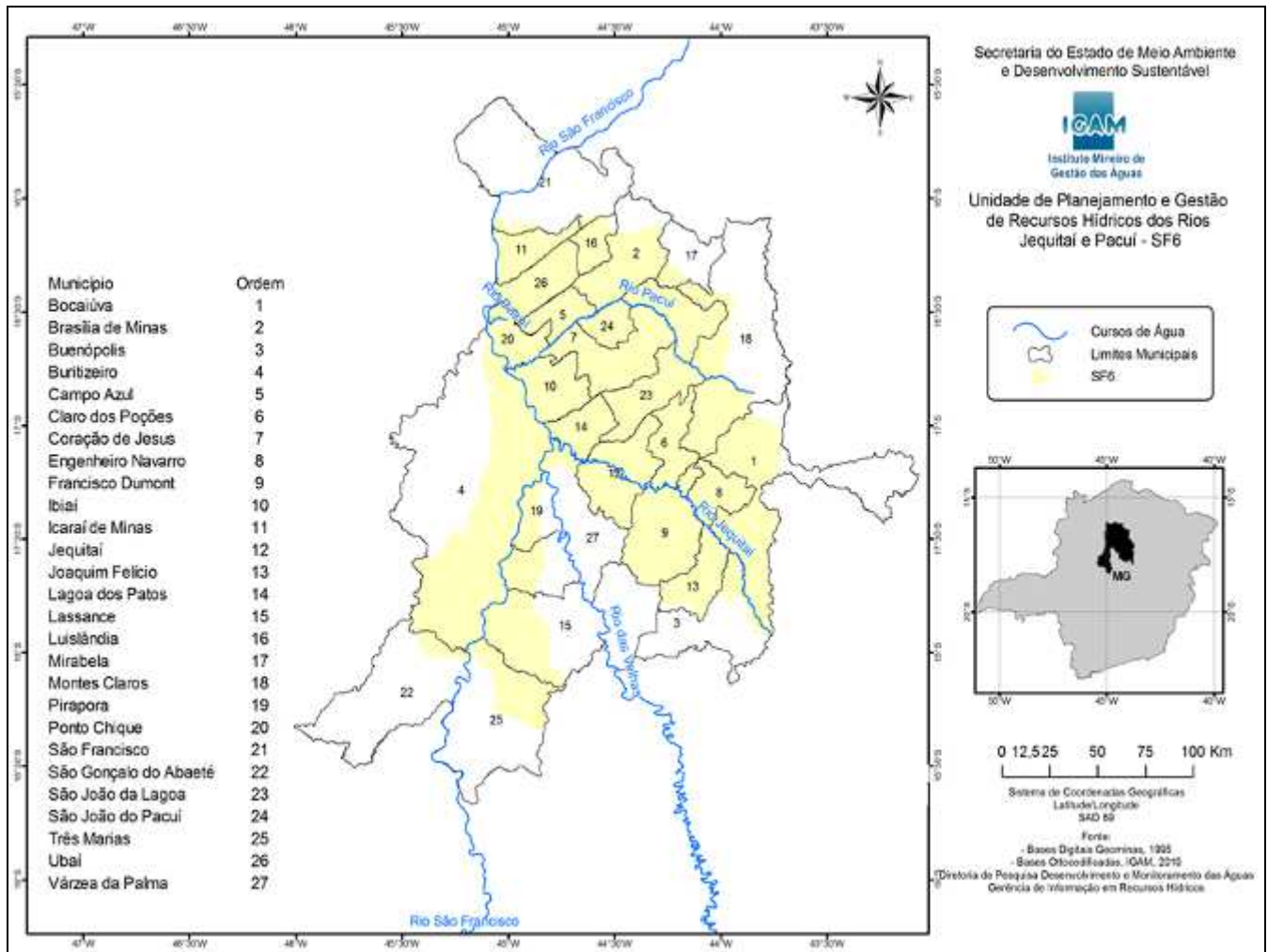
Os municípios integrantes da bacia são: Brasília de Minas, Campo Azul, Coração de Jesus, Ibiaí, Mirabela, Montes Claros, Ponto Chique, São João da Lagoa e São João do Pacuí.

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  $\leq 5$  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.

<b>Código CPRM</b>	<b>Localidade de Coração de Jesus</b>	<b>Data Perfuração</b>	<b>Profundidade (m)</b>	<b>Nível Dinâmico (m)</b>	<b>Nível Estático (m)</b>	<b>Vazão Estabilização m<sup>3</sup>/h</b>
310000668	Coracao de Jesus	01/01/1975	115.00	40.00	3.00	
310000669	Distrito de Luis Pires	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 Luis Pires (Landinho)	01/04/1997	96.00	28.00	7.00	
3100007623	Fazenda Luis Pires (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	Poçoas	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 Luis Pires					
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 Espirito 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	Luis Pires	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 Buritís					
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 Luis Pires	01/01/1992	155.00			
3100011222	Distrito de Luis Pires	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	Luis Pires	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	Luis Pires	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 (Ve), vazão esperada por metro de perfuração, dos poços da região onde se insere o município Coração de Jesus foi um valor próximo a 2,5m<sup>3</sup>/h.m. sendo a menor vazão 0,017m<sup>3</sup>/h (0,006L/s) na localidade de Samambuco, e a maior vazão de 31,875m<sup>3</sup>/h (8,85L/s) na localidade de Poções.

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

O nível dinâmico médio dos poços do Município de Coração de Jesus é 43,00m, sendo o menor nível dinâmico (3,00m) na localidade da Fazenda Rancho Alegre e o maior nível dinâmico (90,40m) 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 têmporo-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.**

<b>Código</b>	<b>Estação - Nome</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Altitude (m)</b>	<b>Início de operação</b>
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 405m<sup>3</sup>.

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 <sup>3</sup> )	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**

<b>DADOS GERAIS**</b>	
População atendida (%)	98,99
Consumo per capita (distribuído) (L/h.dia)	117,97
Consumo per capita (micromedido) (L/h.dia)	83,68
<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO*</b>	
Tipo de captação	Superficial
Capacidade nominal total de tratamento - Convencional	
Vazão (L/s)	43,0
Volume de reservação (m <sup>3</sup> )	405
Tempo de funcionamento médio (h/dia)	17:44
<b>SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO</b>	
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 Básicas 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 <sup>3</sup> )	10.187
Volume de esgoto tratado* (m <sup>3</sup> )	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 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).

#### **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
<b>Industrial</b>						
consumo	(KWh)	543539	510675	561887	660489	615523
nº consumidores		30	32	30	36	33
<b>Comercial</b>						
consumo	(KWh)	998597	1166052	1110399	1229253	1425783
nº consumidores		506	534	557	588	591
<b>Residencial</b>						
consumo	(KWh)	3487100	3701775	3245245	3275568	3564756
nº consumidores		3882	4031	4185	4327	4498
<b>Rural</b>						
consumo	(KWh)	1936519	2363068	2176836	2261344	2468543
nº consumidores		1451	1704	1761	1770	1864
<b>Outros</b>						
consumo	(KWh)	1990922	2154810	1954183	1869523	1829513
nº consumidores		155	159	143	122	120
<b>Total</b>						
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 m<sup>3</sup>/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**

<b>CADASTRO CENTRAL DE EMPRESAS</b>					
<b>ANO</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
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
<b>PIB a preço de mercado correntes</b>	<b>82.066</b>	<b>100.040</b>	<b>117.686</b>	<b>138.631</b>	<b>157.937</b>
<b>PIB per capita</b>					<b>6.066,34</b>

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 Luis Pires

**Figura 02 - Localização da Comunidade de Luis Pires**



Fonte: Mapa Rodoviário de Minas Gerais, 2002

**Figura 03 - Imagem da sede do Distrito Luis Pires**



Fonte: Google Earth (Data: 06/12/2001)

A localidade Luis Pires situa-se na zona rural do município de Coração de Jesus, distante cerca de 30 km da sede municipal, sendo o acesso feito por estrada intermunicipal. Suas coordenadas geográficas são: 16°29'42" de latitude sul e 44°16'07" de longitude oeste.

Segundo dados do IBGE (Censo 2010 – Setores Censitários), Luis Pires contava com 245 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 Luis Pires 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 LUIS PIRES**

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

De acordo com os últimos dados do IBGE (setores censitários do Censo 2010) a comunidade de Luis Pires contava com 245 residências e 588 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 Luis Pires 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 Dantum: SAD 69, na projeção UTM.



## 2.2.1 Sistema de Produção

### 2.2.1.1 Manancial

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

O poço tubular profundo que abastece Luis Pires (Poço E-03) foi perfurado pela COPASA em 15/10/1980 e está localizado em uma área com acesso pela Rua São Paulo, sentido a localidade de Brejinho nas coordenadas 8176160 E/ 578519 S.

### 2.2.1.2 Captação

A captação é feita pelo poço tubular existente denominado Poço E-03 perfurado pela COPASA em 15/10/1980. No poço não existe laje de proteção hidrossanitária. Não foram encontrados problemas com relação a localização do poço existente. As principais características do poço são apresentadas em seguida disponibilizadas pelo teste de bombeamento realizado pela COPASA (em anexo):

#### Poço E-03

- Posicionamento geográfico: .....E=578519; N=8176160;
- Nível do Terreno: ..... 746,00 m;
- Vazão: .....4,08 l/s;
- Profundidade: ..... 100,00 m;
- Nível Dinâmico: ..... 24,88 m;
- Nível Estático: ..... 4,89 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 235,00 mg / l de CaCO<sub>3</sub>. 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 CaCO<sub>3</sub> já é considerada imprópria para o consumo humano.

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

Está instalado no Poço E-03 um moto bomba tipo submerso com potência de 5 cv. O período de funcionamento médio diário do sistema aproxima-se de 20 horas.

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 Condutos adutores e subadutores – Adução de Água Bruta**

As águas do poço E-03 são recalçadas por canalização adutora com extensão total de 790 metros, toda em PVC no diâmetro 50 mm. O recalque é realizado até os reservatórios existentes REL-1 de 30 m<sup>3</sup>, REL-2 de 12 m<sup>3</sup> e REL-3 de 10 m<sup>3</sup>.

De acordo com informações locais a adutora de água bruta existente não apresenta bom estado de conservação, com vários trechos aflorando, incrustada, não podendo ser aproveitada.

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

Não existem equipamentos de proteção (órgãos e acessórios) da adutora.

### POÇO E-03 / REL-1

- Extensão: ..... 300 m;
- Diâmetro: ..... 50 mm;
- Material: ..... PVC.

### REL-1 / REL-2

- Extensão: ..... 250 m;
- Diâmetro: ..... 50 mm;



- Material: .....PVC.

### REL-2 / REL-3

- Extensão: ..... 240 m;
- Diâmetro: ..... 50 mm;
- Material: .....PVC.

### **2.2.3 Elevatórias**

No sistema de abastecimento de água de Luis Pires, 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 52 m<sup>3</sup>, constituído de três unidades. Os reservatórios não apresentam bom estado de conservação, com problemas estruturais e vazamentos, devendo inclusive, serem demolidos correndo o risco de desabamentos.

As principais características destas unidades são apresentadas a seguir:

#### REL-01 (30 m<sup>3</sup>)

- Tipo: ..... Elevado;
- Material: ..... Concreto;
- Capacidade: ..... 30 m<sup>3</sup>;
- Cota do terreno: ..... 788,50 m;
- Coordenadas ..... E=577807 / N=8176329.

#### REL-02 (12 m<sup>3</sup>)

- Tipo: ..... Elevado;
- Material: ..... Concreto;
- Capacidade: ..... 12 m<sup>3</sup>;
- Cota do terreno: ..... 778,00 m;
- Coordenadas ..... E=578038 / N=8176265.

#### REL-03 (10 m<sup>3</sup>)

- Tipo: ..... Elevado;
- Material: ..... Concreto;



- Capacidade: ..... 10 m<sup>3</sup>;
- Cota do terreno: ..... 766,00 m;
- Coordenadas ..... E=578275 / N=8176221.

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 demolidas 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 Luis Pires, compreendendo uma extensão total de aproximadamente 6.300 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 CaCO<sub>3</sub> (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**

<b>CUSTOS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>UNID.</b>	<b>QUANT.</b>	<b>CUSTO UNIT. (R\$)</b>	<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>
<b>1</b>	<b>MÃO DE OBRA NÃO ESPECIALIZADA</b>				
1.1	OFICIAL	H/hora	208	10,00	2.080,00
1.2	AUXILIAR	H/hora	104	7,00	728,00
<b>2</b>	<b>PRODUTOS QUÍMICOS</b>				
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.*	-	-
<b>3</b>	<b>MATERIAIS PARA MANUTENÇÃO</b>				
3.1	TUBOS E CONEÇÕES EM PVC, F.G.	vb	1	1.000,00	1.000,00
<b>4</b>	<b>CUSTOS LOGÍSTICOS</b>				
4.1	VEÍCULO PEQUENO PORTE (PREFEITURA)	vb	1	1.500,00	1.500,00
<b>5</b>	<b>ENERGIA ELÉTRICA</b>				
5.1	SISTEMAS DE BOMBEAMENTOS	kw	2208	0,10	220,80
<b>6</b>	<b>DIVERSOS</b>				
	CUSTOS EVENTUAIS (10%)	vb	1	552,88	552,88
	<b>CUSTO ESTIMADO TOTAL / MÊS</b>				<b>6.081,68</b>

\* 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 Luis Pires, 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 Luis Pires 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 Luis Pires.



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 3,0 km do distrito.

#### 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%
<b>MÉDIA</b>	<b>117,97</b>	<b>83,68</b>	<b>29,05%</b>

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 consumo 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 Luis Pires contava com 245 residências e de acordo com os dados do IBGE Censo de 2010 e a relação habitante por domicílio da localidade é de 2,40 hab/dom, portanto, a população local é estimada em 588 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 Luis Pires igual a 2,40 (Censo de 2010), e utilizando uma taxa de crescimento de 1,00% anual à partir de 2010, tem-se uma projeção de 311 domicílios e uma população estimada de 747 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 Luis Pires**

ANO	PROJEÇÃO POPULACIONAL	TAXA (%)
<b>2.010</b>	<b>588</b>	-
2.011	594	1,00
2.012	<b>600</b>	1,00
2.013	606	1,00
2.014	612	1,00
<b>2.015</b>	<b>618</b>	<b>1,00</b>
2.016	624	1,00
2.017	630	1,00
2.018	637	1,00
2.019	643	1,00
2.020	650	1,00
2.021	656	1,00
2.022	663	1,00
2.023	669	1,00
<b>2.024</b>	<b>676</b>	<b>1,00</b>
2.025	683	1,00
2.026	690	1,00
2.027	696	1,00
2.028	703	1,00
2.029	710	1,00
2.030	718	1,00
2.031	725	1,00
2.032	732	1,00
2.033	739	1,00
<b>2.034</b>	<b>747</b>	<b>1,00</b>
<b>TAXA 2.010 - 2.034 (%)</b>		<b>1,00</b>

### 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<sub>s</sub> = 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 (m³)
				Média Diária		Máxima Diária					
				(l/s)	(m³/dia)	(l/s)	(m³/dia)				
2.014	612	612	0,89	76,50	1,06	91,80	1,59	1,95	13,50	31	
<b>2.015</b>	618	<b>618</b>	<b>0,89</b>	<b>77,25</b>	<b>1,07</b>	<b>92,70</b>	<b>1,61</b>	<b>1,95</b>	<b>13,63</b>	<b>31</b>	
2.016	624	624	0,90	78,00	1,08	93,60	1,63	1,95	13,77	31	
2.017	630	630	0,91	78,75	1,09	94,50	1,64	1,95	13,90	32	
2.018	637	637	0,92	79,63	1,11	95,55	1,66	1,95	14,05	32	
2.019	643	643	0,93	80,38	1,12	96,45	1,67	1,95	14,19	32	
2.020	650	650	0,94	81,25	1,13	97,50	1,69	1,95	14,34	33	
2.021	656	656	0,95	82,00	1,14	98,40	1,71	1,95	14,47	33	
2.022	663	663	0,96	82,88	1,15	99,45	1,73	1,95	14,63	33	
2.023	669	669	0,97	83,63	1,16	100,35	1,74	1,95	14,76	33	
<b>2.024</b>	676	<b>676</b>	<b>0,98</b>	<b>84,50</b>	<b>1,17</b>	<b>101,40</b>	<b>1,76</b>	<b>1,95</b>	<b>14,91</b>	<b>34</b>	
2.025	683	683	0,99	85,38	1,19	102,45	1,78	1,95	15,07	34	
2.026	690	690	1,00	86,25	1,20	103,50	1,80	1,95	15,22	35	
2.027	696	696	1,01	87,00	1,21	104,40	1,81	1,95	15,35	35	
2.028	703	703	1,02	87,88	1,22	105,45	1,83	1,95	15,51	35	
2.029	710	710	1,03	88,75	1,23	106,50	1,85	1,95	15,66	36	
2.030	718	718	1,04	89,75	1,25	107,70	1,87	1,95	15,84	36	
2.031	725	725	1,05	90,63	1,26	108,75	1,89	1,95	15,99	36	
2.032	732	732	1,06	91,50	1,27	109,80	1,91	1,95	16,15	37	
2.033	739	739	1,07	92,38	1,28	110,85	1,92	1,95	16,30	37	
<b>2.034</b>	747	<b>747</b>	<b>1,08</b>	<b>93,38</b>	<b>1,30</b>	<b>112,05</b>	<b>1,95</b>	<b>1,95</b>	<b>16,48</b>	<b>37</b>	
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)		



Ano		População total (hab)	Índice de atendimento (%)	População abastecida (hab)	Índice de perdas (%)	Cota per-capita total (l/habxdia)	Vazão			Volume Reservação (m <sup>3</sup> )		
							Média (l/s)	Máx. diária (l/s)	Máx. horária (l/s)	Produção (l/s)	Necessária (m <sup>3</sup> )	Existente (m <sup>3</sup> )
2.014	612	100,0	612	20,0	100	0,89	1,06	1,59	1,59	31	0,00	40
<b>2.015</b>	<b>618</b>	<b>100,0</b>	<b>618</b>	<b>20,0</b>	<b>100</b>	<b>0,89</b>	<b>1,07</b>	<b>1,61</b>	<b>1,61</b>	<b>31</b>	<b>0,00</b>	<b>40</b>
2.016	624	100,0	624	20,0	100	0,90	1,08	1,63	1,63	31	0,00	40
2.017	630	100,0	630	20,0	100	0,91	1,09	1,64	1,64	32	0,00	40
2.018	637	100,0	637	20,0	100	0,92	1,11	1,66	1,66	32	0,00	40
2.019	643	100,0	643	20,0	100	0,93	1,12	1,67	1,67	32	0,00	40
2.020	650	100,0	650	20,0	100	0,94	1,13	1,69	1,69	33	0,00	40
2.021	656	100,0	656	20,0	100	0,95	1,14	1,71	1,71	33	0,00	40
2.022	663	100,0	663	20,0	100	0,96	1,15	1,73	1,73	33	0,00	40
2.023	669	100,0	669	20,0	100	0,97	1,16	1,74	1,74	33	0,00	40
<b>2.024</b>	<b>676</b>	<b>100,0</b>	<b>676</b>	<b>20,0</b>	<b>100</b>	<b>0,98</b>	<b>1,17</b>	<b>1,76</b>	<b>1,76</b>	<b>34</b>	<b>0,00</b>	<b>40</b>
2.025	683	100,0	683	20,0	100	0,99	1,19	1,78	1,78	34	0,00	40
2.026	690	100,0	690	20,0	100	1,00	1,20	1,80	1,80	35	0,00	40
2.027	696	100,0	696	20,0	100	1,01	1,21	1,81	1,81	35	0,00	40
2.028	703	100,0	703	20,0	100	1,02	1,22	1,83	1,83	35	0,00	40
2.029	710	100,0	710	20,0	100	1,03	1,23	1,85	1,85	36	0,00	40
2.030	718	100,0	718	20,0	100	1,04	1,25	1,87	1,87	36	0,00	40
2.031	725	100,0	725	20,0	100	1,05	1,26	1,89	1,89	36	0,00	40
2.032	732	100,0	732	20,0	100	1,06	1,27	1,91	1,91	37	0,00	40
2.033	739	100,0	739	20,0	100	1,07	1,28	1,92	1,92	37	0,00	40
<b>2.034</b>	<b>747</b>	<b>100,0</b>	<b>747</b>	<b>20,0</b>	<b>100</b>	<b>1,08</b>	<b>1,30</b>	<b>1,95</b>	<b>1,95</b>	<b>37</b>	<b>0,00</b>	<b>40</b>
QUOTA DE CONSUMO PER CAPITA			100 (l/habxdia)			VOLUME DE RESERVAÇÃO RAP			33%			
INDICE 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 Luis Pires 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 Luis Pires 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 Luis Pires.

Na primeira alternativa será considerada a utilização de manancial subterrâneo, com aproveitamento do Poço E-03 que já atende o sistema de produção de Luis Pires e continuará atendendo a demanda em final de plano, ou seja, ano de 2034.

Na segunda alternativa será estudada a utilização de manancial superficial, sendo prevista a implantação de captação no Rio Pacuí, distante cerca de 3,3 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 Luis Pires, a saber:

**ALTERNATIVA I – Captação através de Manancial Subterrâneo – Poço E-03**

**ALTERNATIVA II – Captação Superficial – Rio Pacuí**

Para as duas alternativas, o Sistema de Distribuição será o mesmo. Será previsto a implantação de um reservatório elevado com capacidade de 40 m<sup>3</sup> 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 Luis Pires.



### 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, reequipar o Poço E-03 existente.

O poço E-03 existente será reequipado, tendo barrilete e conjunto moto bomba substituídos, além de obras de proteção da área do poço.

O poço E-03 será responsável pelo recalque da água tratada até o reservatório elevado a ser implantado (REL-1) em um ponto favorável ao abastecimento de todo o distrito, com cota altimétrica 789,00 metros (NA máx.=801,28m). A distância entre o poço E-03 e o REL-01 a ser implantado é de aproximadamente 770 metros.

Principais características do Poço E-03 a ser equipado:

- . Posicionamento geográfico: .....E=578519 / N=8176160;
- . Cota do Terreno ..... 746,00 m;
- . Vazão de teste: ..... 4,08 l/s;
- . Profundidade:..... 100,00 m;
- . Nível estático:..... 4,89 m;
- . Nível dinâmico:..... 24,88 m;
- . Cota do nível dinâmico:..... 721,12 m.

A operação do poço profundo E-03, 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: ..... 1,95 l/s;
- Desnível geométrico estimado ..... 80,16 m;
- Altura manométrica estimada: .....83,27 mca;
- Potência: ..... 4,5 cv;
- Diâmetro do tubo edutor: ..... 3”;
- Material do tubo edutor: .....Aço Galvanizado;
- Extensão do tubo edutor: ..... 36,00 m.

#### 3.4.2.2 Tratamento

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 235,00 mg / l de CaCO<sub>3</sub>. 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 CaCO<sub>3</sub> já é considerada imprópria para o consumo humano.

Propõe-se como tratamento, a 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.

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 CaCO<sub>3</sub>.

Além do tratamento para 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-03.

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-03 ao REL-01 de 40 m<sup>3</sup> projetado com extensão de aproximadamente 770 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 (1,95 l/s).

$$D = 1,1\sqrt{1,95/1000}$$

$$D = 0,04857 \text{ m}$$

A partir do cálculo do diâmetro econômico, o diâmetro nominal imediatamente superior é o 50 mm, porém, de acordo com o dimensionamento à partir da fórmula de Hazen-Willians a perda de carga na adutora ultrapassaria os 8 m / km estabelecidos por norma. Assim, será utilizado o diâmetro acima, ou seja, 75 mm.

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

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

Onde:

Q = vazão (m<sup>3</sup>/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:

$$h_{p_c} = 10,643 \times 0,0195^{1,85} \times 130^{-1,85} \times 0,075^{-4,87} \times 770$$

$H_{p_c} = 2,88$  metros

Principais características da adutora de água tratada:

- Vazão: ..... 1,95 l/s;
- Diâmetro ..... DN 75;
- Velocidade: ..... 0,29 m/s;
- Extensão total ..... 770 m;
- Perda de carga: ..... 2,88 m;
- Cota do terreno do poço E-03: ..... 746,00 m;
- Cota do nível dinâmico: ..... 721,12 m;
- Cota de chegada no REL-01: ..... 801,28 m;
- Coeficiente de rugosidade: ..... 130.

#### 3.4.2.4 Reservação

Foi identificada apenas uma zona de pressão para o distrito de Luis Pires, que apresenta uma diferença altimétrica entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo de 43 metros.

Assim deverá ser implantado um reservatório metálico elevado 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 metálico elevado com capacidade de 40 m<sup>3</sup> e será automatizado com o Poço E-03.

O reservatório deverá ser implantado em uma área no final da Rua São Sebastião.

Principais características do REL-01 projetado:



- . Tipo: ..... Elevado;
- . Material: ..... Metálico;
- . Comportamento: ..... Montante;
- . Capacidade: ..... 40 m<sup>3</sup>;
- . Altura da Coluna: ..... 7,20 m;
- . Diâmetro da Coluna: ..... 1,59 m;
- . Altura do Cone: ..... 0,78 m;
- . Altura da Taça: ..... 4,50 m;
- . Diâmetro da Taça: ..... 3,18 m;
- . Cota do terreno: ..... 789,00 m;
- . Cota do NAMín: ..... 797,28 m;
- . Cota do NAMáx: ..... 801,28 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 REL-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 6.350 metros e será composta pelos seguintes diâmetros:

ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL	DIÂMETRO (mm)	QUANTIDADE (m)
PVC PBA CL15	75	100
PVC PBA CL15	50	6.250



#### 3.4.2.6 *Ligações Prediais*

Deverão ser implantadas 258 ligações prediais em todos os domicílios locais. Serão instalados hidrômetros classe “B” (0,75 m<sup>3</sup>/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 Luis Pires a utilização de manancial superficial com captação no Rio Pacuí.

O Rio Pacuí possui cota altimétrica 723 metros e dista aproximadamente 3,3 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 Luis Pires, 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 REL-1 que servirá ao sistema, na cota 789,00 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.

Nesta alternativa será adotado um tempo de funcionamento para o sistema de produção de 12 horas, resultando em uma demanda de 2,59 l/s.



### 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 Luis Pires.

A adução da água bruta será a partir da Estação Elevatória de Água Bruta sobre Balsa 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 3.300 metros.

#### **Dados iniciais**

- . Vazão EEAB: ..... 2,59 l/s;
- . NA do Rio Pacuí:..... 723,00 m;
- . Distância até a ETA a implantar: ..... 3.300 m;
- . Cota de terreno da ETA: ..... 789,00 m;
- . Cota da Calha Parshall: ..... 793,00 m;
- . Desnível Geométrico estimado:..... 70,00 m;
- . Altura Manométrica estimada: ..... 91,32 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 (2,59 l/s).

$$D = 1,1\sqrt{2,59/1000}$$

$$D= 0,056 \text{ m}$$

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 (m<sup>3</sup>/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:

$$h_{p_c} = 10,643 \times 0,0259^{1,85} \times 130^{-1,85} \times 0,075^{-4,87} \times 3.300$$

H<sub>p<sub>c</sub></sub> = 20,88 metros

Principais características da adutora de água bruta (PVC PBA CL20 DN75) e EEAB:

- Vazão (1 conjunto + 1 reserva): ..... 2,59 l/s;
- Diâmetro: ..... 75 mm;
- Extensão: ..... 3.300 m;
- Material: ..... PVC PBA CL20;
- Velocidade: ..... 0,59 m/s;
- Perda de Carga: ..... 20,88 m;
- NA do Rio Pacuí (estimado): ..... 723,00 m;
- Cota de chegada na ETA: ..... 793,00 m;
- Desnível Geométrico estimado: ..... 70,00 m;
- Altura Manométrica estimada: ..... 91,32 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.

#### 3.4.3.4 Estação Elevatória de Água Tratada/Adução de Água Tratada

Será necessária a implantação de uma estação elevatória de água tratada na área da ETA. A EEAT será implantada junto ao tanque de contato, que funcionará também como poço de sucção, e será responsável pelo recalque da água tratada até o reservatório REL-1 a ser implantado na mesma área.

##### **Dados iniciais**

- . Vazão EEAT:..... 2,59 l/s;
- . Cota de terreno da EEAT a implantar:..... 789,00 m;
- . Distância até o REL a implantar: ..... 50 m;
- . Cota de terreno do REL a implantar: ..... 789,00 m;
- . Cota do NA máx. do REL a implantar:..... 801,28 m;
- . Desnível Geométrico estimado:..... 12,28 m
- . Altura Manométrica estimada: ..... 12,77 m
- . Potência: ..... 1,00 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 (2,59 l/s).

$$D = 1,1\sqrt{2,59/1000}$$



$$D = 0,056 \text{ m}$$

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 (m<sup>3</sup>/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 DN75, a perda de carga será:

$$h_{p_c} = 10,643 \times 0,0259^{1,85} \times 130^{-1,85} \times 0,075^{-4,87} \times 50$$

$$H_{p_c} = 0,32 \text{ metros}$$

Principais características da adutora de água tratada (PVC PBA CL15 DN75) e EEAT:

- Vazão (1 conjunto + 1 reserva): ..... 2,59 l/s;
- Diâmetro: ..... 75 mm;
- Extensão: ..... 50 m;
- Material: ..... PVC PBA CL15;
- Perda de Carga: ..... 0,32 m;
- Cota de terreno da EEAT a implantar: ..... 789,00 m;
- Cota de terreno do REL a implantar: ..... 789,00 m;
- Cota do NA máx. do REL a implantar: ..... 801,28 m;
- Desnível Geométrico estimado: ..... 12,28 m
- Altura Manométrica estimada: ..... 12,77 m
- Potência: ..... 1,00 cv

#### 3.4.3.5 Reservação

Foi identificada apenas uma zona de pressão para o distrito de Luis Pires, que apresenta uma diferença altimétrica entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo de 43 metros.



Assim deverá ser implantado um reservatório metálico elevado 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 final da Rua São Sebastião.

Principais características do REL-01 projetado:

· Tipo: .....	Elevado;
· Material: .....	Metálico;
· Comportamento: .....	Montante;
· Capacidade: .....	40 m <sup>3</sup> ;
· Altura da Coluna: .....	7,20 m;
· Diâmetro da Coluna: .....	1,59 m;
· Altura do Cone: .....	0,78 m;
· Altura da Taça: .....	4,50 m;
· Diâmetro da Taça: .....	3,18 m;
· Cota do terreno: .....	789,00 m;
· Cota do NAMín: .....	797,28 m;
· Cota do NAMáx: .....	801,28 m.

#### 3.4.3.6 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 REL-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 6.350 metros e será composta pelos seguintes diâmetros:

ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL	DIÂMETRO (mm)	QUANTIDADE (m)
PVC PBA CL15	75	100
PVC PBA CL15	50	6.250

#### 3.4.3.7 Ligações Prediais

Deverão ser implantadas 258 ligações prediais em todos os domicílios locais. Serão instalados hidrômetros classe “B” (0,75 m<sup>3</sup>/h) em todas as ligações prediais.

#### 3.4.3.8 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 Luis Pires, 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-03, o qual possui capacidade de atendimento do distrito durante o horizonte de projeto. Foi previsto tratamento específico, considerando este manancial, composto de 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 3300 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 e tanque de contato.

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**

- Reequipar o Poço Profundo E-03;
- Tratamento na área do poço – Abrandador, Desinfecção e Fluoretação;
- Implantação de nova AAT por recalque;
- REL 40 m<sup>3</sup> - a ser implantado;
- Substituição da Rede de Distribuição;
- Ligações Prediais.

#### **Alternativa II**

- Captação no Rio Pacuí – EEAB sobre Balsa;
- Implantação de Adutora de Água Bruta;
- Implantação de ETA Pré-fabricada;
- Implantação de Casa de Química e Tanque de Contato;
- Implantação de Estação Elevatória de Água Tratada;
- REL 40 m<sup>3</sup> - 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 Reequipado

**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\$)
<b>01</b>	<b>CAPTAÇÃO DE ÁGUA</b>				
01.01	EQUIPAR POÇO BARRILETE 3" E INSTALAÇÃO DE MOTO BOMBA DE 4,5 CV, COM FORNECIMENTO TOTAL DOS MATERIAIS	UNID.	1,00	60.000,00	60.000,00
<b>02</b>	<b>ADUÇÃO</b>				
02.01	ADUÇÃO PROJETADO EM TUBOS DE PVC DN 75, COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRAS	M	770,00	55,00	42.350,00
<b>03</b>	<b>TRATAMENTO DE ÁGUA</b>				
03.01	TRATAMENTO DE ÁGUA SIMPLIFICADO COM CASA DE QUÍMICA E ABRANDADOR PARA REDUÇÃO DE DUREZA	UNID.	1,00	75.000,00	75.000,00
<b>04</b>	<b>RESERVAÇÃO</b>				
04.01	RESERVATÓRIO METÁLICO ELEVADO-V=40 M <sup>3</sup>	UNID.	1,00	55.000,00	55.000,00
<b>05</b>	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO</b>				
<b>05.01</b>	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA COM FORNECIMENTO TOTAL DOS MATERIAIS E MÃO DE OBRA</b>				
05.01.01	PVC DN50	M	6.250,00	39,00	243.750,00
05.01.02	PVC DN75	M	100,00	49,00	4.900,00
<b>06</b>	<b>LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>				
06.01	LIGAÇÕES DOMICILIARES, CONFORME PROJETO PADRONIZADO, COM FORNECIMENTO DE HIDRÔMETRO 1/2"	UNID.	258,00	400,00	103.200,00
<b>07</b>	<b>PROJETOS TÉCNICOS</b>				
07.01	PROJETOS EXECUTIVOS COMPLETOS	UNID.	1,00	60.000,00	60.000,00
<b>08</b>	<b>DESAPROPRIAÇÃO</b>				
08.01	CUSTO DE DESAPROPRIAÇÃO	VB	1,00	87.630,00	87.630,00
	<b>PARA A ALTERNATIVA 01</b>				<b>731.830,00</b>



**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	612	-	-	-
2.015	618	6	3	1.000,00
2.016	624	6	3	1.000,00
2.017	630	6	3	1.000,00
2.018	637	7	3	1.166,67
2.019	643	6	3	1.000,00
2.020	650	7	3	1.166,67
2.021	656	6	3	1.000,00
2.022	663	7	3	1.166,67
2.023	669	6	3	1.000,00
2.024	676	7	3	1.166,67
2.025	683	7	3	1.166,67
2.026	690	7	3	1.166,67
2.027	696	6	3	1.000,00
2.028	703	7	3	1.166,67
2.029	710	7	3	1.166,67
2.030	718	8	3	1.333,33
2.031	725	7	3	1.166,67
2.032	732	7	3	1.166,67
2.033	739	7	3	1.166,67
2.034	747	8	3	1.333,33
<b>TOTAL</b>			<b>56</b>	<b>22.500,00</b>
TAXA DE OCUPAÇÃO MÉDIA (hab/domicílio)				2,40
CUSTO MÉDIO DA LIGAÇÃO PREDIAL (R\$)				400,00



**Quadro 10 - Custo de Energia – Poço E-03**

ANO	Q <sub>méd</sub> (l/s)	Q <sub>méd</sub> (m <sup>3</sup> /d)	Q <sub>BOMBA</sub> (m <sup>3</sup> /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	0,89	76,90	7,02	10,95	4,42	4,42	17.672,84	7.012,58	3,31	0,00	
2.015	0,90	77,76	7,02	11,08	4,42	4,42	17.871,41	7.091,37	3,31	0,00	7.091,37
2.016	0,91	78,62	7,02	11,20	4,42	4,42	18.069,98	7.170,17	3,31	0,00	6.401,94
2.017	0,92	79,49	7,02	11,32	4,42	4,42	18.268,55	7.248,96	3,31	0,00	5.778,83
2.018	0,93	80,35	7,02	11,45	4,42	4,42	18.467,12	7.327,75	3,31	0,00	5.215,75
2.019	0,94	81,22	7,02	11,57	4,42	4,42	18.665,69	7.406,55	3,31	0,00	4.706,99
2.020	0,95	82,08	7,02	11,69	4,42	4,42	18.864,26	7.485,34	3,31	0,00	4.247,38
2.021	0,96	82,94	7,02	11,82	4,42	4,42	19.062,83	7.564,13	3,31	0,00	3.832,23
2.022	0,97	83,81	7,02	11,94	4,42	4,42	19.261,41	7.642,93	3,31	0,00	3.457,27
2.023	0,98	84,67	7,02	12,06	4,42	4,42	19.459,98	7.721,72	3,31	0,00	3.118,67
2.024	0,99	85,54	7,02	12,18	4,42	4,42	19.658,55	7.800,51	3,31	0,00	2.812,94
2.025	1,00	86,40	7,02	12,31	4,42	4,42	19.857,12	7.879,30	3,31	0,00	2.536,93
2.026	1,01	87,26	7,02	12,43	4,42	4,42	20.055,69	7.958,10	3,31	0,00	2.287,76
2.027	1,02	88,13	7,02	12,55	4,42	4,42	20.254,26	8.036,89	3,31	0,00	2.062,87
2.028	1,03	88,99	7,02	12,68	4,42	4,42	20.452,83	8.115,68	3,31	0,00	1.859,91
2.029	1,04	89,86	7,02	12,80	4,42	4,42	20.651,40	8.194,48	3,31	0,00	1.676,75
2.030	1,05	90,72	7,02	12,92	4,42	4,42	20.849,98	8.273,27	3,31	0,00	1.511,50
2.031	1,06	91,58	7,02	13,05	4,42	4,42	21.048,55	8.352,06	3,31	0,00	1.362,40
2.032	1,07	92,45	7,02	13,17	4,42	4,42	21.247,12	8.430,86	3,31	0,00	1.227,91
2.033	1,08	93,31	7,02	13,29	4,42	4,42	21.445,69	8.509,65	3,31	0,00	1.106,59
2.034	1,09	94,18	7,02	13,42	4,42	4,42	21.644,26	8.588,44	3,31	0,00	997,18
<b>VALOR PRESENTE = R\$</b>											<b>63.293,16</b>



**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	731.830,00	-		-	-	-	731.830,00
2.015	1.000,00	7.091,37	41.109,12	281,96	4.848,25	53.330,70	54.330,70
2.016	1.000,00	6.401,94	41.109,12	284,70	4.779,58	52.575,33	53.575,33
2.017	1.000,00	5.778,83	41.109,12	287,44	4.717,54	51.892,92	52.892,92
2.018	1.166,67	5.215,75	41.109,12	290,63	4.661,55	51.277,05	52.443,72
2.019	1.000,00	4.706,99	41.109,12	293,37	4.610,95	50.720,43	51.720,43
2.020	1.166,67	4.247,38	41.109,12	296,56	4.565,31	50.218,37	51.385,04
2.021	1.000,00	3.832,23	41.109,12	299,30	4.524,06	49.764,71	50.764,71
2.022	1.166,67	3.457,27	41.109,12	302,49	4.486,89	49.355,77	50.522,44
2.023	1.000,00	3.118,67	41.109,12	305,23	4.453,30	48.986,33	49.986,33
2.024	1.166,67	2.812,94	41.109,12	308,43	4.423,05	48.653,54	49.820,20
2.025	1.166,67	2.536,93	41.109,12	311,62	4.395,77	48.353,43	49.520,10
2.026	1.166,67	2.287,76	41.109,12	314,81	4.371,17	48.082,87	49.249,53
2.027	1.000,00	2.062,87	41.109,12	317,55	4.348,95	47.838,49	48.838,49
2.028	1.166,67	1.859,91	41.109,12	320,74	4.328,98	47.618,75	48.785,41
2.029	1.166,67	1.676,75	41.109,12	323,94	4.310,98	47.420,79	48.587,46
2.030	1.333,33	1.511,50	41.109,12	327,59	4.294,82	47.243,02	48.576,36
2.031	1.166,67	1.362,40	41.109,12	330,78	4.280,23	47.082,53	48.249,20
2.032	1.166,67	1.227,91	41.109,12	333,98	4.267,10	46.938,10	48.104,77
2.033	1.166,67	1.106,59	41.109,12	337,17	4.255,29	46.808,17	47.974,83
2.034	1.333,33	997,18	41.109,12	340,82	4.244,71	46.691,83	48.025,16
<b>TOTAL</b>	<b>754.330,00</b>	<b>63.293,16</b>	<b>822.182,40</b>	<b>6.209,11</b>	<b>89.168,47</b>	<b>980.853,14</b>	<b>1.735.183,14</b>



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\$)
<b>01</b>	<b>CAPTAÇÃO DE ÁGUA</b>				
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
<b>02</b>	<b>ADUÇÃO</b>				
02.01	ADUÇÃO PROJETADO EM TUBOS DE PVC DN PBA DN75, COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRAS	M	3.300,00	55,00	181.500,00
<b>03</b>	<b>TRATAMENTO</b>				
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
<b>04</b>	<b>RESERVAÇÃO</b>				
04.01	RESERVATÓRIO METÁLICO ELEVADO-V=40 M³	UNID.	1,00	55.000,00	55.000,00
<b>05</b>	<b>EEAT 01</b>				
05.01	ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 01, COM FORNECIMENTO TOTAL DOS MATERIAIS - P=2 X 1,0 CV	UNID.	1,00	45.000,00	45.000,00
<b>06</b>	<b>ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA</b>				
06.01	ADUÇÃO PROJETADO EM TUBOS DE PVC PBA DN75, COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRAS	M	50,00	55,00	2.750,00
<b>07</b>	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO</b>				
<b>07.01</b>	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA COM FORNECIMENTO TOTAL DOS MATERIAIS E MÃO DE OBRA</b>				
07.01.01	PVC DN50	M	6.250,00	39,00	243.750,00
07.01.02	PVC DN75	M	100,00	49,00	4.900,00
<b>08</b>	<b>LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>				
08.01	LIGAÇÕES DOMICILIARES, CONFORME PROJETO PADRONIZADO, COM FORNECIMENTO DE HIDRÔMETRO 1/2"	UNID.	258,00	400,00	103.200,00
<b>09</b>	<b>PROJETOS TÉCNICOS</b>				
09.01	PROJETOS TÉCNICOS	UNID.	1,00	80.000,00	80.000,00
<b>10</b>	<b>DESAPROPRIAÇÃO</b>				
10.01	CUSTO DE DESAPROPRIAÇÃO	VB	1,00	174.915,00	174.915,00
	<b>VALOR DO INVESTIMENTO ESTIMADO PARA A ALTERNATIVA 02</b>				<b>1.421.015,00</b>

**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	612	-	-	-
2.015	618	6	3	1.000,00
2.016	624	6	3	1.000,00
2.017	630	6	3	1.000,00
2.018	637	7	3	1.166,67
2.019	643	6	3	1.000,00
2.020	650	7	3	1.166,67
2.021	656	6	3	1.000,00
2.022	663	7	3	1.166,67
2.023	669	6	3	1.000,00
2.024	676	7	3	1.166,67
2.025	683	7	3	1.166,67
2.026	690	7	3	1.166,67
2.027	696	6	3	1.000,00
2.028	703	7	3	1.166,67
2.029	710	7	3	1.166,67
2.030	718	8	3	1.333,33
2.031	725	7	3	1.166,67
2.032	732	7	3	1.166,67
2.033	739	7	3	1.166,67
2.034	747	8	3	1.333,33
<b>TOTAL</b>			<b>56</b>	<b>22.500,00</b>
TAXA DE OCUPAÇÃO MÉDIA (hab/domicílio)				2,40
CUSTO MÉDIO DA LIGAÇÃO PREDIAL (R\$)				400,00

**Quadro 14 - Custo de Energia – EEAB Rio Pacuí**

ANO	Q <sub>méd</sub> (l/s)	Q <sub>méd</sub> (m <sup>3</sup> /d)	Q <sub>BOMBA</sub> (m <sup>3</sup> /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	0,89	76,90	9,32	8,25	7,73	7,73	23.257,60	9.228,61	5,52	0,00	
2.015	0,90	77,76	9,32	8,34	7,73	7,73	23.518,92	9.332,31	5,52	0,00	9.332,31
2.016	0,91	78,62	9,32	8,43	7,73	7,73	23.780,24	9.436,00	5,52	0,00	8.425,00
2.017	0,92	79,49	9,32	8,53	7,73	7,73	24.041,56	9.539,69	5,52	0,00	7.604,98
2.018	0,93	80,35	9,32	8,62	7,73	7,73	24.302,88	9.643,38	5,52	0,00	6.863,97
2.019	0,94	81,22	9,32	8,71	7,73	7,73	24.564,20	9.747,08	5,52	0,00	6.194,44
2.020	0,95	82,08	9,32	8,80	7,73	7,73	24.825,52	9.850,77	5,52	0,00	5.589,59
2.021	0,96	82,94	9,32	8,90	7,73	7,73	25.086,85	9.954,46	5,52	0,00	5.043,24
2.022	0,97	83,81	9,32	8,99	7,73	7,73	25.348,17	10.058,15	5,52	0,00	4.549,80
2.023	0,98	84,67	9,32	9,08	7,73	7,73	25.609,49	10.161,85	5,52	0,00	4.104,20
2.024	0,99	85,54	9,32	9,17	7,73	7,73	25.870,81	10.265,54	5,52	0,00	3.701,86
2.025	1,00	86,40	9,32	9,27	7,73	7,73	26.132,13	10.369,23	5,52	0,00	3.338,61
2.026	1,01	87,26	9,32	9,36	7,73	7,73	26.393,45	10.472,92	5,52	0,00	3.010,71
2.027	1,02	88,13	9,32	9,45	7,73	7,73	26.654,77	10.576,61	5,52	0,00	2.714,75
2.028	1,03	88,99	9,32	9,54	7,73	7,73	26.916,10	10.680,31	5,52	0,00	2.447,65
2.029	1,04	89,86	9,32	9,64	7,73	7,73	27.177,42	10.784,00	5,52	0,00	2.206,62
2.030	1,05	90,72	9,32	9,73	7,73	7,73	27.438,74	10.887,69	5,52	0,00	1.989,14
2.031	1,06	91,58	9,32	9,82	7,73	7,73	27.700,06	10.991,38	5,52	0,00	1.792,93
2.032	1,07	92,45	9,32	9,92	7,73	7,73	27.961,38	11.095,08	5,52	0,00	1.615,93
2.033	1,08	93,31	9,32	10,01	7,73	7,73	28.222,70	11.198,77	5,52	0,00	1.456,28
2.034	1,09	94,18	9,32	10,10	7,73	7,73	28.484,02	11.302,46	5,52	0,00	1.312,29
<b>VALOR PRESENTE = R\$</b>											<b>83.294,32</b>

**Quadro 15 - Custo de Energia – EEAT Área da ETA**

ANO	Q <sub>méd</sub> (l/s)	Q <sub>méd</sub> (m <sup>3</sup> /d)	Q <sub>BOMBA</sub> (m <sup>3</sup> /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	0,89	76,90	9,32	8,25	1,09	1,09	3.271,93	1.298,30	5,52	0,00	
2.015	0,90	77,76	9,32	8,34	1,09	1,09	3.308,69	1.312,89	5,52	0,00	1.312,89
2.016	0,91	78,62	9,32	8,43	1,09	1,09	3.345,45	1.327,48	5,52	0,00	1.185,25
2.017	0,92	79,49	9,32	8,53	1,09	1,09	3.382,22	1.342,06	5,52	0,00	1.069,88
2.018	0,93	80,35	9,32	8,62	1,09	1,09	3.418,98	1.356,65	5,52	0,00	965,64
2.019	0,94	81,22	9,32	8,71	1,09	1,09	3.455,74	1.371,24	5,52	0,00	871,45
2.020	0,95	82,08	9,32	8,80	1,09	1,09	3.492,51	1.385,83	5,52	0,00	786,35
2.021	0,96	82,94	9,32	8,90	1,09	1,09	3.529,27	1.400,41	5,52	0,00	709,49
2.022	0,97	83,81	9,32	8,99	1,09	1,09	3.566,03	1.415,00	5,52	0,00	640,07
2.023	0,98	84,67	9,32	9,08	1,09	1,09	3.602,79	1.429,59	5,52	0,00	577,39
2.024	0,99	85,54	9,32	9,17	1,09	1,09	3.639,56	1.444,18	5,52	0,00	520,78
2.025	1,00	86,40	9,32	9,27	1,09	1,09	3.676,32	1.458,76	5,52	0,00	469,68
2.026	1,01	87,26	9,32	9,36	1,09	1,09	3.713,08	1.473,35	5,52	0,00	423,55
2.027	1,02	88,13	9,32	9,45	1,09	1,09	3.749,85	1.487,94	5,52	0,00	381,92
2.028	1,03	88,99	9,32	9,54	1,09	1,09	3.786,61	1.502,53	5,52	0,00	344,34
2.029	1,04	89,86	9,32	9,64	1,09	1,09	3.823,37	1.517,11	5,52	0,00	310,43
2.030	1,05	90,72	9,32	9,73	1,09	1,09	3.860,14	1.531,70	5,52	0,00	279,84
2.031	1,06	91,58	9,32	9,82	1,09	1,09	3.896,90	1.546,29	5,52	0,00	252,23
2.032	1,07	92,45	9,32	9,92	1,09	1,09	3.933,66	1.560,88	5,52	0,00	227,33
2.033	1,08	93,31	9,32	10,01	1,09	1,09	3.970,43	1.575,47	5,52	0,00	204,87
2.034	1,09	94,18	9,32	10,10	1,09	1,09	4.007,19	1.590,05	5,52	0,00	184,62
<b>VALOR PRESENTE = R\$</b>											<b>11.718,01</b>

**Quadro 16 - 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	1.421.015,00	-		-	-	-	1.421.015,00
2.015	1.000,00	10.645,19	71.560,32	1.268,83	8.347,43	91.821,78	92.821,78
2.016	1.000,00	9.610,25	71.560,32	1.281,15	8.245,17	90.696,89	91.696,89
2.017	1.000,00	8.674,87	71.560,32	1.293,47	8.152,87	89.681,52	90.681,52
2.018	1.166,67	7.829,61	71.560,32	1.307,84	8.069,78	88.767,54	89.934,21
2.019	1.000,00	7.065,89	71.560,32	1.320,16	7.994,64	87.941,01	88.941,01
2.020	1.166,67	6.375,95	71.560,32	1.334,53	7.927,08	87.197,88	88.364,54
2.021	1.000,00	5.752,73	71.560,32	1.346,85	7.865,99	86.525,89	87.525,89
2.022	1.166,67	5.189,87	71.560,32	1.361,22	7.811,14	85.922,56	87.089,22
2.023	1.000,00	4.681,59	71.560,32	1.373,54	7.761,54	85.376,99	86.376,99
2.024	1.166,67	4.222,64	71.560,32	1.387,91	7.717,09	84.887,96	86.054,63
2.025	1.166,67	3.808,30	71.560,32	1.402,28	7.677,09	84.447,99	85.614,66
2.026	1.166,67	3.434,27	71.560,32	1.416,66	7.641,12	84.052,37	85.219,04
2.027	1.000,00	3.096,67	71.560,32	1.428,98	7.608,60	83.694,56	84.694,56
2.028	1.166,67	2.791,99	71.560,32	1.443,35	7.579,57	83.375,22	84.541,89
2.029	1.166,67	2.517,05	71.560,32	1.457,72	7.553,51	83.088,60	84.255,27
2.030	1.333,33	2.268,98	71.560,32	1.474,14	7.530,34	82.833,78	84.167,12
2.031	1.166,67	2.045,17	71.560,32	1.488,52	7.509,40	82.603,40	83.770,07
2.032	1.166,67	1.843,27	71.560,32	1.502,89	7.490,65	82.397,12	83.563,79
2.033	1.166,67	1.661,16	71.560,32	1.517,26	7.473,87	82.212,61	83.379,28
2.034	1.333,33	1.496,91	71.560,32	1.533,68	7.459,09	82.050,00	83.383,34
<b>TOTAL</b>	<b>1.443.515,00</b>	<b>95.012,33</b>	<b>1.431.206,40</b>	<b>27.940,98</b>	<b>155.415,97</b>	<b>1.709.575,68</b>	<b>3.153.090,68</b>



### 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 Luis Pires 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 17.

**Quadro 17 – Comparativo dos Custos Econômicos das Alternativas**

ALTERNATIVAS	CUSTO EM VALOR PRESENTE (R\$)		
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E ADMINISTRAÇÃO	TOTAL
ALTERNATIVA I	754.330,00	980.853,14	1.735.183,14
ALTERNATIVA II	1.443.515,00	1.709.575,68	3.153.090,68

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 55,03% 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 reequipar o poço E-03 e implantar um sistema de tratamento simplificado junto ao poço, composto de abrandador, desinfecção e fluoretação. Este poço dista da área onde será implantado o novo reservatório 770 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. Na área da ETA será necessária também a implantação de uma EEAT, com potência instalada de 1,0 cv, para que a água tratada chegue ao REL-1 projetado.

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-03** - 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 Luis Pires 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/m<sup>3</sup>, para consumo de até 6 m<sup>3</sup>/mês.

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



Quadro 18 – 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	612	612	100	255					
2.015	618	618	100	258	7.091,37	41.109,12	281,96	4.848,25	53.330,70
2.016	624	624	100	260	6.401,94	41.109,12	284,70	4.779,58	52.575,33
2.017	630	630	100	263	5.778,83	41.109,12	287,44	4.717,54	51.892,92
2.018	637	637	100	265	5.215,75	41.109,12	290,63	4.661,55	51.277,05
2.019	643	643	100	268	4.706,99	41.109,12	293,37	4.610,95	50.720,43
2.020	650	650	100	271	4.247,38	41.109,12	296,56	4.565,31	50.218,37
2.021	656	656	100	273	3.832,23	41.109,12	299,30	4.524,06	49.764,71
2.022	663	663	100	276	3.457,27	41.109,12	302,49	4.486,89	49.355,77
2.023	669	669	100	279	3.118,67	41.109,12	305,23	4.453,30	48.986,33
2.024	676	676	100	282	2.812,94	41.109,12	308,43	4.423,05	48.653,54
2.025	683	683	100	285	2.536,93	41.109,12	311,62	4.395,77	48.353,43
2.026	690	690	100	288	2.287,76	41.109,12	314,81	4.371,17	48.082,87
2.027	696	696	100	290	2.062,87	41.109,12	317,55	4.348,95	47.838,49
2.028	703	703	100	293	1.859,91	41.109,12	320,74	4.328,98	47.618,75
2.029	710	710	100	296	1.676,75	41.109,12	323,94	4.310,98	47.420,79
2.030	718	718	100	299	1.511,50	41.109,12	327,59	4.294,82	47.243,02
2.031	725	725	100	302	1.362,40	41.109,12	330,78	4.280,23	47.082,53
2.032	732	732	100	305	1.227,91	41.109,12	333,98	4.267,10	46.938,10
2.033	739	739	100	308	1.106,59	41.109,12	337,17	4.255,29	46.808,17
2.034	747	747	100	311	997,18	41.109,12	340,82	4.244,71	46.691,83



Quadro 19 – Valores Incrementais

VALORES INCREMENTAIS									
ANO	POPULAÇÃO SERVIDA	LIGAÇÕES PREDIAIS (UNID)	VOLUME FATURÁVEL (m³/ano)	DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (R\$/ano) (a)	INVESTIMENTOS (R\$)			RECEITAS OPERACIONAIS INDIRETAS (c)	TOTAL (a+b-c)
					PONTUAIS	INCREMENTAIS	TOTAL (b)		
2.014	612				731.830,00		731.830,00		731.830,00
2.015	618	258	0	-6.638,88		1.000,00	1.000,00		-5.638,88
2.016	624	3	28.196	-5.883,50		1.000,00	1.000,00		-4.883,50
2.017	630	3	28.470	-5.201,10		1.000,00	1.000,00		-4.201,10
2.018	637	3	28.744	-4.585,23		1.166,67	1.166,67		-3.418,56
2.019	643	3	29.063	-4.028,60		1.000,00	1.000,00		-3.028,60
2.020	650	3	29.337	-3.526,55		1.166,67	1.166,67		-2.359,88
2.021	656	3	29.656	-3.072,88		1.000,00	1.000,00		-2.072,88
2.022	663	3	29.930	-2.663,95		1.166,67	1.166,67		-1.497,28
2.023	669	3	30.249	-2.294,50		1.000,00	1.000,00		-1.294,50
2.024	676	3	30.523	-1.961,71		1.166,67	1.166,67		-795,04
2.025	683	3	30.843	-1.661,60		1.166,67	1.166,67		-494,94
2.026	690	3	31.162	-1.391,04		1.166,67	1.166,67		-224,37
2.027	696	3	31.481	-1.146,67		1.000,00	1.000,00		-146,67
2.028	703	3	31.755	-926,92		1.166,67	1.166,67		239,75
2.029	710	3	32.074	-728,96		1.166,67	1.166,67		437,70
2.030	718	3	32.394	-551,20		1.333,33	1.333,33		782,14
2.031	725	3	32.759	-390,71		1.166,67	1.166,67		775,96
2.032	732	3	33.078	-246,28		1.166,67	1.166,67		920,39
2.033	739	3	33.398	-116,34		1.166,67	1.166,67		1.050,33
2.034	747	3	33.717	0,00		1.333,33	1.333,33		1.333,33
<b>TOTAL</b>	<b>14.221</b>	<b>310</b>	<b>586.829</b>	<b>-47.016,60</b>	<b>731.830,00</b>	<b>22.500,00</b>	<b>754.330,00</b>	<b>0,00</b>	<b>707.313,40</b>
<b>VP</b>			<b>196.770</b>	<b>-26.844,16</b>			<b>660.643,08</b>	<b>0,00</b>	<b>636.675,08</b>

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 Luis Pires enquadra-se no item b deste manual.

**- Custo do Projeto:**

1) Investimento inicial em ampliações	R\$ 731.830,00
2) Investimentos complementares em ampliações	-
3) Investimentos em reformas e reabilitações	-

**- Valores Presentes de:**

1) Despesas de explorações incrementais	R\$ -26.844,16/ano
2) Investimentos em ampliações	R\$ 660.643,08
3) Receitas operacionais indiretas	-
4) Custo total (a+ b - c)	R\$ 636.675,08
5) Volume faturável incremental	196.770 m <sup>3</sup> /ano
6) População servida incremental	747 habitantes

**- Índices Econômicos:**

1) População anual servida equivalente	86 habitantes
2) Investimento "per capita"	R\$ 7.681,90 / habitantes
3) Custo "per capita"	R\$ 7.403,20/habitantes
4) Custo incremental médio de longo prazo (CIM)	R\$ 3,24/m <sup>3</sup>



5) Tarifa média atual

R\$ 2,10/m<sup>3</sup>

**6) Tarifa média atual/CIM**

**0,65**

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				
<b>201</b>	<b>SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS</b>				
20101	Levantamento planialtimétrico semicadastral em áreas urbanizadas	km <sup>2</sup>	1,6	4.233,00	6.772,80
20102	Levantamento planialtimétrico semicadastral em áreas de expansão	km <sup>2</sup>	0,30	4.900,38	1.470,11
20103	Levantamento planialtimétrico semicadastral de faixa de exploração p/ implantação de adutora e locação e nivelamento de eixo - Faixa de 20m	km	1,00	1.095,76	1.095,76
20104	Levantamento de áreas especiais, inclusive travessias, com avaliação preliminar do valor comercial do imóvel - área até 1.000m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	und	1,00	1.207,02	1.207,02
<b>202</b>	<b>SERVIÇOS GEOTECNICOS</b>				
20201	Mobilização e Desmobilização	und	1,00	501,16	501,16
20202	Sondagem a percussão - SPT (diâmetro - 63,5mm)	m	30,00	55,25	1.657,50
<b>203</b>	<b>ENSAIOS DE QUALIDADE DA ÁGUA</b>				-
<b>20301</b>	<b>Análise bacteriológica</b>				-
2030101	Coliformes totais	ensaio	1,00	23,75	23,75
<b>20302</b>	<b>Análise físico-química</b>				-
2030201	Cloreto	ensaio	1,00	11,40	11,40
2030202	Cor	ensaio	1,00	4,75	4,75
2030203	DBO	ensaio	1,00	23,75	23,75
2030204	Dureza	ensaio	1,00	11,40	11,40
2030205	Ferro	ensaio	1,00	16,15	16,15
2030206	Manganês	ensaio	1,00	16,15	16,15
2030207	Nitrato	ensaio	1,00	11,40	11,40
2030208	pH	ensaio	1,00	4,75	4,75
2030209	Temperatura	ensaio	1,00	4,75	4,75
2030210	Turbidez	ensaio	1,00	6,65	6,65


#### 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 - LUIS PIRES			
contratante	FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE				
Etapa/Item	Discriminação do serviço	Unidade	Qtidade	Custo unitário	Custo total
<b>1</b>	<b>DIAGNÓSTICO E ESTUDO DE CONCEPÇÃO - RTP</b>				
102	População acima de 1.000 hab e até 5.000 hab	und	1,00	5.502,16	5.502,16
<b>2</b>	<b>SERVIÇO DE CAMPO</b>				
<b>201</b>	<b>SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS</b>				
20101	Levantamento planialtimétrico semicadastral em áreas urbanizadas	km <sup>2</sup>	1,6	4.233,00	6.772,80
20102	Levantamento planialtimétrico semicadastral em áreas de expansão	km <sup>2</sup>	0,30	4.900,38	1.470,11
20103	Levantamento planialtimétrico semicadastral de faixa de exploração p/ implantação de adutora e locação e nivelamento de eixo - Faixa de 20m	km	1,00	1.095,76	1.095,76
20104	Levantamento de áreas especiais, inclusive travessias, com avaliação preliminar do valor comercial do imóvel - área até 1.000m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	und	1,00	1.207,02	1.207,02
<b>202</b>	<b>SERVIÇOS GEOTECNICOS</b>				
20201	Mobilização e Desmobilização	und	1,00	501,16	501,16
20202	Sondagem a percussão - SPT (diâmetro - 63,5mm)	m	30,00	55,25	1.657,50
<b>203</b>	<b>ENSAIOS DE QUALIDADE DA ÁGUA</b>				
<b>20301</b>	<b>Análise bacteriológica</b>				
2030101	Coliformes totais	ensaio	1,00	23,75	23,75
<b>20302</b>	<b>Análise físico-química</b>				
2030201	Cloreto	ensaio	1,00	11,40	11,40
2030202	Cor	ensaio	1,00	4,75	4,75
2030203	DBO	ensaio	1,00	23,75	23,75
2030204	Dureza	ensaio	1,00	11,40	11,40
2030205	Ferro	ensaio	1,00	16,15	16,15
2030206	Manganês	ensaio	1,00	16,15	16,15
2030207	Nitrato	ensaio	1,00	11,40	11,40
2030208	pH	ensaio	1,00	4,75	4,75
2030209	Temperatura	ensaio	1,00	4,75	4,75
2030210	Turbidez	ensaio	1,00	6,65	6,65




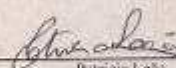
<b>3</b>	<b>PROJETO BÁSICO/EXECUTIVO (inclui: desenho detalhado, especificações de obra, memorial descrito, memória de cálculo e planilha orçamentária, exceto para os cadastros)</b>				-
<b>301</b>	<b>CAPTAÇÃO</b>				-
30101	Captação - Poço Tubular	Form-A1	1,00	1.400,00	1.400,00
<b>302</b>	<b>ADUÇÃO</b>				-
30201	Adução - Adutora - Planta/perfil	Form-A1	2,00	1.500,00	3.000,00
30202	Adução - Elevatória - Planta/cortes/detalhes	Form-A1	1,00	1.598,32	1.598,32
<b>303</b>	<b>TRATAMENTO</b>				-
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
<b>303</b>	<b>RESERVAÇÃO</b>				-
30301	Reservação	Form-A1	2,00	1.100,00	2.200,00
<b>304</b>	<b>DISTRIBUIÇÃO</b>				-
30401	Rede de Distribuição (planta e detalhamento de nós)	Form-A1	3,00	976,87	2.930,61
<b>305</b>	<b>CADASTRO E ADEQUAÇÃO DE PROJETOS</b>				-
30504	Cadastro de rede de distribuição	Form-A1	1,00	99,162	99,16
<b>5</b>	<b>PROJETO EXECUTIVO (inclui: desenho detalhado, especificações de obra, memorial descrito, memória de cálculo e planilha orçamentária)</b>				-
501	Projeto elétrico de alimentação, distribuição, automatização, comando e proteção de motores	Form-A1	3,00	1.241,15	3.723,44
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
<b>VALOR TOTAL</b>					<b>R\$ 49.239,89</b>

## 5 ANEXOS

### 5.1 POÇO E-03

		<b>TESTE DE BOMBAMENTO</b>				Município:			
		Divisão de Águas Subterrâneas - DVAS				CORAÇÃO DE JESUS			
LOCALIDADE:		DIÂMETRO:		PROFUNDIDADE:					
LUIZ PIRES DE MINAS		150 mm		100.00 m					
NÍVEL ESTÁTICO:		NÍVEL DINÂMICO:		VAZÃO:		SALIÊNCIA DE TESTE:			
4.89 m		24.88 m		4.08 l/s		0.50 m			
EQUIPAMENTO DE TESTE:				EXECUTOR:		HORA DE INÍCIO:			
COMPRESSOR WAYNE				COPASA		07:00 hs			
TUBO DE EXTRAÇÃO DA ÁGUA:		DIÂMETRO		TUBO DE INJEÇÃO DE AR:		DIÂMETRO			
COMPRIMENTO		50 mm		COMPRIMENTO		19 mm			
90.00 m				89.00 m					
<b>REBAIXAMENTO DO NÍVEL DA ÁGUA</b>								<b>RECUPERAÇÃO</b>	
TEMPO (minutos)	HORA LOCAL	N.D. (m)	VAZÃO (l/s)	TEMPO (minutos)	HORA LOCAL	N.D. (m)	VAZÃO (l/s)	TEMPO (minutos)	N.A. (m)
1	07:01	13.38		510	15:30	24.82		1	s/descrição
1.5	07:01:30	15.88		540	16:00	24.88		1.5	
2	07:02	17.86		570	16:30	24.88	4.08	2	
3	07:03	19.33		600	17:00	24.88		3	
4	07:04	20.45		630	17:30	24.88	4.08	4	
5	07:05	21.18		660	18:00	24.88		5	
6	07:06	21.55		690	18:30	24.88		6	
8	07:08	21.91		720	19:00	24.88		8	
10	07:10	22.26		750	19:30			10	
12	07:12	22.57		780	20:00			12	
14	07:14	22.67		810	20:30			14	
16	07:16	22.88		840	21:00			16	
18	07:18	23.00		870	21:30			18	
20	07:20	23.09		900	22:00			20	
25	07:25	23.25		930	22:30			25	
30	07:30	23.39		960	23:00			30	
40	07:40	23.67	4.34	990	23:30			40	
60	08:00	23.99		1020	00:00			60	
90	08:30	24.19		1050	00:30			90	
120	09:00	34.31	4.25	1080	01:00			120	
150	09:30	24.39		1110	01:30			150	
180	10:00	24.46		1140	02:00			180	
210	10:30	24.55	4.25	1170	02:30			210	
240	11:00	24.65		1200	03:00			240	
270	11:30	24.73		1230	03:30			270	
300	12:00	24.73	4.25	1260	04:00			300	
330	12:30	24.75		1290	04:30			330	
360	13:00	24.76		1320	05:00			360	
390	13:30	24.81		1350	05:30			390	
420	14:00	24.82		1380	06:00			420	
450	14:30	24.86	4.08	1410	06:30			450	
480	15:00	27.82		1440	07:00			480	
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA:				<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	LAB. DE ENTREGA:			
ANÁLISE BACTERIOLÓGICA				<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	LAB. DE ENTREGA:			
OBSERVAÇÕES:									
CONVÊNIO COPASA/SUDENE - PROGRAMA 1979. RECUPERAÇÃO DE POÇO.									
Km PERCORRIDOS:				PERCURSO:					
RESPONSÁVEL: PAULO ALVES DE AZEVEDO				DATA: 15/10/1980					

## 5.2 POÇO E-03 – ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

	<b>Laae - Lab. de Análise de Água e Efluentes Ltda</b> <b>Relatório de Ensaio N° 38287</b> <b>Data da Emissão: 12/12/2012</b>	 PHNA: 314.01.01
<b>DADOS DO CLIENTE</b>		
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	
<b>DADOS DA AMOSTRA</b>		
Projeto Cliente:		
Identificação LAAE:	38287	
Condição da Amostra:	Limpida	
<b>IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA (CLIENTE)</b>		
Ponto de Coleta:	Luiz Pires	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
<b>RESULTADOS</b>		
Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(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.		
<b>OBSERVAÇÃO</b>		
<b>LEGISLAÇÃO</b>		
Limites especificados de acordo com a Portaria 2.914-de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde		
 Grazielle Santana Oliveira Leão Analista CRQ - 02413279 12/12/2012	Aprovador por:	 Patrícia Leão Responsável Técnica Substituta CRQ 02413765 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 38288



PHNA: 314.01.01

Amostra: Luiz Pires

Parâmetro	Unid.	Resultados	Incerteza Expand.	LQ	VMP	Dt. Ensaio	Método
Cloratos	mg/L	1,52	7,9%	0,24	250	05/12/2012	SMWW 4500 Cl <sup>-</sup> B 22ª Ed. 2012
Cor Real	mg Pt/L	<LQ	NA	1,0	15	29/11/2012	SMWW 2120 C 22ª Ed. 2012
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L	2,39	4,3%	0,20	-	30/11/2012	SMWW 5210 B 22ª Ed. 2012
Dureza Total	mg/L	235,0	1%	1,0	500	04/12/2012	SMWW 2340 C 22ª Ed. 2012
Ferro Total	mg/L	<LQ	NA	0,02	0,3	11/12/2012	POP-LAFIS-031-B, rev. 06
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.	7,5	2,8%	0,01	6,0 a 9,5	25/11/2012	SMWW 4500-H+ B 22ª Ed. 2012
Temperatura	°C	29,0	2,6%	0,1	-	27/11/2012	SMWW 2550 B 22ª Ed. 2012
Turbidez	UNT	<LQ	NA	0,01	5	29/11/2012	SMWW 2130 B 22ª Ed. 2012

**LEGENDA:**




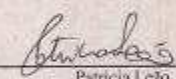
LQ: Limite de Quantificação; VMP: Valor Máximo Permitido; USEPA: United States Environmental Protection Agency; POP: Procedimento Operacional Padrão; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; ND: Não Detectável; NA: Não se Aplica.

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>



### 5.3 POÇO E-03 – ANÁLISE BACTERIOLÓGICA

	<b>Laae - Lab. de Análise de Água e Efluentes Ltda</b> <b>Relatório de Ensaio N° 38288</b> <b>Data da Emissão: 12/12/2012</b>	 PHNA: 314.01.01
<b>DADOS DO CLIENTE</b>		
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	
<b>DADOS DA AMOSTRA</b>		
Projeto Cliente:		
Identificação LAAE:	38288	
Condição da Amostra:	Limpida	
<b>IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA (CLIENTE)</b>		
Ponto de Coleta:	Luiz Pires	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:	29/11/2012	Dt. Término: 11/12/2012
<b>RESULTADOS</b>		
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 da mesma espécie e origem. A reprodução parcial ou total deste relatório dependerá de prévia autorização do emitente.		
<b>OBSERVAÇÃO</b>		
<b>LEGISLAÇÃO</b>		
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 Ledo Responsável Técnica Substituta CRQ 02413765 12/12/2012
Página 1 de 2		
<b>Av. Prof. Vicente Guimarães, 510 - Morada do Sol - CEP 39.403-410 / Montes Claros - MG - CNPJ 05.551.514/0001-59</b> <b>Fone: (38) 3224-5525 / (38) 2101-2881 - Fax: (38) 2101-2885 - email: laae@uai.com.br - web site: www.laaefab.com.br</b>		



Laae - Lab. de Análise de Água e Efluentes Ltda  
Resultado de Ensaio Nº 38287



PHNA: 314.01.01

Amostra: Luiz Pires							
Parâmetro	Unid.	Resultados	Incerteza Expand.	LQ	VMP	Dt Ensaio	Método
Coliformes Totais - MF	UFC/mL	200	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>"





## 5.4 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	8.324	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	6.065	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



## 5.5 INFORMAÇÕES BÁSICAS GERENCIAIS – IBG – CORAÇÃO DE JESUS

COPASA		Indicadores Básicos Gerenciais - IBG																	
A água de Minas		Município : CORINTO - Código : 1910																	
		DNT/DPNT/DTBV																	
Mes/Ano	Hab./ Domicílio	% Atendimento		Economia/Ligação		Metro de Rede¹				Energia Elétrica				Água				Hidromedida	
		Água	Esgoto	Água	Esgoto	Água	Esgoto	Água	Esgoto	kwh/econ.	kwh/m²	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	0,68	0,52	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	0,68	0,55	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	0,65	0,57	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	0,61	0,71	0,58	160,37	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	0,61	0,69	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	0,65	3,843	0,70	0,61	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	0,62	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	0,61	3,735	0,68	0,61	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	0,67	3,920	0,65	0,68	0,55	149,88	101,50	100,00	100,00
03/2013	3,45	92,91	88,52	1,05	1,05	15,21	14,49	14,49	13,82	7,34	0,53	3,791	0,67	0,63	0,58	144,89	99,83	100,00	100,00
Média :		92,74	87,44	1,05	1,05	15,22	14,65	14,51	13,98	8,25	0,59	3,844	0,68	0,64		148,50	104,38	100,00	100,00

Mes/Ano	Água										Esgoto			Energia Elétrica		Ligações/		Hora Extra %
	m³/Economia			m³ Micro. /Economia	Vol. Micro. Estimado %	Produção Macromed. %	Perdas %			Loc. Atend. Padrão Potabilid. %	Novas Econ. ano % acumul. ano	Tratamento Esgoto %	Redução DBO %	Novas Econ. ano % acumul. ano	Perdas kwh/lig./dia	Empregado Água + Esgoto		
	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	0,69	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	168,72	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 Luiz Pires



Foto 02 – Vista parcial da localidade



Foto 03 – Vista da Localidade



Foto 04 – Área do poço – sistema de captação



Foto 05 – Vista do barrilete do poço tubular – 2”



Foto 06 – Vista do reservatório 01 a ser desativado



Foto 07– Reservatório 02 a ser desativado



Foto 08 – Reservatório 03, a ser desativado



Foto 9 – Próximo a área do R1, será implantado o reservatório projetado.