

Data de Emissão: 31/08/2018 11:16

Identificação do Cliente

Cliente: J Barros Projetos e Assessoria Técnica **Proposta Comercial:** PC120/2018
Endereço: R. Tabelaio Joaquim Coelho, 622 - Salas 4 e 5 - Sapiranga - Fortaleza - CEP: 60.833-470 - Brazil
Solicitante: Cláudio José Queiroz Barros

Nº Amostra: 9234-1/2018.0 - Açude Paus Branco - Central - Madalena/CE

Tipo de Amostra: Água **Origem:** Açude
Data Coleta: 20/08/2018 06:00 **Data Recebimento:** 20/08/2018 14:08
Coletado por: Cliente **Aspecto:** Amarela, turva com sedimentos

Resultados Analíticos

Parâmetros	Unidade	Método	LQ	Resultado	Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Anexo XX	Data do Ensaio
Coliformes Totais	NMP/100mL	SM 9223 B	1	Presença	Ausência NMP/100mL	20/08/2018 16:03
Escherichia coli	NMP/100mL	SM 9223 B	1	Presença	Ausência NMP/100mL	20/08/2018 16:03

Referência

Portaria de Consolidação Nº 5 de 28 de setembro de 2017 - Anexo XX - GM/Ministério da Saúde

Conclusão

O(s) parâmetro(s) Coliformes Totais, Escherichia coli não satisfaz(em) ao(s) limite(s) estabelecido(s) pela Portaria de Consolidação nº 5 - Anexo XX - GM/Ministério da Saúde.

Notas

Para a realização das análises foram seguidas as diretrizes gerais do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition.

LEGENDA: LQ - Limite de Quantificação, NA - Não se Aplica, NMP - Número Mais Provável, UFC - Unidades Formadoras de Colônias.

Plano de amostragem: Responsabilidade do Cliente

Os resultados apresentados neste documento têm significado restrito e aplicam-se tão somente a amostra ensaiada. A reprodução do documento para outros fins só poderá ser feita de forma integral, sem nenhuma alteração.

O laboratório mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta.

Engª Joseline Martins da Silva
 Gerente de Laboratório
 CRQ: 19300465 - 10ª Região

Engª Tatiana Nogueira Sales
 Engenheira de Monitoramento
 CRQ: 10363028 - 10ª Região

Chave de Validação: 891f630b6b4c7a8c0083c2cc0e00a9



Laudo de Ensaio 9235/2018.0



Data de Emissão: 31/08/2018 11:16

Identificação do Cliente	
Cliente: J Barros Projetos e Assessoria Técnica	Proposta Comercial: PC120/2018
Endereço: R. Tabellão Joaquim Coelho, 622 - Salas 4 e 5 - Sapiranga - Fortaleza - CEP: 60.833-470 - Brazil	
Solicitante: Cláudio José Queiroz Barros	

Nº Amostra: 9235-1/2018.0 - Açude Paus Branco - Central - Madalena/CE	
Tipo de Amostra: Água	Origem: Açude
Data Coleta: 20/08/2018 06:00	Data Recebimento: 20/08/2018 14:11
Coletado por: Cliente	Aspecto: Amarela, turva com sedimentos

Resultados Analíticos

Parâmetros	Unidade	Método	LD	Resultado	Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Anexo XX	Data do Ensaio
Turbidez	uT	SM 2130 B	0,01	6,37	5 uT	22/08/2018 16:29
Cor	uH	SM 2120 C	1	62	15 uH	22/08/2018 16:29
Odor	-	SM 2150 B	-	Não Objetável	Não Objetável	22/08/2018 16:29
pH	-	SM 4500 H+ B	0,10	6,82	-	22/08/2018 16:29
Ferro Total	mg/L	SM 3500 Fe B	0,01	1,87	0,3 mg/L	24/08/2018 08:21
Sódio	mg/L	SM 3500 Na B	1	26	200 mg/L	24/08/2018 08:21
Potássio	mg/L	SM 3500 K B	1	10	-	24/08/2018 08:21
Amônia Total	mg/L	SM 4500 NH3 F	0,01	0,63	1,5 mg/L	24/08/2018 08:21
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	SM 2540 C	0,1	281,5	1000 mg/L	22/08/2018 16:29
Cloroeto	mg/L	SM 4500 Cl ⁻ B	0,1	4,1	250 mg/L	24/08/2018 08:21
Sulfato	mg/L	SM 4500 SO4 E	0,1	13,4	250 mg/L	23/08/2018 12:05
Cloro Residual Livre	mg/L	SM 4500 Cl G	0,1	2,0	5 mg/L	22/08/2018 16:29
Nitrato	mg/L	SM 4500 NO3 E	0,01	0,12	10 mg/L	24/08/2018 08:21
Nítrito	mg/L	SM 4500 NO2 B	0,01	< 0,01	1 mg/L	24/08/2018 08:21
Dureza Total	mg/L	SM 2340 C	0,1	108,3	500 mg/L	24/08/2018 08:21
Cálcio	mg/L	SM 3500 Ca B	0,1	22,5	-	24/08/2018 08:21
Dureza Cálcio	mg/L	SM 3500 Ca B	0,1	56,2	-	24/08/2018 08:21
Magnésio	mg/L	SM 3500 Mg B	0,1	12,7	-	24/08/2018 08:22
Hidróxidos	mg/L	SM 2320 B	0,1	< 0,1	-	24/08/2018 08:21
Bicarbonatos	mg/L	SM 2320 B	0,1	112,3	-	24/08/2018 08:21
Carbonatos	mg/L	SM 2320 B	0,1	< 0,1	-	24/08/2018 08:21
Alcalinidade Total	mg/L	SM 2320 B	0,1	112,3	-	24/08/2018 08:21
Alcalinidade Parcial	mg/L	SM 2320 B	0,1	< 0,1	-	24/08/2018 08:21
Condutividade	µS/cm	SM 2510 B	0,1	414	-	22/08/2018 16:29

Referência
Portaria de Consolidação N° 5 de setembro de 2017 - Anexo XX - GM/Ministério da Saúde

Conclusão
O(s) parâmetro(s) Cor, Ferro Total, Turbidez não satisfaz(em) ao(s) limite(s) estabelecido(s) pela Portaria de Consolidação nº 5 - Anexo XX - GM/Ministério da Saúde.

Notas

Para a realização das análises foram seguidas as diretrizes gerais do Standard Methods for the Examinations of Water and Wastewater 22th Edition.

LEGENDA: LQ - Limite de Quantificação, NA - Não se Aplica, NMP - Número Mais Provável, UFC - Unidades Formadoras de Colônias.

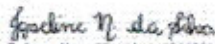
Plano de amostragem: Responsabilidade do Cliente

Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 - 9,5.

É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede), de acordo com o Art. 34º da Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Anexo XX

Os resultados apresentados neste documento têm significado restrito e aplicam-se tão somente a amostra ensaiada. A reprodução do documento para outros fins só poderá ser feita de forma integral, sem nenhuma alteração.

O laboratório mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta.


Engª Joseline Martins da Silva
Gerente de Laboratório
CRQ: 10380465 - 10ª Região


Engª Tatiana Nogueira Sales
Engenheira de Monitoramento
CRQ: 10303028 - 10ª Região

Chave de Validação: a53e805516d249dc874541d66e955d81





PREFEITURA MUNICIPAL DE MADALENA / CE

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA
LOCALIDADE DE CENTRAL.

MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ

MEMORIAL DESCRITIVO

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 051728314-1

FRANCISCO DE FARIAS MONTE
Eng. Civil
CREA-CE 10.877-D

INDICE

Sumário

1.0. APRESENTAÇÃO	5
2.0 CARACTERIZAÇÃO DA AREA DE PROJETO E DIAGNOSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	6
2.1.1 LOCALIZAÇÃO DA AREA DE INTERVENÇÃO.....	6
2.1.2 CARACTERISTICAS FISICAS DA REGIÃO.....	8
2.1.3 CARACTERIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DA ÁREA;.....	9
2.1.4 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DE DRENAGEM PLUVIAL EXISTENTE;.....	9
2.1.5 HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA;.....	10
2.1.6 CONDIÇÕES SANITARIAS;.....	13
2.1.7 IDENTIFICAÇÃO DE GRANDES CONSUMIDORES;.....	14
2.1.8 RESPONDAVEL PELA MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA;.....	14
2.1.9 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE;.....	14
3.0 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA CONCEPÇÃO ADOTADA.....	16
3.1 Delimitação da área do Projeto.....	16
3.2 Levantamento Topográfico da área de projeto.....	16
3.3 Analise dos Aspectos Ambientais e Sociais;.....	17
3.4 Estudo da Projeção Populacional até o alcance do Projeto.....	20
3.5 Consumo per capita e vazões de dimensionamento:.....	22
3.6 Caracterização de mananciais abastecedores:.....	23
3.7 Caracterização/cadastro das unidades do sistema existente passíveis de aproveitamento:.....	24
3.8 Custo da operação e manutenção:.....	24
3.9 Justificativa da Concepção adotada:.....	24
4.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO.....	25
4.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA.....	25
4.2 MANANCIAL	25
4.3 CAPTAÇÃO.....	26

4.4	ADUÇÃO	26
4.5	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO – ETA	26
4.6	RESERVAÇÃO.....	27
4.7	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	27
4.8	LIGAÇÕES PREDIAIS	27
4.9	PROJETO ELETRICO	28
4.10	PROJETO ESTRUTURAL.....	34
5.0	MEMORIAL DE CÁLCULO	37
6.0	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	38
6.1.	APRESENTAÇÃO	38
6.2.	INSTALAÇÕES DA OBRA	38
6.3.	FLUTUANTE	39
6.4.	INTALAÇÃO DE BOMBAS.....	39
6.5.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	40
6.6.	CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS	40
6.7.	SERVIÇOS HIDRÁULICOS E ELÉTRICOS PARA MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS	41
6.8.	QUADRO ELÉTRICO DE COMANDO E PROTEÇÃO:.....	42
6.9.	FIAÇÃO.....	42
6.10.	TESTE DE INSPEÇÃO	43

6.11.	INFORMAÇÕES OPERACIONAIS	43
6.12.	MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	43
6.13.	RESERVATÓRIO	45
6.14.	TUBULAÇÕES DE ENTRADA	46
6.15.	TUBULAÇÕES DE SAÍDA.....	47
6.16.	EXTRAVASOR.....	47
6.17.	VENTILAÇÃO	47
6.18.	ACESSO AO RESERVATÓRIO	48
6.19.	FUNDAÇÕES E LAJES	48
6.20.	PAREDES E COBERTURA.....	48
6.21.	DRENOS DE FUNDOS	48
6.22.	IMPERMEABILIZAÇÃO.....	48
6.23.	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES.....	49
6.24.	FORNECIMENTO DE MATERIAIS.....	54
6.25.	CAIXAS	54
6.26.	INSTALAÇÃO ELETRICA	55
6.27.	LIGAÇÕES PREDIAIS	57
7.0.	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	50
8.0.	CRONOGRAMA.....	51
9.0.	COMPOSIÇÃO DE B.D.I. E ENCARGOS SOCIAIS	52

10.0.	MEMORIA DE CALCULO DOS QUANTITATIVOS	53
11.0.	PEÇAS GRAFICAS	54

1.0. APRESENTAÇÃO

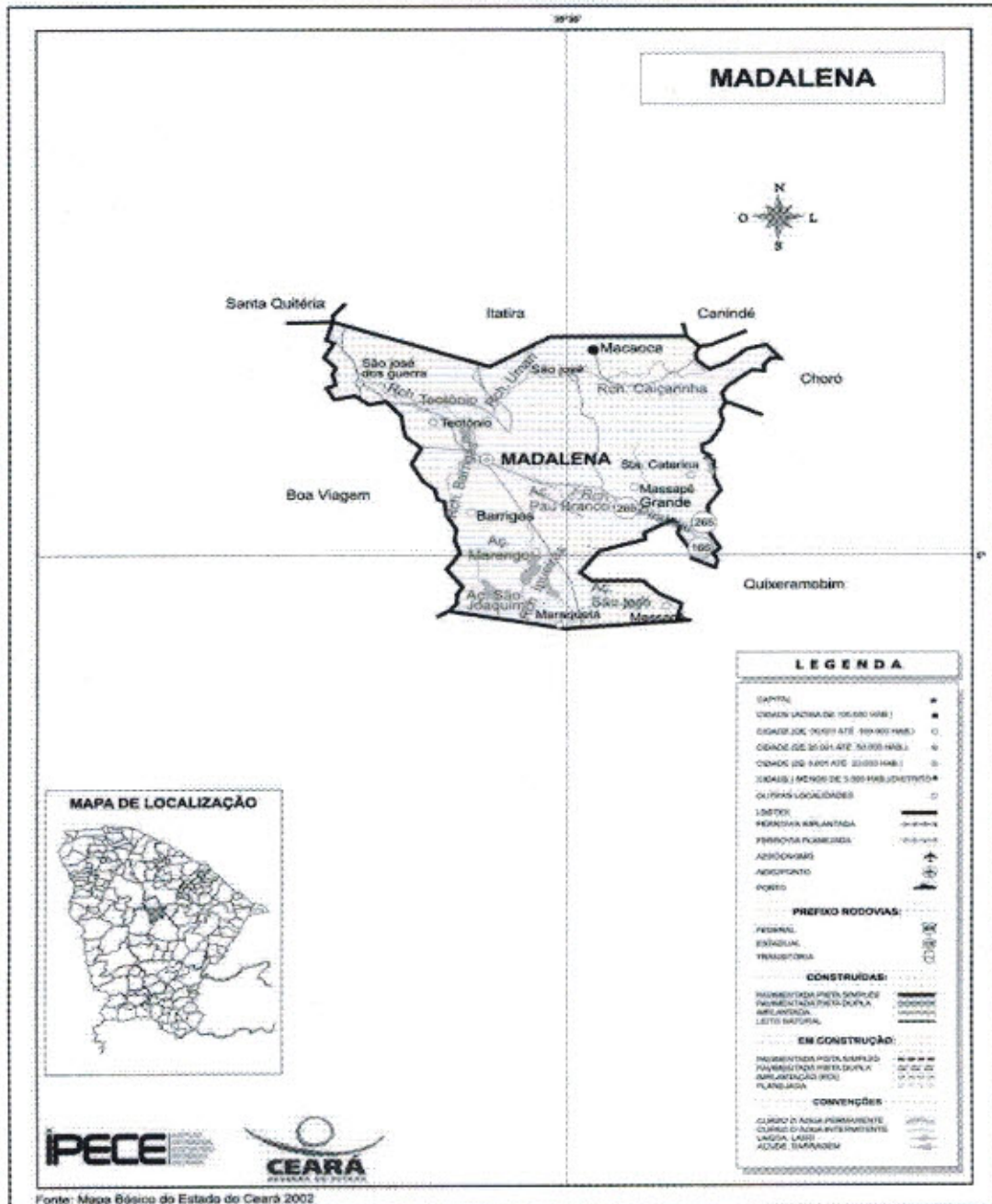
Este relatório compreende o Projeto Técnico do Sistema de Abastecimento de Água da localidade de Central, pertencente ao município de Madalena/CE.

O Projeto do Sistema de Abastecimento de Água dessa localidade está apresentado em único volume:

- Memorial Descritivo, contendo:
 - o Memorial Descritivo, Memoria de Calculo, Planilha orçamentária, Cronograma, Especificações Técnicas e Peças Gráficas.

2.0 CARACTERIZAÇÃO DA AREA DE PROJETO E DIAGNOSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.

2.1.1 LOCALIZAÇÃO DA AREA DE INTERVENÇÃO.



Localização do Município:

RELATÓRIO GERAL

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1

Situação geográfica

Coordenadas geográficas		Localização	Municípios limítrofes			
Latitude(S)	Longitude(WGr)		Norte	Sul	Leste	Oeste
4° 51' 26"	39° 34' 36"	Centro	Canindé, Itaitira	Boa Viagem, Quixeramobim	Quixeramobim, Choro, Canindé	Santa Quitéria, Boa Viagem

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Medidas territoriais

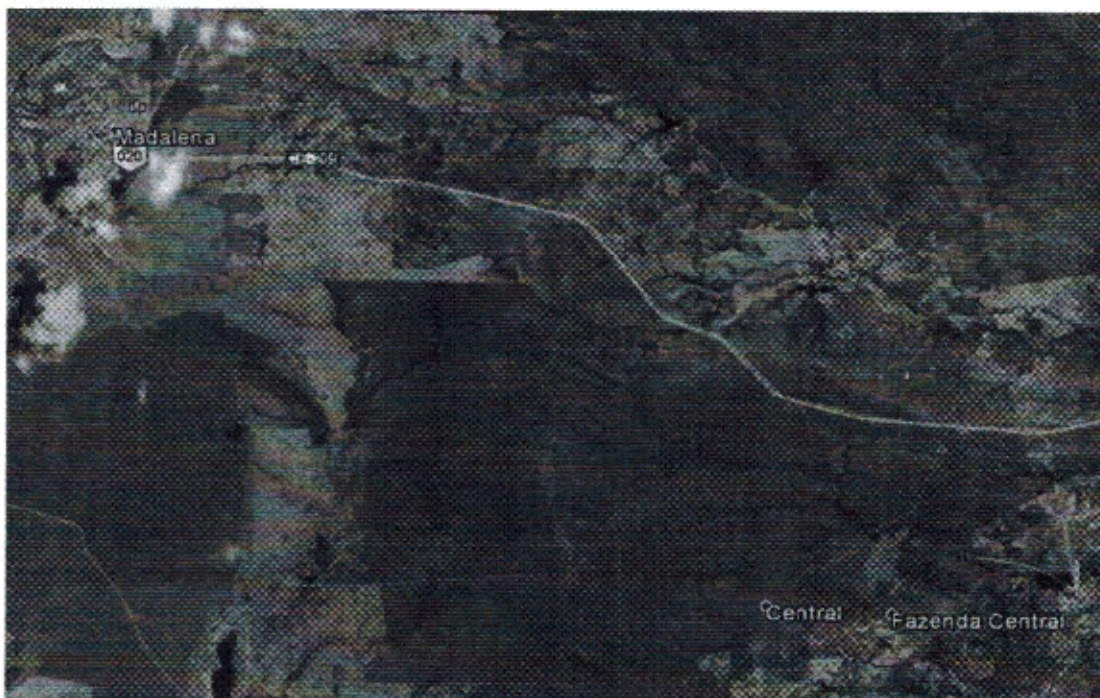
Área		Altitude (m)	Distância em linha reta a capital (km)
Absoluta (km ²)	Relativa (%)		
1.034,7	0,69	302	174

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Localização da área de intervenção:

A localidade esta localizadas ao 12,00km da sede do Município, sendo 2k da localidade para a CE 265e mas 10km nessa mesma CE ate a Cidade de Madalena-ce.

A comunidade de Central está localizada entre as coordenadas geográficas (446503.3730E/9458686.4958N) e (444138.7190E/9457878.3600N).



2.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA REGIÃO

A localidade de Central não difere das pequenas localidades do estado do Ceará-CE, as edificações são praticamente residências, as ruas não possuem nenhum tipo de pavimentação e existe energia elétrica em todas comunidades.



Figura 1- Foto da Localidade

2.1.3 CARACTERIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DA ÁREA;

O relevo do município de Madalena é predominantemente composto por depressões sertanejas, a localidade de Central apresenta a mesma topografia da sede do município, conforme levantamento topográfico em anexo, encontramos uma variação de altitude entre 300,00m e 329,00m.

2.1.4 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DE DRENAGEM PLUVIAL EXISTENTE;

Dados do Município:

Domicílios particulares permanente segundo os tipos de esgotamento sanitário - 2000/2010

Tipos de esgotamentos sanitários	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total (1)	3.356	100,00	4.791	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Rede geral ou pluvial	1	0,03	104	2,17	376.884	21,44	774.873	32,76
Fossa séptica	141	4,20	460	9,60	218.882	12,44	251.193	10,62
Outra	1.913	57,00	3.637	75,91	731.075	41,59	1.167.911	49,38
Não tinham banheiros	1.301	38,77	590	12,31	431.247	24,53	171.277	7,24

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 2000/2010.

(1) Inclusive os domicílios sem declaração da existência de banheiro ou sanitário.

As Localidades não apresentam sistema de esgotamento sanitário, à forma de escoamento dos efluentes sanitários, predomina o uso de fossas rudimentares e ou fossas sépticas. Não existem indústrias com potencial poluidor dos recursos hídricos na cidade.

A drenagem pluvial é inexistente toda a água é escoada naturalmente pelos caminhos naturais que se formarão durante a implantação das comunidades.

2.1.5 HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA;

Os dados da localidade de Central possuem as mesmas características do município de Madalena.

As informações que se seguem foram colhidas no Atlas do Ceará (IPLANCE 1997) e no Plano Estadual de Recursos Hídricos, da Secretaria de Recursos Hídricos – SRH/CE (1992). A temperatura média anual de Madalena, varia entre mínimas de 23 oC e máximas de 29 oC. A precipitação pluviométrica média anual oscila entre 600 e 700 mm.

O relevo local é de formas ligeiramente dissecadas, correspondentes à Depressão Sertaneja, da qual sobressai o maciço residual, onde encontra-se a sede do município.

Os solos registrados na região são bruno não-cálcicos, solos litólicos e manchas de vertissolos, nos quais estabelece-se, com predominância, a floresta caducifólia espinhosa ou caatinga arbórea. Há porções onde a caatinga é mais arbustiva e densa. O substrato litológico é de rochas cristalinas antigas, granitos, gnaisses e migmatitos do Pré-Cambriano indiviso. Sobre estes, há pequenas manchas de coberturas coluvionares conglomeráticas e de depósitos aluvionares ao longo dos leitos

(fonte: CPRM Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE MADALENA)

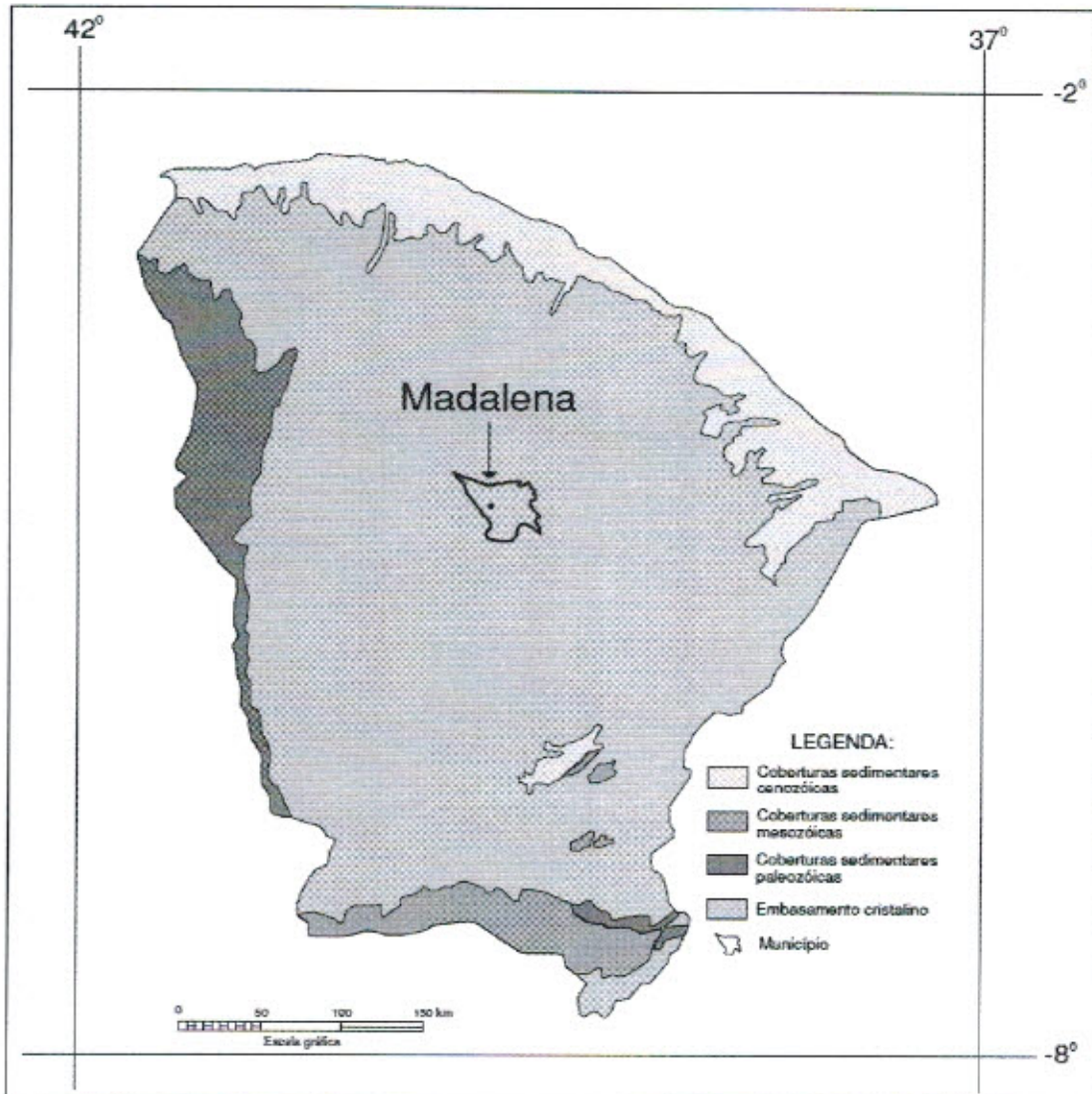


Figura 2.1 – Localização do município de Madalena em relação aos domínios sedimentares e cristalino do estado do Ceará

Águas Superficiais

O município de Madalena está totalmente inserido na bacia hidrográfica do rio

Banabuiú. Como principais drenagens superficiais pode-se mencionar os riachos Teotônio e Piraribu, merecendo destaque ainda os riachos Pueiras, Cipó e Barrigas.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (1992), não há no município açudes de grande porte, somente destacando-se açudes menores, como o Marenga e do Tigre.

(fonte: CPRM Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE MADALENA)

Na localidade de Central a única fonte superficial é o açude Central.

Águas Subterrâneas

Domínios Hidrogeológicos

No município de Madalena pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, coberturas sedimentares e depósitos aluvionares. As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de "aquífero fissural". Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semi-árido é, na maior parte das vezes, salinizada.

Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

As coberturas coluvionares compreendem manchas isoladas de sedimentos detríticos que, em função das espessuras bastantes reduzidas, não têm nenhuma expressão como mananciais para captação de água subterrânea.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando e nas calhas dos principais rios e riachos que drenam a região. Representam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semiáridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

(fonte: CPRM Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE MADALENA)

A pesquisa feita na localidade indicou que todos os poços existentes na localidade possuem vazões pequenas produzidas por poços, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semi-árido a água é salinizada.

2.1.6 CONDIÇÕES SANITARIAS;

3.1 - SANEAMENTO

Abastecimento de Água – 2015

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	-	1.757.582	-
Ligações ativas	-	1.613.578	-
Volume produzido (m ³)	-	368.392.488	-
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	97,68	92,06	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Esgotamento Sanitário – 2015

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	-	593.711	-
Ligações ativas	-	544.028	-
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	-	38,24	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Domicílios particulares permanentes segundo as formas de abastecimento de água - 2000/2010

Formas de abastecimentos	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	3.356	100,00	4.791	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Ligada a rede geral	1.322	39,39	3.174	66,25	1.068.746	60,80	1.826.543	77,22
Poço ou nascente	887	26,43	115	2,40	360.737	20,52	221.161	9,35
Outra	1.147	34,18	1.502	31,35	328.405	18,68	317.565	13,43

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 2000/2010.

Domicílios particulares permanente segundo os tipos de esgotamento sanitário - 2000/2010

Tipos de esgotamentos sanitários	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total (1)	3.356	100,00	4.791	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Rede geral ou pluvial	1	0,03	104	2,17	376.884	21,44	774.873	32,76
Fossa séptica	141	4,20	460	9,60	218.682	12,44	251.193	10,62
Outra	1.913	57,00	3.637	75,91	731.075	41,59	1.167.911	49,38
Não tinham banheiros	1.301	38,77	590	12,31	431.247	24,53	171.277	7,24

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 2000/2010.

(1) Inclusive os domicílios sem declaração da existência de banheiro ou sanitário.

3.2 - ENERGIA ELÉTRICA E COLETA DE LIXO

Consumo e consumidores de energia elétrica - 2015

Classes de consumo	Consumo (mwh)	Consumidores
Total	8.680	6.156
Residencial	4.048	3.900
Industrial	17	5
Comercial	853	347
Rural	2.683	1.777
Público	1.032	125
Próprio	46	2

Fonte: Companhia Energética do Ceará (COELCE).

2.1.7 IDENTIFICAÇÃO DE GRANDES CONSUMIDORES;

As Localidades não apresentam grandes consumidores de água, já que a localidade é praticamente residencial rural.

2.1.8 RESPONDAVEL PELA MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA;

Após a implantação o sistema será operado pela Prefeitura Municipal de Madalena.

2.1.9 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE;

Foi constatado por ocasião da visita técnica realizada, que a comunidade de Central, localizada no município de Madalena, não possuem sistema de abastecimento de água, as localidades suprem suas necessidades através de poços profundos sem nenhum tipo de tratamento, já que todos os dessalinizadores estão danificados. Outra fonte utilizada é fornecimento de água através de carros pipas e captação direta no açude central, existente na localidade.

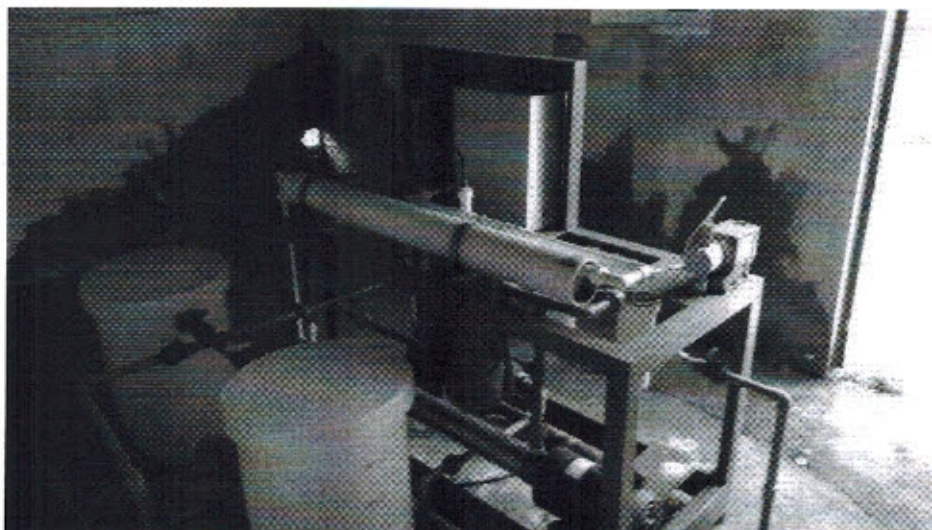


Figura 2 - Dessalinizadore existente danificado



Figura 3 - Poço Profundo desativado e reservatório para captação de água de Carro Pipa



Figura 4- Açude Central - Existente na Localidade

3.0 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA CONCEPÇÃO ADOTADA.

3.1 Delimitação da área do Projeto.

A área do projeto está localizada na zona rural do município de Madalena, contemplando a localidade de Central. De acordo com a topografia a comunidade dispõe de uma única zona de pressão. Não existe uma estratificação de classes de ocupação do tipo residencial, comercial e industrial. Os imóveis existentes são basicamente residenciais e de mesma classe econômica, com a prática de atividade comercial em alguns deles.

Dessa forma, não há zonas de densidades heterogêneas, podendo-se considerar uma homogeneidade na ocupação, tanto atual como futura.

3.2 Levantamento Topográfico da área de projeto

A localidade de Central apresenta o mesmo relevo da sede do município, conforme levantamento topográfico em anexo, encontramos uma variação de altitude entre 300,00m e 329,00m. Perfazendo uma área de 10,12 hac, numa extensão de 6,6Km.

Nos Serviços de levantamento topográfico foram utilizados as seguintes premissas, diretrizes e equipamentos:

- Levantamento Topográfico;

No levantamento topográfico foram levantados os principais pontos para a correta análise da região e elaboração do projeto do sistema de abastecimento de água. Foram levantados os pontos: das principais estradas; das casas a serem atendidas; das principais edificações; dos mananciais; dos locais de implantação das edificações do sistema (reservatórios, eta, poços); os postes de energia elétrica; as principais interferências nas estradas; entre outros.

- Equipamento Utilizado para Rastreo do Ponto;
GNSS/RTK GR-3 da TOPCON, Rádio UHF interno de 1W com alcance de até 4 km em RTK. Precisão horizontal de 3mm + 0.5 ppm e vertical de 5mm + 0.5 ppm para levantamentos estáticos e rápido-estáticos e horizontal de 10mm + 1 ppm e vertical de 15mm + 1 ppm para levantamentos cinemáticos e RTK, e coletora de dados do modelo Topcon FC-2500.
- Cadastro dos Moradores;
Foi realizado o levantamento cadastral das residências que serão atendidas pelo Sistema de Abastecimento de Água.
- Desenhos;
Foi utilizado o Software AutoCAD Civil 3D, versão 2018, para desenho do levantamento topográfico.

3.3 Analise dos Aspectos Ambientais e Sociais;

Como a captação do sistema em questão e de manancial superficial, que será necessário a implantação de estação de tratamento de agua, deve ser feito estudos ambientais para emissão de Licença ambiental para implantação desse sistema de agua com uma estação de tratamento projetada, conforme será informado a seguir.

A comunidade do projeto apresenta as mesmas condições ambientais e sociais presentes em todo a zona rural do município de Madalena, logo por falta de dados oficiais especificamente a essas localidades, apresentamos no item a seguir os dados do IPECE_CE da zona rural:

Aspectos climáticos

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura média (°C)	Período chuvoso
Tropical Quente Semi-árido	692,1	26° a 28°	janeiro a abril

Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Componentes ambientais

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia hidrográfica
Depressões Sertanejas	Bruno não Cálcico, Solos Litólicos, Podzólico Vermelho-Amarelo, Planossolo Solódico, Vertissolo	Catinga Arbustiva Densa, Floresta Caducifólia Espinhosa	Banabuiú

Fonte: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Indicadores demográficos – 1991/2000/2010

Discriminação	Indicadores demográficos		
	1991	2000	2010
Densidade demográfica (hab./km ²)	12,13	13,46	17,63
Taxa geométrica de crescimento anual (%) ⁽¹⁾			
Total	3,13	1,80	1,98
Urbana	3,80	4,59	5,03
Rural	2,87	0,47	-0,25
Taxa de urbanização (%)	28,75	36,73	49,29
Razão de sexo	107,58	103,64	100,87
Participação nos grandes grupos populacionais (%)	100,00	100,00	100,00
0 a 14 anos	39,17	37,26	29,69
15 a 64 anos	54,42	55,42	61,97
65 anos e mais	6,41	7,33	8,34
Razão de dependência ⁽²⁾	83,74	80,45	81,37

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.

(1) Taxas nos períodos 1980/91 e 1991/00 para os anos de 1991, 2000 e 2010, respectivamente.

(2) Quociente entre "população dependente", isto é, pessoas menores de 15 anos e com 65 anos ou mais de idade e a população potencialmente ativa, isto é, pessoas com idade entre 15 e 64 anos.

População residente – 1991/2000/2010

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	12.660	100,00	14.864	100,00	18.088	100,00
Urbana	3.645	28,79	5.469	36,73	8.915	49,29
Rural	9.015	71,21	9.405	63,27	9.173	50,71
Homens	6.561	51,82	7.565	50,89	9.083	50,22
Mulheres	6.099	48,18	7.299	49,11	9.005	49,78

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 1991/2000/2010.

População recenseada, por sexo, segundo os grupos de idade - 2000/2010

Grupos de idade	População recenseada					
	Total		Homens		Mulheres	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Total	14.864	18.088	7.565	9.083	7.299	9.005
0 – 4 anos	1.832	1.412	924	715	908	697
5 – 9 anos	1.899	1.782	965	881	934	901
10 – 14 anos	1.807	2.176	917	1.109	890	1.067
15 – 19 anos	1.488	2.029	785	1.050	703	979
20 – 24 anos	1.191	1.588	615	815	576	773
25 – 29 anos	985	1.278	515	647	470	631
30 – 34 anos	943	1.202	473	563	470	639
35 – 39 anos	827	1.179	413	608	414	571
40 – 44 anos	676	1.037	343	519	333	518
45 – 49 anos	581	920	275	473	306	447
50 – 59 anos	1.028	1.368	514	666	514	702
60 – 69 anos	816	1.064	420	527	396	537
70 anos ou mais	791	1.053	406	510	385	543

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Censos Demográficos 2000/2010.

Divisão territorial

Códigos	Distritos	Ano de criação
230763505	Madalena	1983
230763510	Macaoca	1990
230763515	Cacimba Nova	-
230763520	Cajazeira	-
230763530	Paus Branco	-
230763545	União	-

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Regionalização

Região administrativa	Região de planejamento	Mesorregião (IBGE)	Microrregião (IBGE)
12	Sertão de Carindé	Sertões Cearenses	Sertão de Quixeramobim

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

3.4 Estudo da Projeção Populacional até o alcance do Projeto

Um importante requisito para o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento de água a ser implantado, é a execução de uma projeção populacional que possibilite a previsão das demandas com a maior exatidão possível e que minimize os erros e incertezas inerentes a tal processo.

Como não se tem dados oficiais das localidades do projeto, a quantificação do total da população atual de projeto foi elaborada a partir do levantamento cadastral da topografia, que constatou a existência de 300 imóveis na localidade.

Para fins de cálculo de projeto, adotando-se a taxa definida pelo IBGE(2010) de 3,80 habitantes/imóvel, arredondamos para 4,00 habitantes/imóvel, chega-se a população para o ano de 2018 da seguinte forma:

$$P_{2018} = (4,00 \text{ habitantes/imóvel}) \times (30 \text{ imóveis})$$

$$P_{2018} = 120 \text{ habitantes}$$

Com relação a taxa de crescimento, observando-se a tabela do Censo 2010 do IBGE, a taxa de crescimento encontrada para o Município de Madalena CE, foi de 1,98% a.a., razão porque adotamos o valor de 2,00% como taxa de crescimento para definição da população de fim de plano à ser alcançado nos próximos 20 anos.

Nesse projeto fizemos a projeção aritmética e geométrica, e apresentou os seguintes resultados:

a) Método Aritmético:

Este método baseia-se na suposição de que a população aumenta sob a forma de uma progressão aritmética, ou seja, supõe que a população humana, ou uma população animal cresça a uma quantidade constante por ano, ou seja, evoluindo segundo sua linha reta. Apresenta crescimento linear ao decorrer do tempo.

Teoricamente, este método tem origem numa premissa falsa, uma vez que não leva em conta o número crescente de pessoas que atinge, a cada ano, a idade reprodutiva. Entretanto, na prática seus resultados são satisfatórios e apresenta ainda a vantagem de ser um método simples, fácil e de compreensão rápida.

Sua fórmula é:

$\frac{dP}{dt} = K_a$	$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$	$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
-----------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

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

* P_0, P_1, P_2 = populações nos anos t_0, t_1, t_2 (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes, caso não sejam baseadas na análise da regressão) (hab)

* P_t = população estimada no ano t (hab) ; AP_s = população de saturação (hab)

* $K_a, K_g, K_d, K_l, i, c, r, s$ = coeficientes (a obtenção dos coeficientes pela análise da regressão é preferível, já que se pode utilizar toda a série de dados existentes, e não apenas P_0, P_1 e P_2)

b) Método Geométrico:

Método de Crescimento populacional em função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da

regressão.

Isto posto, com a taxa anual de 1,00%, a população projetada para o ano de 2038 será calculada da seguinte forma:

$$P_{2038} = P_{2018} \times (1 + i)^n$$

Onde:

- P_{2038} = População de Projeto;
- P_{2018} = População atual
- i = taxa de crescimento populacional = 1,00%;
- n = alcance de projeto = 20 anos;

c) Resultado:

Taxa de crescimento populacional - Aritimético (hab)	Taxa de crescimento populacional - Geométrico (hab)
120	120
442	122
443	125
444	127
445	130
446	132
447	135
448	138
449	141
450	143
451	146
452	149
453	152
454	155
455	158
456	162
457	165
458	168
459	171
460	175
461	178

Após análise dos dois estudos decidimos por utilizar a taxa de crescimento populacional geométrico.

3.5 Consumo per capita e vazões de dimensionamento:

De acordo com as recomendações técnicas definidas pela Prefeitura Municipal de Madalena, os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

- Alcance do plano20 anos
- **Consumo per capita (q)120 L/hab./dia, por falta de dados adotamos esse valor conforme orientação do Manual de Saneamento da Funasa que define que populações até 6000 habitantes a per capita pode variar entre 100 a 150 l/hab.dia.**
- Coeficiente de demanda diária máxima (k_1)1,2
- Coeficiente de demanda horária máxima .(k_2)1,5
- Perda de carga máxima admissível na rede.....8,00 m/km
- Pressão estática máxima8 m.c.a.
- Pressão dinâmica mínima50 m.c.a.

Vazões de Adução

O tempo de bombeamento foi estimado em 16h visando-se reduzir a carga horária de operação do sistema, evitando-se turnos de trabalho extras.

Para um alcance de projeto estimado em 20 anos, conhecendo-se a população para a projeção no ano de 2038, bem como os demais parâmetros de dimensionamento estabelecidos, calculam-se as vazões de adução necessárias ao sistema da seguinte forma:

$$Q_{A-CTL} = \frac{P \times q \times k_1}{86400} \times \frac{24}{T} \times (1 + f)$$

Onde:

- P = população de projeto;
- q = quota per capita (L/hab./dia);
- k_1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- T = tempo de bombeamento = 12h;
- f = fator de perda de vazão
- Q_{A-CTL} = vazão de adução de água;

Vazões de Distribuição

A vazão de distribuição do sistema, foi calculada considerando-se um índice de atendimento de 100% dos imóveis, da seguinte forma:

$$Q_{MED} = q \times \frac{P_0 \times (1 + i)^{ANOJ-2010}}{86400}$$

$$Q_{DIA} = k_1 \times Q_{MED}$$

$$Q_{HORA} = k_1 \times k_2 \times Q_{MED}$$

Onde:

- P_0 = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional = 1,00%;
- ANO = ano corrente, variando entre 2018 e 2038 (20 anos);
- q = quota per capita = 120 L/hab./dia;
- k_1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- k_2 = coeficiente de máxima demanda horária = 1,5;
- Q_{MED} = vazão de distribuição média;
- Q_{DIA} = vazão de demanda máxima diária;
- Q_{HORA} = vazão de demanda máxima horária;

Volume de Reservação

O volume de reservação necessário para o atendimento das demandas atuais e futuras da localidade de projeto são calculados da seguinte forma:

$$V = \frac{1}{3} \times q \times k_1 \times \frac{P_0 x (1+i)^{ANO-2010}}{1000} (1+f)$$

Onde:

- P_0 = população atual de cada localidade;
- i = taxa de crescimento populacional = 1,00%;
- ANO = ano corrente, variando entre 2018 e 2038 (20 anos);
- q = quota per capita = 120 L/hab./dia;
- k_1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;
- f = fator de perda de vazão = 1%;
- V = volume de reservação necessário;

3.6 Caracterização de mananciais abastecedores:

Por ocasião da visita técnica foram estudadas as diversas possibilidades existentes para definição de manancial.

Para a escolha do manancial adequado foi analisado os seguintes fatores:

- A proximidade do ponto de consumo;
- Garantia de fornecimento da água em quantidade e qualidade suficientes para atender as necessidades do sistema;
- Local favorável que possibilitasse a construção da captação.

Para o sistema de abastecimento da localidade de Central ficou constatado que na região não possui manancial subterrâneo com capacidade qualitativa e quantitativa para atender as necessidades de suprimento de água para as mesmas. Todos os poços profundos na região possuem um grande índice de salinidade, como também não possuem vazão suficiente para atender a demanda do projeto.

Com relação ao manancial superficial, tem-se a possibilidades de captação de água no açude Central que esta situado na localidade.

3.7 Caracterização/cadastro das unidades do sistema existente passíveis de aproveitamento:

Como na localidade não existe sistema de abastecimento de água, a única unidade que será existente e um açude localizado nas coordenadas E 446475.00; N 9458675.00.

Município: Madalena-CE

Bacia: Banabuiú

Rio/Riacho Barrado: Rio Banabuiú

AÇUDE

Tipo: Aterro Zoneado

Capacidade (m³): 1.559.060,00

Extensão pelo Coroamento(m): 320,0

Largura do Coroamento(m): 6,00

Cota do Coroamento(m): 283,00

Cota do Sangradouro(m): 281,00

Fonte:P.M. Madalena

3.8 Custo da operação e manutenção:

O sistema deverá operar com dois funcionários que deverão ficar responsáveis pela vigilância dos equipamentos da captação e da operação e manutenção das demais unidades.

3.9 Justificativa da Concepção adotada:

O estudo de concepção realizado pautou-se em três premissas:

- Por determinação da Prefeitura Municipal de Madalena, o manancial disponível seria um açude existente que já foi demonstrado que tem capacidade quantitativa e qualitativa para atender ao sistema proposto.
- Aproveitamento de unidades existentes caso exista.
- Projetar um sistema simplificado que garanta a distribuição de água tratada como também o mesmo seja sustentável.

Logo na localidade a única fonte de água disponível e o açude localizado na comunidade, que possui vazão esta que atende demanda atual e futura da localidade inclusive sob os aspectos de qualidade físico-química e bacteriológico da água.

A fim de garantir uma maior precisão na escolha desse manancial foi providenciado análises laboratoriais de qualidade da água do açude (ver em anexo).

Como não existente outra fonte de água para compararmos com a fonte escolhida, logo não é possível desenvolver pre dimensionamentos das unidades operacionais com as respectivas estimativas de custos para selecionarmos a melhor opção, essas condições impostas pelo clima semi arido da região, obriga a implantação de sistema através de o único recurso disponível.

Dentro dessa ótica e com base na topografia local e no diagnóstico do sistema existente, pôde-se aventar uma única alternativa de concepção (Alternativa Única), que propõe a implantação de um sistema de abastecimento de água composto de: Captação em açude existente, adutora de água bruta, estação de tratamento de água, adutora de água tratada, Reservatório elevado, rede de distribuição e ligações domiciliares.

4.0 DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

4.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

Não existem estudos ou programas desenvolvidos previstos para serem implantados, que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento da localidade de Central.

O sistema proposto de abastecimento de água da localidade de Central resume-se em captar toda a água necessária no açude existente na comunidade, através da implantação de um conjunto motobomba instalados em flutuante.

A água será encaminhada através de uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) para um reservatório elevado projetada (REL) e deste seguirá por gravidade até a localidade através de uma rede de distribuição.

O tratamento da água do açude será a simples desinfecção e oxidação com a utilização de cloro e por conta do índice de turbidez esta um pouco acima do permitido pela Portaria 2914 MS de 12/12/2011, projetamos na entrada do reservatório elevado um filtro de pressão, para adequarmos a água do açude aos parâmetros de potabilidade.

4.2 MANANCIAL

- Por ocasião da visita técnica foram estudadas as diversas possibilidades existentes para definição de manancial.
- Para a escolha do manancial adequado foi analisado os seguintes fatores:
- A proximidade do ponto de consumo;
- Garantia de fornecimento da água em quantidade e qualidade suficientes para atender as necessidades do sistema;
- Local favorável que possibilitasse a construção da captação.
- Para o sistema de abastecimento da localidade de Central, optou-se pelo aproveitamento

RELATÓRIO GERAL

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: D61728314-1

do Açude existente para manancial uma vez que a região não é favorável à exploração do lençol subterrâneo.

4.3 CAPTAÇÃO

A água será captada do Açude por meio de conjunto motor bomba tipo centrifuga de eixo horizontal, instalada sobre flutuante.

O equipamento será interligado a uma adutora de água bruta projetada (AAB) e irá realizar o recalque da água do açude até a Estação de Tratamento (ETA).

Os conjuntos motor-bomba deverão possuir as seguintes características:

- Bomba sugerida: Centrifuga;
- Potência = 1,00 CV;
- Vazão = 1,69 m³/h;
- Altura Manométrica = 45,84 m.c.a.;

4.4 ADUÇÃO

O sistema proposto será composto por uma adutora de água bruta denominada de AAB – TRECHO AÇUDE / ETA, transportando a água bruta do Açude até a Estação de Tratamento projetada (ETA).

- Adutora de Água Bruta – AAB – TRECHO AÇUDE / ETA:
 - Comprimento da tubulação: 1.597,90m de tubos PVC PBA CL 12 Ø50mm

4.5 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO – ETA

O tratamento adotado será tipo filtração direta com fluxo ascendente.

Complementando o tratamento químico previu-se para a desinfecção, o emprego de um composto químico conhecido como HTH ou Percloro, fornecido em tambores de 45 kg ou latas de 1,5 kg e a ser aplicado na AAT, injetados através de uma bomba dosadora.

Deverá ser construída uma casa de química.

- Local: Área da ETA;
 - Tempo de Funcionamento: 16 horas;
 - Unidades do Tratamento:
 - 01 Camara de carga Dim: 0,6mx5,50m;
 - 01 Filtro de Fluxo Ascendente em Fibra Tipo CLA 80 – Ø 0,80m x h=4,60m;
- com lavagem por meio de sistema de bombeio;
- 01 kit de cloração contendo um tanque de 150L e uma bomba dosadora c/agitador;
 - 01 kit de sulfato contendo um tanque de 150L e uma bomba dosadora c/agitador;

- Construção de edificação para o abrigo dos equipamentos do tratamento e do sistema de bombeamento da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT).
- Reservatório apoiado CAP: 5,00m³; Ø 3,00m (01 unidades).

A lavagem do filtro se dará por conjunto motor bomba tipo centrifuga, com as seguintes características:

- Diâmetro da Tubulação: Ø 100mm
- Bomba sugerida: Centrifuga de eixo horizontal;
- Potencia do motor: 5,00 CV
- Vazão: 106,03m³/h.
- Altura monométrica: 10,38m.c.a.

4.6 RESERVAÇÃO

O sistema de reservação contará com um reservatório projetado (REL).

O REL terá a função de garantir as pressões necessárias para o perfeito funcionamento da rede de distribuição da localidade, devendo operar entre 10 e 50 m.c.a., além de armazenar o volume necessário para atender as máximas demandas horarias.

O Rel. apresentará as seguintes características:

- Cota: 328,53m;
- Volume Projetado: 10,00m³;
- Fuster: 10,00m.

4.7 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A distribuição para a localidade de Central será realizada por uma única rede que partirá do reservatório elevado projetado REL.

- Comprimento da tubulação: 5.124,37m de rede de tubos PVC PBA Ø50 mm;
- Comprimento total tubulação: 5.124,37 m de tubos PVC PBA.

4.8 LIGAÇÕES PREDIAIS

Deverá ser instalado 30 ligações prediais do tipo PT-03, em cada domicilio, contendo kit-cavalete e hidrômetro conforme projeto, interligado a rede de distribuição através de tubo PEAD 20mm.

4.9 PROJETO ELETRICO

O presente trabalho tem como objetivo elaborar o projeto das instalações elétricas da Estação Elevatória de Água Tratada, da Estação Elevatória de Água Bruta e estação de tratamento de Água(ETA).

Este projeto foi concebido de modo a garantir uma perfeita continuidade operacional do sistema proposto, esse sistema tem como principais obras componentes, Iluminação interna e externa, Interligações, Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), Quadro de Comando dos Motores (CCM).

Localização

A Estação Elevatória de Água Tratada e a Estação Elevatória de Água Bruta estão localizadas na localidade de Central.

Suprimento de Energia

O suprimento de energia elétrica da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) será feito através de ramais de ligação aéreos em 380V, proveniente da rede secundária da ENEL, nas proximidades da EEAT.

O suprimento de energia elétrica da Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB - captação flutuante) será feito através de ligação na rede existente de água.

O quadro de medição das elevatórias será instalado em poste na EEAT e na EEAB, sempre em conformidade com as normas da ENEL.

Concepção Geral do Projeto

O Projeto Elétrico será concebido de modo a garantir um perfeito e contínuo funcionamento do sistema de bombeamento de água tratada e água bruta.

Captação - Estação Elevatória de Água Bruta

(EEAB):

- Função: recalque da água do açude até a caixa de nível do filtro ascendente;
- Quantidade de conjuntos elevatórios: 02 CMB (um operante e um reserva);
- Tempo de Bombeamento: 16 horas;

Características do conjunto motor-bomba (EEAB):

RELATÓRIO GERAL

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1

Alcance de 20 anos:

Tipo: Centrífuga
Vazão: 1,69m³/h;
H.Man: 45,84m.c.a.
Potência: 1,00 CV

Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT):

- Local: Área da ETA;
- 02 CMB (um operante e um reserva);
- Função: recalque da água da ETA ate o reservatório elevado projetado;
- Tempo de Bombeamento: 16 horas;

Características do conjunto motor-bomba (EEAT):

Alcance de 20 anos:

Tipo: Centrífuga
Vazão: 1,60m³/h;
Altura Manométrica: 21,45m.c.a.
Potência: 0,50 CV;

A Casa de Química, contará com:

- 01 kits de dosagem de policloreto de alumínio com bomba dosadora (01 Ativo e 01 Reserva) (Pot = 0,5 CV);
- 01 kit de dosagem e geração de hipoclorito de sódio (01 Ativo e 01 Reserva) (Pot = 0,5 CV);
- 01 kits de dosagem de cloro com bomba dosadora e agitador (01 Ativo e 01 Reserva) (Pot = 0,5 CV);

Instalações Elétricas Prediais.

As instalações deverão ser executadas consoantes os projetos específicos elaborados.

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410/05 da ABNT e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de PVC rígido pesado correndo embutido nas paredes ou pisos.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para

remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positiva bem amarrada, de forma a evitar o seu deslocamento acidental.

Eletrodutos atravessando colunas, e o seu diâmetro seja superior a 1½", o responsável pelo concreto armado deverá ser alertado a fim de evitar possível enfraquecimento do ponto de vista da resistência estrutural.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidos nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede.

As caixas, quando colocadas nas lajes ou outros elementos de concreto, serão obturadas durante o enchimento das formas, a fim de evitar a penetração do concreto.

Quando as caixas forem situadas em pilares e vigas (o que deve ser evitado sempre que possível, será necessário combinar a sua colocação com o responsável pelo concreto armado, de modo a evitar possíveis inconvenientes para a resistência da estrutura).

Em cada trecho de eletrocuto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90°, sendo que na tubulação de diâmetro inferior a 25 mm será permitido o processo de curvatura a frio, desde que não reduza a seção interna da mesma.

A ligação dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de buchas e arruelas.

Serão empregadas caixas estampadas de 4" x 2" ou 4" x 4" para os interruptores e tomada de corrente.

As tomadas comuns serão colocadas a 0,30m do piso acabado e, em lugares úmidos, a 1,40m.

Os interruptores próximos às portas serão colocados a 0,10 m de distância dos balizadores e sempre do lado da fechadura.

Antes da enfição, as linhas de eletrodutos e respectivas caixas deverão ser inspecionadas e limpas, de modo a ficarem desobstruídas.

Todas as emendas serão eletricamente perfeitas, por meio de solda a estanho, conector de pressão por torção ou luva de emenda e recobertas por fita auto fusível e fita plástica isolante, exceto no caso de conectores de pressão por torção, que já são isolados.

Iluminação Externa

RELATÓRIO GERAL

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 051728314-1

A iluminação da área externa dar-se-á através de 02 (duas) luminárias na EEAT e 01(uma) luminária na EEAB, instaladas em poste duplo "T" de concreto armado no pátio da estação elevatória, a 5 metros do piso.

Os circuitos de iluminação serão protegidos por disjuntores termomagnéticos e comando automático através de fotocélulas.

Iluminação Interna

A iluminação interna da EEAT será feita através de luminárias de sobrepor, com 01 (duas) lâmpadas fluorescentes de 40W/220V(conforme peças gráficas).

A iluminação interna da EEAB será feita através de luminárias tipo calha fechada de sobrepor, com 02 (duas) lâmpadas fluorescentes de 16W/220V.

Os circuitos de iluminação e tomadas serão derivados de disjuntores termomagnéticos instalados no QGBT, localizado no interior da casa de comando.

Proteção e Medição

A proteção em baixa tensão será feita através de disjuntores termomagnéticos, com tensão nominal de 750V para trifásicos, 250V para monofásicos, com capacidade de interrupção mínima de 5kA e compensação de temperatura.

Aterramento

O sistema elétrico será aterrado através de uma malha de cobre nu de 50mm² e hastes de terra de 5/8" x 3,00m. A esta malha serão interligados através de cabos de cobre nu 50mm² a cerca e todas as partes metálicas não energizadas e as barras de terra dos quadros de distribuição e CCM.

A carcaça de cada motor também deverá ser interligada à malha de terra.

Todas as ligações de aterramento deverão ser executadas com conectores apropriados (conexões aparentes) ou através de solda exotérmica (conexões embutidas no solo).

As malhas deverão ser interligadas à malha de aterramento do SPDA através de uma caixa de equalização de potencial (CEP), conforme projeto, localizada na Sala de Comando (EEAT), já na Captação (EEAB) os quadros devem ser interligados a malha de aterramento conforme peças gráficas.

Deverá haver no mínimo dois pontos de teste na malha, localizado em caixa de inspeção tipo solo com tampa reforçada.

A resistência do aterramento do sistema elétrico deverá ser menor ou igual a 10

ohms. No caso de não se obter este patamar de resistência, pode-se aplicar betonita em volta dos cabos da malha e hastes.

Recomendações Técnicas Básicas.

Os condutores foram dimensionados pela aplicação do critério de queda de tensão e confirmados nas tabelas de condução de corrente para condutores de cobre isolado com capa de PVC conforme NBR 5410, além dos fatores de agrupamento e redução de temperatura.

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410.

Os quadros deverão ser protegidos por abrigo em alvenaria ou localizados no interior da sala da casa de comando.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela. Não deverá haver emendas de cabos dentro de eletrodutos.

As caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10 cm de brita.

Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações acima, que serão descritas a seguir e em volume específico do projeto.

Observações

O tipo de acionamento dos motores será conforme orientação dos termos de referência da CAGECE e as necessidades específicas do projeto.

Os painéis elétricos serão com chave de partida direta CCM1 da EEAT e CCM1 da EEAB e deverão ser executados conforme a orientação dos termos de referência da CAGECE TR-01, em sua última atualização.

O projeto deverá ser executado conforme:

- As exigências do projeto hidráulico e topografia;
- Última revisão da ABNT;
- Última revisão dos termos de referência da CAGECE;
- Última revisão das normas técnicas da ENEL;
- A última inovação tecnológica, priorizando a funcionalidade, operação, automação, eficiência, manutenção e qualidade.

Normas

Todas as instalações elétricas deverão obedecer às seguintes normas:

- NT - 001 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de

- Distribuição;
- TR - 00 - Termo de referência para projetos elétricos - CAGECE;
- TR - 01 - Termo de referência para aquisição de painéis elétricos com partida direta - CAGECE;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas;
- NBR 5471 - Condutores Elétricos;

Especificações dos Principais Equipamentos

Quando citado no projeto deverão constar de especificações detalhadas, sendo os principais:

Motores Elétricos.

Os motores elétricos deverão ser fabricados de acordo com as Normas da ABNT e ter as seguintes características (Catalogo de Fabricantes para motores de alto rendimento elétrico, trifásicos de 380V, 60 Hz ou similar).

- Trifásico de gaiola assíncrona de alto Rendimento;
- Tipo Centrífuga;
- Classe de isolamento F° (155 °C);
- Enrolamento impregnado a vácuo;
- Caixa de ligação estanque com entrada de cabo vedada;
- Protetor térmico contra sobrecarga em cada fase;
- Proteção contra umidade no depósito de óleo;
- Grau de proteção - IP68;
- Tensão - 380 V;
- Frequência - 60Hz;

Escopo da Montagem Elétrica

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com os desenhos do projeto, normas da concessionária de energia elétrica e instruções dos fabricantes dos equipamentos.

A construção civil e a montagem elétrica deverão ser executadas de forma coordenada.

- Escopo dos serviços;
- Montagem dos conjuntos motobomba;
- Execução da rede de eletrodutos de força, comando e iluminação;
- Montagem dos postes de iluminação;
- Instalação das luminárias, tomadas e interruptores;
- Instalação dos quadros elétricos;
- Execução das interligações;
- Instalação do aterramento;

- Start-up e "As Builts".

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Instalações Elétricas

O material para instalação elétrica satisfará as normas específicas da A.B.N.T

Condutos

Os elementos serão de PVC rígido em toda instalação.

As junções dos eletrodutos e demais equipamentos de construção e sustentação das fiações serão executadas com a utilização de luvas e as ligações dos mesmos com a utilização de caixas que conterão arruelas apropriadas, sendo todas as junções vedadas com adesivo.

Não serão empregadas curvas com deflexão maior que 90°.

Em todos os desvios e/ou conexões dos eletrodutos, deverão ser utilizados curvas e luvas rosqueadas, não sendo permitida a confecção de curvas pelo aquecimento e dobra destes eletrodutos.

Caixas

As caixas podem ser metálicas recebendo tratamento antioxidante ou plástica.

As caixas embutidas nas paredes deverão ser niveladas e aprumadas, de modo a não promover excessiva profundidade com relação ao revestimento concluído.

As alturas das caixas embutidas nas paredes, medidas a partir do piso acabado, serão as seguintes:

Interruptor e botões de campainha (h = 1.20m)

Tomadas baixas (h = 0.30m)

Tomadas baixas em locais úmidos (h = 0.80m)

Tomadas Altas (h = 1.30m)

Fiação

As emendas de fios e cabos serão executadas com conectores apropriados e guarnecidos com fitas isolantes idealmente recomendadas para cada tipo de isolamento. Não se admitindo fios desencapados.

4.10 PROJETO ESTRUTURAL

Dados da obra

RELATÓRIO GERAL

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1

A obra refere-se a estrutura em concreto projetada dos anéis pre moldados em concreto do reservatório elevado em anéis. O projeto é composto por as seguintes características:

Reservatorio elevado em concreto pre moldado:

O Rel. apresentará as seguintes características:

- Cota: 328,53m;
- Volume Projetado: 10,00m³;
- Fuster: 10,00m.

Objetivo do memorial

O objetivo desta memória de cálculo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o modelo estrutural e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura em concreto armado.

Normas relacionadas ao projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças de concreto seguem prescrições normativas.

Normas:

- ABNT NBR 6118:2007 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- ABNT NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações
- ABNT NBR 7480:2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação
- ABNT NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento

Critérios para durabilidade

Visando garantir a durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente a vida útil da estrutura, foram adotados critérios em relação à classe de agressividade ambiental e valores de cobrimentos das armaduras, conforme apresentado nas tabelas a seguir.

Classe de agressividade ambiental adotada:

Pavimento Classe de agressividade ambiental Agressividade Risco de deterioração da estrutura
Todos II moderada pequeno

Cobrimentos das armaduras:
Elemento Cobrimento (cm)
Peças externas Peças internas Peças em contato com o solo
Anéis 2.50 2.50 2.50

Propriedades do concreto

O concreto considerado neste projeto e que será empregado na construção deve atender as características da tabela a seguir.

Características do concreto:
Fck 20 MPA
Abatimento 5 cm
Coeficiente de dilatação térmica (1/°C) 0.00001

Propriedades do aço

O aço considerado neste projeto para dimensionamento das peças em concreto armado e que será empregado na construção deve atender as características da tabela a seguir:

Características do aço:

Categoria	Massa específica (kgf/m ³)	Módulo de elasticidade (kgf/cm ²)	fyk (kgf/cm ²)
CA50	7850	2100000	5000
CA60	7850	2100000	6000

5.0 MEMORIAL DE CÁLCULO

Estão apresentados a seguir, os memoriais de cálculo para as várias unidades do Sistema de Adução, Tratamento, Reservação e Rede de Distribuição da localidade.

6.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1. APRESENTAÇÃO

A presente especificação técnica tem caráter genérico, e visam orienta a execução das obras de construção do sistema de abastecimento de água que atendera a localidade. Assim sendo, deverão ser admitidas como válidas as que forem necessárias as execuções dos serviços, observados no projeto.

6.2. INSTALAÇÕES DA OBRA

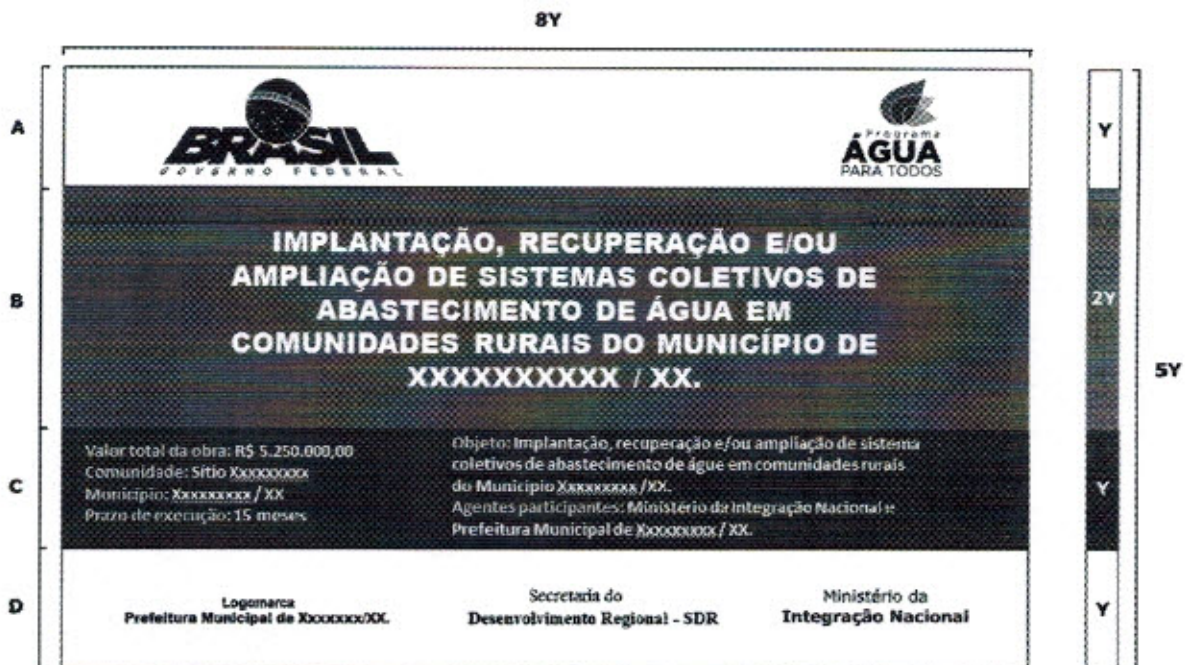
6.2.1. CANTEIRO DE OBRAS

Todos os materiais, equipamentos e demais instrumentos de serviços, deverão ser transportados pelo contratado para atender as necessidades de execução das obras de acordo com imposição natural do porte e projeto específico.

O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

6.2.2. PLACA DE OBRA

A placa de obra obedecera aos padrões estabelecidos pelo Governo Federal, conforme detalhe a baixo:





6.3. FLUTUANTE

Deverá ser utilizado para a captação de água, um flutuante pré-fabricado em plástico reforçado com fibra de vidro, segundo normas ASTM-D2563 e NBS-PS15, composta por:

Flutuante construído num só bloco, com base de apoio para bomba centrífuga monobloco. Fabricado em PRFV, recebendo pintura externa de gel coat e internamente preenchido por poliuretano expandido;

Abrigo de proteção de moto-bomba fabricado em, com pintura externa em gel coat, fixação por parafusos;

Sino de sucção fabricado em PRFV;

Olhais de fixação dos cabos, fabricados em latão;

Flutuadores para tubo PEAD, com berço, fabricados em PRFV, com pintura externa em gel coat, a ser instalado a cada 5 metros;

Ancoragem com bloco de concreto e cabo de aço. Deverá ser mantido uma folga permitindo que o equipamento acompanhe o nível da lamina d'água.

6.4. INSTALAÇÃO DE BOMBAS

Este grupo tem por finalidade descrever, de forma genérica, os aspectos a serem observados na execução de serviços de montagem eletromecânica, montagem de conexões, equipamentos e peças avulsas, instalações para tratamento de água e para tratamento de esgotos sanitários.

6.5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a execução dos serviços objeto deste grupo, a contratada deverá dispor de pessoal especializado, ferramentas e equipamentos apropriados a diversos tipos de serviços. A execução de parte dos serviços por terceiros só será possível mediante a aprovação prévia pela fiscalização, ainda assim, a supervisão continuará de responsabilidade direta da contratada, cabendo a ela todo e qualquer ônus decorrente de desídia, atraso, mau uso ou má realização dos serviços. A indicação dos equipamentos, peças e acessórios advém das necessidades peculiares de cada sistema, as quais são expressas e formuladas em projeto específico, que revela as características técnicas dos equipamentos.

A execução da obra deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, memoriais, detalhes fornecidos e as normas, especificações e métodos aprovados, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Deverão ser seguidos os manuais, as especificações e as orientações do(s) fabricante(s) do(s) equipamento(s), de modo a preservar as garantias dadas sobre o(s) mesmo(s).

Os materiais e equipamentos fornecidos pela CAGECE ou pela contratada, com a antecedência necessária ao cumprimento do cronograma estabelecido, deverão ser certificados quanto à sua adequação ao projeto.

O armazenamento na obra deverá ser em local apropriado, definido em conjunto com a fiscalização, de forma a que não haja possibilidade dos materiais e equipamentos sofrerem danos ou ações que possam causar defeitos ou alterações na sua forma original. As partes não revestidas não deverão entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de estrados de madeira ou sacos de areia.

Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não metálicos, sempre em consonância com as recomendações dos fabricantes.

O transporte, carga e descarga, também deverão ser executados com os cuidados necessários.

Na programação para a execução dos serviços, entre outros, deverão também ser observados os seguintes aspectos:

- a) determinação da fase adequada da obra para a instalação parcial ou total dos equipamentos;
- b) disponibilidade dos recursos materiais e humanos e local de armazenamento;
- c) posição dos equipamentos em relação ao lay-out projetado;
- d) posição dos equipamentos em relação a outros componentes da instalação.

A fiscalização poderá impugnar, a seu critério, os equipamentos mecânicos da contratada que sejam inadequados e impróprios às condições de montagem. Para a execução dos trabalhos, a contratada deverá possuir e utilizar as ferramentas, instrumentos e materiais constantes do quadro seguinte:

6.6. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

Ø MONTAGEM MECÂNICA

VOLUME I – RELATÓRIO GERAL

As instalações deverão ser entregues a CAGECE em perfeitas condições de funcionamento,

devendo ser consideradas todas as particularidades de cada equipamento e os seguintes aspectos:

posicionamento correto: verificação adequada da verticalidade, nivelamento, alinhamento, controle de planos, eliminação de empenamentos e tomadas precisas. Um posicionamento irregular terá como conseqüências o aparecimento de solicitações, movimentos e esforços prejudiciais à vida útil e ao funcionamento do equipamento, dificuldades de operação, etc.;

b) fixação do equipamento: os que tiverem funcionamento dinâmico devem apresentar, através de sua fixação, estabilidade, apoio, ausência de vibrações prejudiciais e posicionamento estável. Os de funcionamento estático deverão receber na sua fixação, apoio, posicionamento estável, rigidez e solidariedade com a estrutura;

c) acoplamento: poderá ser entre equipamentos ou entre equipamentos e outros componentes da instalação.

Deve-se observar a concentricidade das partes, paralelismo das faces, balanceamento, espaçamento e alinhamento adequados e correção dos sistemas de acoplamento. Quando forem utilizados parafusos, deverão ser apertados o necessário para a função que se propõem;

d) encaixes: devem ser executados de forma a proporcionar a fixação do grau de liberdade necessário;

e) ajustes: deverão se enquadrar nos limites aceitos e toleráveis, normalmente indicados nos manuais;

f) medidas complementares: lubrificação, vedação, refrigeração, drenagem, realimentação, regulagem, proteção, pintura, isolamentos e instalação de força;

g) Os parafusos, porcas e arruelas não deverão receber nenhuma demão de pintura, especialmente nas roscas. A extensão de rosca excedente, de qualquer parafuso, após o aperto final, não deverá ser maior que a espessura da porca adjacente.

6.7. SERVIÇOS HIDRÁULICOS E ELÉTRICOS PARA MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS

Conjunto Moto-Bomba Centrifuga

Para a instalação de bombas Centrifugas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tripé com talha) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes da instalação, verificar se o conjunto moto-bomba não foi danificado no

VOLUME I – RELATÓRIO GERAL

transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (na placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada.

Para união dos cabos das bombas Centrifugas com os cabos de alimentação que estiverem dentro do poço, em contato com a água, será necessária a utilização de isolamento tipo mufla, apropriada e recomendada para o uso dentro da água.

O painel de comando elétrico deve estar devidamente instalado, ligado à rede elétrica e pronta para ser usado. A ligação provisória será solicitada pela CONTRATADA, que ao final dos serviços transferirá a titularidade para a COMPANHIA.

A ligação do cabo elétrico ao conjunto Moto-bomba deve ser feita antes da ligação ao painel de comando elétrico.

Para a montagem ao equipamento, deverá ser checada a metragem da tubulação de recalque e cabo isolado adequados à profundidade de instalação da bomba.

Para içar e descer o conjunto Moto-bomba deverá ser usado um pendurador ou cabeçote, bem como trava mecânica para interromper a descida e fazer a conexão dos tubos.

Não se esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la. Terminando o rosqueamento do último módulo tubo-luva, o conjunto deve ser apoiado e preso na abertura do poço. O apoio deverá ser feito com uma abraçadeira de tubo sobre a tampa do poço, a qual deve ter sido colocada antes de se conectar a última barra de tubo.

6.8. QUADRO ELÉTRICO DE COMANDO E PROTEÇÃO:

- Os quadros de comando deverão ser instalados no interior da casa de proteção de um só compartimento, construída em alvenaria e seu acesso se fará através de portinhola com trinco ou maçaneta, conforme projeto.

- Os quadros de comando e proteção dos conjuntos moto-bomba, a serem fornecidos seguirão os padrões da Companhia, com as seguintes características básicas:

- Quadros de Comando e Proteção para Conjunto Moto-bomba até 6,5 cv (inclusive): partida direta padrão da Companhia, com amperímetro, voltímetro, horímetro, relé falta de fase, rele de nível com eletrodos.

- Quadro de Comando e Proteção para Conjunto Moto-bomba acima de 6,5 cv: com chave seccionadora tri polar, voltímetro 96 x 96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96 x 96 com comutador, horímetro 220 v, 6 dígitos, botão liga/desliga, chave seletora manual/automática, canelotas de proteção de fios, rele falta de fase e rele de nível com eletrodos.

-A ligação entre o quadro de comando e a rede elétrica deve estar "aberta". Conectar o cabo que vem da bomba ao quadro, conforme instruções nele afixadas. Em seguida, energizar o quadro de comando.

6.9. FIAÇÃO

- O fornecimento deverá incluir toda a fiação, interligando as diversas peças, componentes e acessórios entre si.

- A fiação de comando e controle deverá ser executada em condutores de cobre flexíveis de bitola adequada as correntes a serem transportadas, porém, não inferior a 1,5mm².

- No interior da casa de proteção, a fiação deverá ser instalada em canaleta de plástico, perfurada, de tampas removíveis, fixadas por parafusos ou braçadeiras.

- A fiação exposta deverá ser a mínima possível, e sempre amarrada em grupos compactos, protegidos por espiral plástico, de modo a formar um único "feixe", instalados nos cantos horizontais e verticalmente, com dobras quase retas.

- Para facilitar a manutenção, a fiação interna deverá obedecer aos seguintes códigos de cores:

- Secundário: amarelo;
- Aterramento: preto;
- Circuito de comando: cinza;
- Circuito de força: vermelho.

- Todas as juntas e derivações deverão ser prateadas e os acessórios de conexão, tais como parafusos, porcas e arruelas, deverão ser de aço inoxidável.

- As juntas e derivações deverão ser adequadamente preparadas e rigidamente aparafusadas de maneira a assegurar máxima condutibilidade.

- As bitolas mínimas dos condutores nas instalações deverão ser:

- Número 14 AWG: 1,5mm² para as entradas internas;
- Número 12 AWG: 2,5mm² para as ligações dos aparelhos de iluminação;
- Número 10 AWG: 4,0mm² para as entradas aéreas ou externas.

6.10. TESTE DE INSPEÇÃO

Caberá à fiscalização proceder os testes dos equipamentos em bancadas montadas na Unidade de Negócio respectiva, verificando se os equipamentos atendem às características técnicas tais como vazão, altura manométrica e rendimento solicitados, compatíveis com as curvas de operação apresentadas pelo fabricante e em conformidade com o projeto.

Havendo divergência, a fiscalização comunicará ao responsável que deverá tomar as providências devidas à substituição do equipamento, responsabilizando-se inclusive pelos custos de frete e despesas adicionais.

6.11. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS

A contratada deverá afixar na parte interna da porta do abrigo do quadro elétrico uma ficha contendo informações básicas para operação, tais como: características gerais do poço (profundidade, NE, ND e Q), dados gerais da bomba (Q, AMT e P), dados de instalação (profundidade do bombeador, profundidade dos eletrodos de nível), etc.

6.1. MOVIMENTO DE TERRA

6.12. MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

Solo arenoso: agregação natural, constituído de material solto sem coesão,
VOLUME I – RELATÓRIO GERAL

pedregulhos, areias, siltes, argilas, turfas ou quaisquer de suas combinações, com ou sem componentes orgânicos. Escavado com ferramentas manuais, pás, enxadas, enxadões;

Solo lamacento: material lodoso de consistência mole, constituído de terra pantanosa, mistura de argila e água ou matéria orgânica em decomposição. Removido com pás, baldes, "drag-line";

6.12.1. LOCAÇÃO E ABERTURA DE VALAS

A tubulação deverá ser locada com o projeto respectivo admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

Os níveis indicados no projeto deverão ser obedecidos, devendo-se fixar-se, previamente o RN Geral a seguir. A vala deve ser escavada de modo a resultar numa secção retangular.

Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admi-ti-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4.

A largura da vala de-vera ser tão reduzida quanto possível, respeitando-se o limite de $D + 30$ cm, onde D é o diâmetro externo do tubo a assentar. Logo, para os diversos diâmetros as valas terão as seguintes larguras no máximo.

- Ø 50mm à 150 mm 0,50m;

As valas para receberem a tubulação serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo o projeto.

Os diâmetros as valas terão as seguintes profundidades:

- Ø 50mm à 100 mm 0,90m;

A escavação será feita pelo processo manual ou mecânico, julgado mais eficiente. Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter o seu fundo regularizado manualmente antes do assentamento da tubulação.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda de escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,40m.

A fiscalização poderá exigir escoramento das valas, que poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo, se a obra assim o exigir.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grandes movimentos.

6.12.2. COMPACTAÇÃO EM VALAS

A compactação de aterros/reaterros em valas será executado manualmente, em camadas de 20 cm, até uma altura mínima de 30 cm acima da geratriz superior das tubulações, passando então, obrigatoriamente, a ser executada mecanicamente com utilização de equipamento tipo "sapo mecânico", também em camadas de 20cm. As camadas deverão ser compactadas na umidade ótima (mais ou menos 3%) até se obter pelo ensaio normal de compactação grau igual ou superior a 95% do Proctor

Normal comprovado por meio de laudo técnico.

Quando o desmonte de rocha ultrapassar os limites fixados, a contratada deverá efetuar o aterro de todo o vazio formado pela retirada do material, adotando as mesmas prescrições técnicas. O volume em excesso não será considerado, para efeito de pagamento.

Os defeitos surgidos na pavimentação executada sobre o reaterro, causados por compactação inadequada, serão de total responsabilidade da contratada.

6.13. RESERVATÓRIO

Estrutura

Toda a estrutura do reservatório será em concreto armado utilizando para a execução o sistema de anéis pré-moldados para a torre, complementado com lajes em concreto pré-moldado.

O sistema emprega anéis pré-moldados com dimensões adequadas ao volume do reservatório e à altura da torre.

A espessura mínima dos anéis é de 8 cm, com tolerância de ± 5 mm, respeitadas as prescrições da NBR 6118 quanto ao cobrimento da armadura visando a durabilidade da estrutura.

Os anéis são sobrepostos a partir da base sobre o bloco de fundação de forma a garantir a verticalidade da torre.

As lajes intermediárias pré-moldadas devem ser maciças montadas concomitantemente com a evolução da montagem em cada nível previsto no projeto.

Fundação e bases a serem executadas de acordo com o projeto específico.

Obedecer rigorosamente o projeto de estrutura do reservatório, o de seus elementos constituintes e as normas da ABNT, particularmente aquelas citadas neste documento.

Para os anéis e lajes pré-moldados, o concreto utilizado deve ser da classe C30 ou superior atendido ao disposto na NBR 9062.

Para a armadura deve ser obedecido o disposto na Ficha S4-01.

O fabricante ou construtor deve apresentar amostras representativas da qualidade especificada, a ser aprovada pela fiscalização e servir de parâmetro de comparação do produto acabado.

Os encarregados de produção e de controle de qualidade no desempenho de suas funções deverão atender às Normas pertinentes e dispor, pelo menos, das especificações e procedimentos seguintes:

- anéis e lajes: controle das dimensões, transporte e montagem;
- armadura: diâmetro dos pinos para dobramento das barras, manuseio, transporte, armazenamento, estado superficial, limpeza e cuidados;
- concreto: dosagem, amassamento, consistência, descarga da betoneira, transporte, lançamento, adensamento e cura;

- manuseio e armazenagem dos elementos: utilização de cabos, balancins ou outros meios para suspensão dos elementos, pontos de apoio, método de empilhamento, cuidados e segurança contra acidentes.

As aberturas para portas, janelas e outras poderão ser feitas na obra da seguinte forma:

- Fazer o corte com 3 cm além da abertura necessária, utilizando serra diamantada, furadeira elétrica, ou similares, sem impacto. É vedado o uso de marteletes, rompedores a ar comprimido, marretas e equipamentos de impacto em geral;
- Recompor os 3 cm em todo o perímetro com argamassa polimétrica, de forma a satisfazer as dimensões das peças a serem fixadas;
- Após cura da argamassa instalar os batentes, esquadrias ou outros. Furos para tubulações nas áreas molhadas devem ser feitos com serra-copo e as tubulações fixadas através de flanges rosqueadas e vedadas com juntas elastoméricas ou plásticas. Os furos de saída ou entrada de tubulações devem ser feitos com serra-copo nas áreas secas das paredes.

Executar a impermeabilização (interna) conforme a Ficha S10-02 e detalhes de projeto.

Executar a impermeabilização (externa) conforme a Ficha S10-09.

Fixações de escadas, guarda-corpos e outros devem ser feitas com buchas de fixação em concreto tipo expansão, não de impacto, de modo a não vazar as paredes do reservatório, conforme fichas de componentes EM-05, EM-06 e PF-19.

Materiais

O concreto deve obedecer, quanto aos seus constituintes a norma NBR 12.654 – “Controle tecnológico de materiais componentes do concreto” e quanto à sua produção e controle, a norma NBR 12.655 – “Concreto – Preparo, Controle e Recebimento”.

O aço deve obedecer os requisitos das normas NBR 7480, NBR 7481, NBR 7482 e NBR 7483.

O concreto e o aço devem obedecer as prescrições da NBR 6118 quanto à sua resistência mecânica e demais propriedades físicas e a NBR 14931 quanto à execução.

Os anéis e as lajes pré-moldados devem obedecer a NBR 9062 no que for pertinente.

Acabamento

Devem ser eliminadas as rebarbas e partes soltas eventualmente existentes.

Devem ser limpas e, eventualmente, lixadas as partes da estrutura externa do reservatório com diferenças sensíveis de coloração.

6.14. TUBULAÇÕES DE ENTRADA

A entrada de água pode ser feita em qualquer posição de altura do reservatório. Entretanto, duas posições de entrada prevalecem, a entrada acima do nível de água