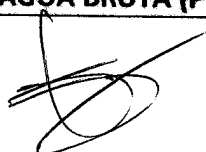
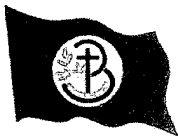


Capacidade 23,56 m³/h A 36,83 m³/h, 02 unidades de Decantador com Placas Lamelares fabricados em PRFV vazão até 72,90 M³/H, EEAT1 – Estação Elevatória de Água Tratada com capacidade de bombeamento de Q = 93,42 M³/h – 90,40 mca, AAT1 - Adutora de Água Tratada com extensão de 16.905,00m em TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN250, EEAT2 – Estação Elevatória de Água Tratada com capacidade de bombeamento de Q = 93,42 M³/h - 231,00 mca, AAT2 - Adutora de Água Tratada com extensão de 1.837,50m em TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN200, RAP – Reservatório Apoiado com capacidade de reservação de 400,00m³ e RDAT - Rede de Distribuição de Água Tratada com 8.746,50m em TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN200, atendendo 100% da cidade de Pedra Branca / CE.

5. FICHA TÉCNICA DO SISTEMA PROPOSTO

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
Município	Localidade			Data da elaboração		
Pedra Branca	RDU Pedra Branca			Agosto/2021		
Valor do orçamento	Data do orçamento			Resp. Orçamento		
R\$ 15.591.426,10	Agosto/2021			Daniel / Cláudio		
Valor Per capita	Moeda			Cambio Referencial		
R\$ 2.211,54	Real (R\$)					
DADOS POPULACIONAIS						
Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto anos	Ano Início do projeto	População Inicial hab	População Final hab	Ano final do projeto	
1,0%	01	2021	24.485	25734	2026	
Obs:	Dados de crescimento anual disponibilizados pelo IBGE					
VAZÕES DO PROJETO						
Vazão de projeto para 01 anos	VAZÃO (L/S)			VAZÃO (M ³ /H)		
	Média	Máx. Diária	Máx. Horaria	Média	Máx. Diária	Máx. Horaria
	25,02	25,02	25,02	90,068	90,068	90,068
CAPTAÇÃO – Manancial Superficial						
Vazão	Qt. Bombas instaladas	Qt. Bombas Reserva	Potência	Hman (metros)		
90,068 m ³ /h	1,00	1,00	25,00	25,68		
ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (PROJETADA)						





Vazão	Material	Diâmetro	Extensão m	Pressão de serviço MCA	Classe Tubo
90,068 m ³ /h	PVC	200 mm	200,00	21,06	1MPa
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO (PROJETADA)					
Vazão	Área ETA	Filtro		Câmara de Carga	Material
		Taxa de Filtração		Dimensões	
90,068 m ³ /h	45 x 38m	132,24		0,4 x 5,5m	Fibra de Vidro
BOMBAS LAVAGEM DO FILTRO (PROJETADAS)					
Vazão	Qt. Bombas instaladas	Qt. Bomba Reserva	Potência	Hman (metros)	
294,52m ³	1,00	1,00	30,00	10,51	
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (PROJETADA)					
Vazão	Qt. Bombas instaladas	Qt. Bomba Reserva	Potência	Hman (metros)	
90,068 m ³ /h	1,00	1,00	40,00	90,40	
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (PROJETADA)					
Vazão	Material	Diâmetro	Extensão m	Pressão de serviço	Classe Tubo
90,068 m ³ /h	PVC	250	16.905,00	100,00 mca	1MPa
RESERVATÓRIOS APOIADO (PROJETADOS)					
Quantidade	Diâmetro	Formato	Volume	Material	Fuste
2	20,00	Cilindro	200,00 m ³	Concreto	00,00
REDE DE DISTRIBUIÇÃO (PROJETADA)					
Diâmetros (mm)	Extensão (m)	Material	Pressão Máxima MCA	Pressão Mínima MCA	
250	8.746,50 (1MPa)	PVC DE FoFo DÚCTIL 1 MPa	120,46	10,00	
TOTAL	8.746,50				
LIGAÇÕES PREDIAIS EXISTENTE					
7.050 ligações prediais					

6. CROQUI DEMOSTRATIVO

Anexo 01

7. ESTUDOS BÁSICOS DO MUNICÍPIO

7.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Pedra Branca situa-se na região Central do estado do Ceará, limitando-se com os municípios abaixo.

NORTE	SUL	LESTE	OESTE
Quixeramobim, Boa Viagem, Independência	Mombaça	Mombaça, Senador Pompeu, Quixeramobim	Independência, Tauá

Tabela: discriminação dos municípios limítrofes de Pedra Branca.

Situa-se na macrorregião dos Sertão Central, mesorregião do Sertões Cearenses e microrregião de Senador Pompeu. Sua área geográfica corresponde a 1.303,3 km², estando a sede municipal posicionada na latitude – 5º 27' 15" e longitude – 39º 43' 02". A sede municipal fica localizada aproximadamente 236 km da capital Fortaleza. (Dados: IPECE)

7.2. ACESSO RODOVIÁRIO

A Partir de fortaleza o acesso ao município de Pedra Branca, pode ser feito por via terrestre através da capital Fortaleza, onde começa o percurso seguindo pela BR-020, passando por Canindé e Boa Viagem, percorrendo 262 km.

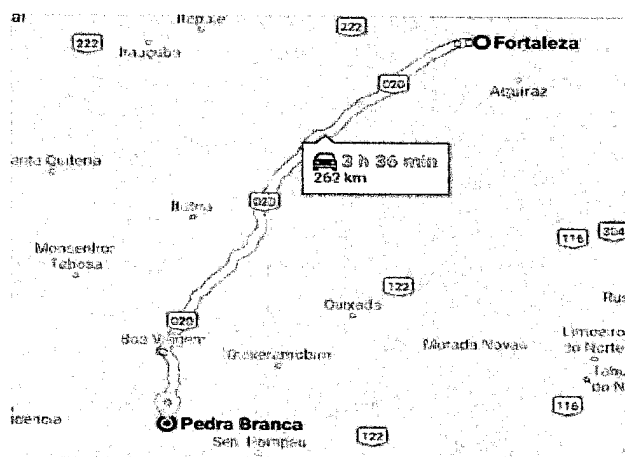
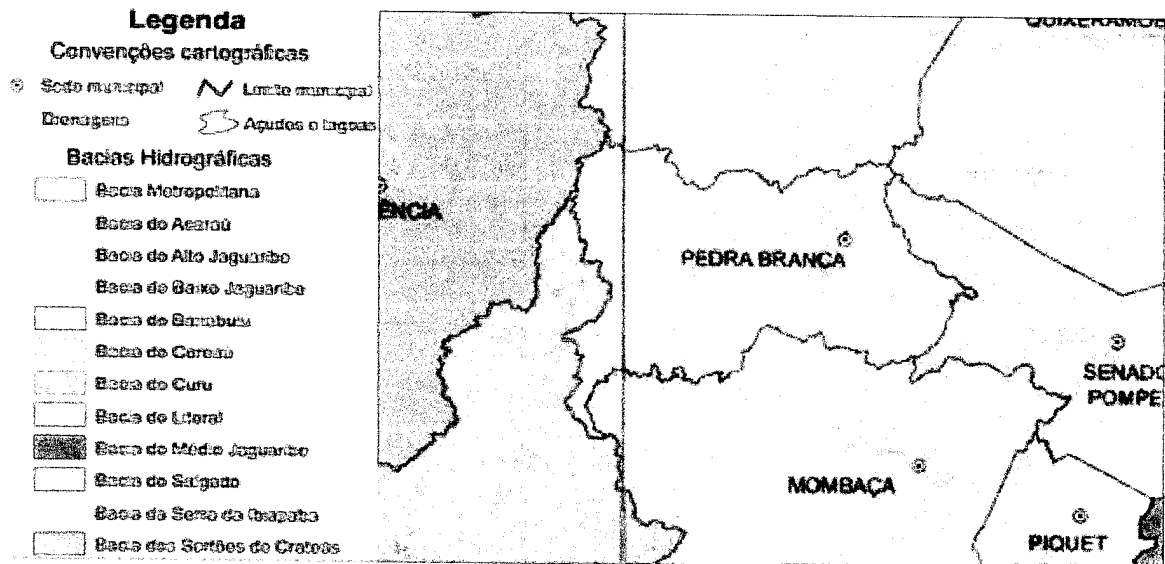



Figura 3 - Situação Climática da Região

Fonte: IPECE – Instituto de Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.

7.4. TOPOGRAFIA E DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS

O município de Pedras Brancas está inserido na bacia Hidrográfica do Banabuiú. A bacia tem uma área de drenagem de 19.829,46 km², correspondente a 13,37% do território Cearense, sendo o Rio Banabuiú, o principal tributário do Rio Jaguaribe. São seus afluentes pela margem esquerda, os Rios Patu, Quixeramobim e Sitiá e pela margem direita apenas o riacho Livramento. Na Bacia do Banabuiú estão inseridos os seguintes municípios: Banabuiú, Boa Viagem, Ibicuitinga, Itatira, Madalena, Mombaça, Monsenhor Tabosa, Morada Nova, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixadá, Quixeramobim, Senador Pompeu, Milhã e Jaguaretama. Esta bacia apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 2.816.118.936 bilhões de m³, num total de 19 açudes públicos gerenciados pela COGERH- Gerência Regional de Quixeramobim.



7.5. CARACTERÍSTICAS DE INFRAESTRUTURA

A cidade de Pedra Branca dispõe de infraestrutura como ruas pavimentadas e sinalizadas, rede de distribuição de água tratada, rede de esgotamento sanitário em algumas ruas, Estrutura de órgãos públicos (Prefeitura; Hospital; Escolas).

7.6. ENERGIA ELÉTRICA

O fornecimento de energia elétrica é garantido pela ENEL – Companhia Energética do Ceará. A comunidade possui energia do tipo 13,8 kVA de Média Tensão.

7.7. CONDIÇÕES HIDRO SANITÁRIAS (ÁGUA E ESGOTO)

A forma de abastecimento de água desse município é através do açude Trapiá, conforme exemplifica na tabela a seguir:



Abastecimento de Água - 2016

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	-	1.809.105	-
Ligações ativas	-	1.640.545	-
Volume produzido (m ³)	-	350.556.490	-
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	98,00	91,76	-

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

Esgotamento Sanitário - 2016

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	-	629.089	-
Ligações ativas	-	571.608	-
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	60,00	38,57	-

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

7.8. PERFIL SOCIOECONÔMICO

A sede do município dispõe de abastecimento de água (CAGECE), fornecimento de energia elétrica (ENEL), serviço telefônico (TELEMAR), agência de correios e telégrafos (ECT), hospitais e escolas. A principal atividade em que se baseia a econômica está na área de serviços principalmente de serviços públicos municipais, indústria de transformação, comércio local e construção civil, os outros setores geram poucos empregos formais registrados. Dados Numéricos Fonte: RAIS/2010 – TEM.

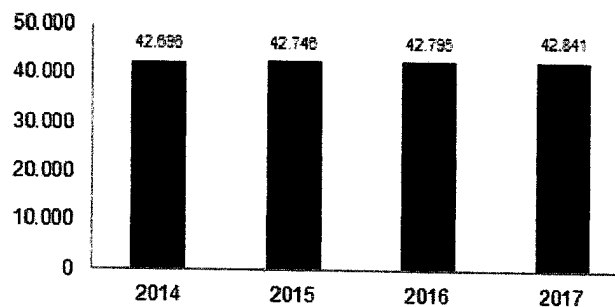
7.9. ASPECTO DEMOGRÁFICO

População residente - 1991/2000/2010

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	38.800	100,00	40.742	100,00	41.890	100,00
Urbana	12.320	31,75	17.347	42,58	24.510	58,51
Rural	26.480	68,25	23.395	57,42	17.380	41,49
Homens	19.216	49,53	20.090	49,31	20.697	49,41
Mulheres	19.584	50,47	20.652	50,69	21.193	50,59

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

Estimativa da População - Pedra Branca - 2014-2017



Fonte: IBGE

8. DIAGNOSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

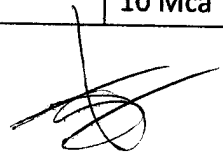
O Sistema de Abastecimento de Água atualmente dispõe de rede de distribuição operacional, porém com comprometimento de continuidade devido ao baixo nível do manancial de captação atual, açude Trapiá neste mesmo município e que se encontra com 0,12% de sua capacidade que é de 18,00 hm³ e em eminente colapso.

O presente projeto foi elaborado para atender com um Sistema de Abastecimento d'Água a cidade de Pedra Branca, no município de Mesmo nome. A captação será realizada a partir de uma estrutura flutuante montada em manancial superficial do Açude Cachoeira dos Germanos, após a captação Q = 93,42 M3/h – 25,16 mca, está projetado a AAB - Adutora de Água Bruta com extensão de 200,00m de TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN200, uma ETA - Estação de Tratamento composto por 02 unidades de Floculador Hidráulico Fabricado Em PRFV DN 3 Metros e altura de 6,00m, 04 unidades de Filtro d efluxo ascendente PRFV Capacidade 23,56 m³/h A 36,83 m³/h, 02 unidades de Decantador com Placas Lamelares fabricados em PRFV vazão até 72,90 M³/H, EEAT1 – Estação Elevatória de Água Tratada com capacidade de bombeamento de Q = 93,42 M3/h – 90,40 mca, AAT1 - Adutora de Água Tratada com extensão de 16.905,00m em TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN250, EEAT2 – Estação Elevatória de Água Tratada com capacidade de bombeamento de Q = 93,42 M3/h - 231,00 mca, AAT2 - Adutora de Água Tratada com extensão de 1.837,50m em TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN200, RAP – Reservatório Apoiado com capacidade de reservação de 200,00m³ e RDAT - Rede de Distribuição de Água Tratada com 8.746,50m em TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN200, atendendo 100% da cidade de Pedra Branca / CE.

9. Parâmetros de Projetos

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

Parâmetros de Projeto	
Alcance do Projeto	05 anos
Taxa de Crescimento	1,00 % ao ano
Taxa de Ocupação	3,473 habitantes/domicílio
Consumo Per Capita	84 litros/habitante/dia
Coefficiente do dia de maior consumo (k1)	1,0
Coefficiente da hora de maior consumo (k2)	1,0
Perda de carga máxima admissível	8,00 m/km
Maior pressão admissível	120,46 Mca
Menor Pressão Admissível	10 Mca



efetuar recalque. A referida captação se localiza nas coordenadas em UTM/UPS 433362.00, 9407454.00.

11.4. ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - AAB

A adutora terá 200,00m de TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN200, seguindo a Norma Brasileira ABNT NBR 5647, ela atende a pressão até 100 MCA, sendo projetado de 1MPa.

11.5. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA

A água bruta do açude não possui muitas oscilações em sua qualidade, até por conta de sua bacia não possuir grande números de ocupações o que permite aplicar simples tecnologias para realizar o tratamento. Toda estação está dimensionada atendendo os parâmetros da portaria do ministério da saúde 12.216/1992.

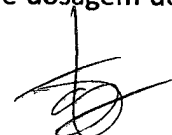
Como se trata de água de superficial, com teores de cor, turbidez o tratamento será feito através de uma estação de tratamento convencional, empregando adição de coagulante e floculante, seguido de filtração.

O processo de tratamento se dará após a adição de coagulante, onde terá a existência de bombas dosadoras de coagulante floculante, logo após haverá a mistura rápida através de uma placa difusora em seguida a água passará por dois floculadores hidráulicos, decantação em 2 (dois) decantadores com placas e por fim, filtração ascendente, a desinfecção será realizada na tubulação da adutora de água tratada. Para facilitar a localização da ETA e para fins de cadastros as coordenadas geográficas em UTM/UPS 433455.00, 9407289.00.

11.5.1. ETAPAS DO PROCESSO DE TRATAMENTO

11.5.2. Mistura Rápida – (Para mistura rápida foi dimensionado um difusor a ser instalado a 5,0 metros antes da floculação para que possa efetuar mudança de carga hidráulica e tornar mais eficiente a mistura da água bruta com o coagulante).

11.5.3. Coagulação – Em situação adotou-se dois tanques de dosagem com volume de 1000 litros por conta justamente da otimização da operação, nesse caso para uso de Coagulante, o tipo de bomba que irá fazer a dosagem desse produto terá que possuir fluxo em bateladas e pressão mínima de 3 bar, e vazão até 100 l/h, com essas características serão compatíveis com a demanda em questão, para agitar e dissolver a solução de aplicação utiliza-se compressor a ar conforme especificação CAGECE, para haver mistura rápida será instalado uma placa difusora na adutora de água bruta depois do ponto de dosagem de coagulante conforme mencionado anteriormente.





CONSUMO DE COAGULANTE PARA FUNCIONAMENTO DE 20 HORAS		
Volume do tanque	1000	Litros
Percentual de concentração	3,00	%
Tempo de funcionamento	16	Horas
Vazão de dosagem	100	l/h
Concentração da aplicação do coagulante	25,00	mg/l

FAIXAS DE CONSUMO DE COAGULANTE		
Consumo hora	2,988	mg
Consumo dia	47,968	kg
Consumo mês	1.439,045	kg

11.5.4. Floculação – Floculação pelas bandejas floculadoras que estão devidamente dimensionados com seus orifícios conforme projetos na área interna do decantador. Cada floculador está concebido com diâmetros de 3,0 metros, com três bandejas floculadoras com orifícios de 40 mm, a altura será de 5,5 metros.

RESUMO DOS FLOCULADORES		
Diâmetro comercial do Floculador	3,00	m
Altura do Floculador	5,50	m
Número de canais	22,00	Ud
Diâmetros dos tubos de entrada e saída	200	mm

11.5.5. Decantação – O decantador lamelar possui uma altura total até 5,5 metros, essa altura será para viabilizar o uso da gravidade e garantir uma pressão mínima para ocorrer a filtração, esse dispositivo além de promover a decantação efetua a decantação, através dos seus gradientes hidráulicos ocasionados pelas velocidades calculada em cada orifício nas placas, o mesmo será fabricado também em fibra de vidro, esse equipamento é facilmente encontrado na região nordeste, o que facilita aquisição. A decantação será realizada através de dois decantadores com placas lamelares com ângulo de 60°, fabricados em fibra de vidro, eles serão cilíndricos e possuirão plataforma de acesso para melhor acompanhamento da operação. Cada decantador está concebido com diâmetros de 3,00m.



RESUMO DOS DECANTADORES		
Diâmetro comercial do Decantador	3,00	m
Altura do Decantador	5,50	m
Número de canais	22,00	Ud
Diâmetros dos tubos de entrada e saída	200	mm

11.5.6. **Filtração** – Filtração em filtro de fluxo ascendente fabricado em fibra de vidro com membranas filtrantes de variadas granulometrias de acordo com norma 12.216/1994, o filtro será fabricado em fibra de vidro, dessa forma fica fácil à montagem dele na obra, bem como a recuperação do mesmo caso necessite.

RESUMO DOS FILTROS		
Diâmetro comercial do Filtro	2,50	m
Altura do Filtro	3,20	m
Altura da camada de suporte	0,55	m
Altura da camada de leito filtrante	1,60	m
Diâmetro de sucção e lavagem	250	mm
Diâmetro de recalque de lavagem	250	mm
Diâmetro de sucção de Adução	250	mm
Diâmetro de saída do Filtro	250	mm
Calha de coleta de água de lavagem	0,35 x 0,35	m
Vazão de lavagem de filtro	294,52	M ³ /h
Potência do Conjunto de Motor e Lavagem	20,00	cv

12. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE LAVAGEM DE FILTROS

A Estação Elevatória de Água de lavagens de filtro projetada para funcionar com duas (1) bomba uma em operação e (1) em stand by, a mesma está dimensionada para realizar a reto lavagens de um filtro por vez, dessa forma é possível tornar menor a estrutura da elevatória, bem como diminuir a potência do motor utilizado. Assim está implementado um conjunto moto bomba com potência de 20 cv para uma vazão de 294,52 m³/h, para 8,94 mca.

13. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE REJEITOS (ETRG)

Utilizando os parâmetros da CAGECE, foi indicado para o tratamento da água de lavagens leito drenante que realizará a separação de sólidos em suspensão da água, o processo será realizado por uma manta permeável. As dimensões utilizadas são 17,2 x 5,7 metros, essa área será duplicada por questões operacionais, a intenção é realizar total aproveitamento da água que for drenada.

Sabe-se que o lodo gerado possui concentração de alumínio por conta dos agentes coagulantes e floculantes, por isso indica-se destinar esse resíduo em aterros sanitários da

região. O lodo gerado diariamente será removido do leito para um leito de desidratação de lodo, dessa forma o resíduo pode ser ensacado e transportado até aterros sanitários ou mesmo ser reutilizados para produção de tijolos.

Para melhorar a eficiência da remoção de sólidos totais está indicado adução de polímero antes do processo de percolação do leito.

14. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA DE REUSO

Através de um poço de sucção a água tratada pelo leito drenante será recirculada para a adutora de água bruta, retornando para o processo de produção, o método indicado é empregado pela CAGECE em diversos sistemas, a bomba utilizada para esse caso será submersível.

15. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRADADA (EEAT-01)

A presente adutora foi dimensionada com 16905,00 metros de extensão até chegar a reservação, sendo utilizado o tubo DEFoFo Mais 250 mm (NBR5654/1982) de acordo com os cálculos, a mesma terá espessura ou classe para suportar uma pressão máxima de serviço até 1,6 Mpa, há necessidades de se instalar válvulas de descarga para limpeza e desobstrução e válvulas ventosas para expelir o ar da rede de adução, o sistema será pressurizado por conjunto motobomba com potência de 60 CV com altura manométrica de 98,81 mca e vazão de 114,24 m³/h. O conjunto mota bomba está dimensionado para atender a demanda de todas comunidades por 20 anos de projeção (Detalhes em planta).

16. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRADADA (EEAT-02)

Esta adutora foi dimensionada com 1. 750,00metros de extensão até chegar a reservação, sendo utilizado o tubo FoFo 200 mm (NBR5654/1982) de acordo com os cálculos, a mesma terá espessura ou classe para suportar uma pressão máxima de serviço até 3,2 Mpa, há necessidades de se instalar válvulas de descarga para limpeza e desobstrução e válvulas ventosas para expelir o ar da rede de adução, o sistema será pressurizado por conjunto motobomba com potência de 125 CV com altura manométrica de 233,81 mca e vazão de 90,068 m³/h. O conjunto mota bomba está dimensionado para atender a demanda do projeto.

17. REDE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição será pressurizada a partir do reservatório apoiado situado em na cota 602m e constituirá em apenas uma zona de pressão. Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen – Williams e efetivados por softwares adequado, seguindo as normas da CAGECE/SAAES/GESAR/SOHIDRA.



Por conta da topografia as pressões entre 10 e 120,46 mca, porém acima de 6,0 mca pressão mínima exigida em outros programas de investimento em abastecimento do estado do Ceará, ou seja, não trará prejuízos para operação do sistema.

18. RESERVAÇÃO

Para o sistema de reservação da cidade de Pedra Branca, será utilizado um reservatório de 400,00m³ a ser construído A 9,00KM da cidade no ponto de transição topográfica do sistema.

19. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

19.1. GERNERALIDADES

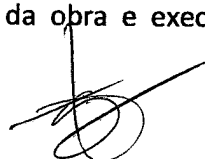
As especificações contidas neste relatório se destinam a regulamentar as obras de abastecimento de água da cidade de Pedra Branca, atendidas as normas dos operadores de abastecimento de água (CAGECE/SOHIDRA/SAAES/SISAR) no estado do Ceará.

As especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitidas como válidas para quaisquer umas das obras integrantes do sistema, no que for aplicável a cada uma delas.

19.2. TERMOS E DEFINIÇÕES

Quando nas presentes especificações e em outros documentos do contrato figurar as palavras, expressões ou abreviaturas abaixo, as mesmas deverão ser interpretadas como a seguir:

- **SRH** - Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
- **SOHIDRA** - Superintendência de Obras Hidráulicas
- **CAGECE** – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
- **SISAR** – Sistema Integrado de Saneamento Rural
- **DNOCS** – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
- **CONSULTOR / FISCALIZAÇÃO** - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) designadas e credenciadas pela SDA / SRH / SOHIDRA / CAGECE para elaboração do projeto, fiscalização, consultoria e assessoramento técnico e gerencial da obra, nos termos do contrato, de que tratam estas especificações.
- **CONSTRUTOR** - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) que subscreveram o contrato para execução e fornecimento de todos os trabalhos, materiais e equipamentos permanentes, a que se refere esta especificação.
- **CONTRATO** - Documento subscrito pela Contratante, pelo construtor e / ou consultor, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação a elaboração do projeto, fiscalização, consultoria, assessoramento técnico e gerencial da obra e execução das obras a que se referem este contrato.





- **RESIDENTE DO CONSTRUTOR** - O representante credenciado do construtor, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o decorrer dos trabalhos e autorizada a receber e cumprir as decisões da fiscalização.
- **ESPECIFICAÇÕES** - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto a maneira de execução dos trabalhos.
- **CAUSAS IMPREVISÍVEIS** - São cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias.
- **DIAS** - Dias corridos do calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.
- **FORNECEDOR** - Pessoa física ou jurídica fornecedora dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela ASSOCIAÇÃO.
- **RELAÇÕES DE QUANTIDADE E LISTAS DE MATERIAL** - Relações detalhadas, com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à implantação do projeto.
- **ORDEM DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS** - Determinações contidas nos contratos, para início e execução de serviços contratuais, emitidas pelo consultor / fiscalização.
- **DESENHOS** - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.
- **CRONOGRAMA** - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das Obras e que será proposto pelo Concorrente e submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- **CONCORRENTE** - Pessoa física ou jurídica que apresentam propostas à concorrência para execução das obras.
- **OBRAS** - Conjunto de estruturas de caráter permanente que o Construtor terá de executar de acordo com o Contrato.
- **DOCUMENTO DO CONTRATO** - Conjunto de todos os documentos que definem e regulamentam a execução das obras, compreendendo os editais de concorrência, especificações, o projeto executivo, a proposta do Construtor, o cronograma ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam. Necessários à execução das obras de acordo com as presentes especificações e as condições contratuais.
- **PROJETO TÉCNICO** - Todos os desenhos de detalhamento de obras civis a executar e instalações que serão fornecidos ao Construtor em tempo hábil a lhe permitir o ataque dos serviços.
- **ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Compreende as Normas (NB), Especificações (EB), Métodos (MB) e as Padronizações Brasileiras (PB).
- **ASTM** - American Society for Testing and Materials
- **AWG** - American wire Gage

- **BWG** - British Wire Gage
- **DNER** - Departamento Nacional de Estradas de Rodagens
- **DER** - Departamento Estadual de Rodovias.

20. DESCRIÇÕES DO TRABALHO E RESPONSABILIDADES

20.1. GERNERALIDADES

Em qualquer uma das etapas da implantação das etapas do projeto e das obras, indica-se o envolvimento do Contratante, pelo Consultor/Fiscalização e pelo Construtor (empresa ganhadora da licitação). Estas atribuições são descritas e definidas em contrato.

20.2. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES

Os Encargos e Responsabilidades são aqueles contidos nos contratos de serviços.

20.3. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSULTOR/FISCALIZAÇÃO

A fiscalização terá sob seus cuidados tantos encargos técnicos como administrativos que deverão ser desempenhados de maneira rápida e diligente. Estes encargos serão os seguintes:

20.3.1. ENCARGOS ADMINISTRATIVOS

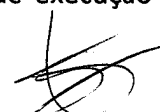
Consultor como órgão fiscalizador e supervisor das obras, deverão exigir o fiel cumprimento do contrato e seus aditivos pelo construtor e fornecedores, devendo para tanto receber autorização da SRH / SOHIDRA/ SEINFRA / CAGECE / DNOCS, Secretarias Co - Participantes do Projeto para execução destes serviços.

Verificar o fiel cumprimento pelo construtor das obrigações legais e sociais, das disciplinas nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias a boa administração desta.

Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação junto ao órgão contratante, devendo para tanto, elaborar relatórios e planilhas de medição.

20.3.2. ENCARGOS TÉCNICOS

- Zelar pela fiel execução do projeto, como pleno atendimento às especificações explícitas e/ou implícitas.
- Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios.
- Assistir ao construtor na escolha dos métodos executivos mais adequados, para melhor qualidade e economia das obras.
- Exigir do construtor a modificação de técnicas de execução inadequadas e a recomposição dos serviços não satisfatórios.



- Revisar quando necessário, o projeto e as disposições técnicas adaptando-os às situações específicas do local e momento.
- Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção das obras e interpretá-los devidamente.
- Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos desenhos e especificações.
- Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo construtor quanto à produtividade, exigindo deste acréscimo e melhorias necessárias a execução dos serviços dentro dos prazos previstos.

20.3.3. ENCARGOS E RESPONSABILIDADE DO CONSTRUTOR (EMPRESA GANHADORA DA LICITAÇÃO)

Os encargos e responsabilidades do construtor serão aqueles que se encontram descritos a seguir.

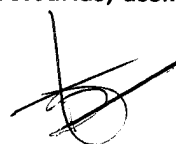
20.3.3.1. CONHECIMENTO DE OBRAS

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais e tudo o mais que possa influir sobre estas. Sua execução, conservação e custo, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão-de-obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante as execuções das obras; e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras controladas.

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se encontram na superfície do solo e subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras.

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem construídos, todos os relatórios que compõem o projeto se encontrarão a disposição do construtor. Entretanto em nenhum caso serão concedidos reajustes de quaisquer tipos ou ressarcimentos que sejam alegados pelo construtor tomando por base o desconhecimento parcial ou total das obras a executar.

Caberá ao construtor, de acordo com os cronogramas físicos de implantação, a execução de todos os serviços relacionados com a construção e manutenção de todas as instalações do canteiro de obras, de alojamentos, depósitos, escritórios e outras obras indispensáveis a realização dos trabalhos. Ainda a seu encargo ficará a construção e conservação das estradas necessárias ao acesso e a exploração de empréstimos e de quaisquer outras estradas de serviços que se façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramento das estradas já existentes.



Todos os canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disto, todos os canteiros e equipamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após a conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

As instalações do canteiro e métodos a serem empregados deverão ser submetidos a aprovação da fiscalização, cabendo ao construtor o transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas e ferramentas bem como as despesas diretas e indiretas relacionadas com a colocação e retirada do canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços.

A aprovação da fiscalização relativa à organização e as instalações dos canteiros propostos pelo construtor não eximirá, este último em caso de algum fortuito, de todas as responsabilidades inerentes a perfeita realização das obras no tempo previsto.

20.3.3.2. LOCALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

A localização da obra será de encargo do construtor.

20.3.3.3. EXECUÇÃO DA OBRAS

- A execução das obras será responsabilidade do construtor que deverá, entre outras, se encarregar das seguintes tarefas:
- Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços e seus acabamentos.
- Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providências necessárias.
- Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto.
- Adquirir, armazenar e colocar na obra todos os materiais necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.
- Adquirir e colocar na obra todos os materiais constantes das listas de material.
- Permitir a inspeção e o controle por parte da fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, dos termos do artigo 1245 do código civil brasileiro.
- A execução das obras seguirá em todos os seus pormenores as presentes especificações, bem como os desenhos do projeto técnico, que serão fornecidos em cópias ao construtor, em tempo hábil para a execução das obras, e que farão parte integrante do projeto.
- Todos os detalhes das obras que constarem destas especificações sem estarem nos desenhos, ou que, estando nos desenhos, não constem explicitamente destas



especificações, deverão ser executados e/ou fornecidos pelo construtor como se constasse de ambos o documento.

- O construtor se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam eventualmente detalhados ou previstos nas especificações ou desenhos, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários a devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivessem particularmente delineados e escritos. O construtor empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

20.3.3.4. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

O construtor compromete-se a manter, em caráter permanente, a frente dos serviços, um engenheiro civil de reconhecida capacidade, e um substituto, escolhidos por eles e aceitos pelo CONTRATANTE/ COPARTICIPANTES.

O primeiro terá a posição de residente e representará o construtor, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo ao próprio construtor. Esses representantes, além de possuírem os conhecimentos e capacidade profissional requerido, deverão ter autoridades suficientes para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem as presentes especificações. O residente só poderá ser substituído com o prévio conhecimento e aprovação do CONTRATANTE/CO-PARTICIPANTE.

O Construtor será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços e particularmente:

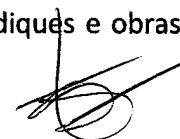
- Pelo cumprimento da legislação social em vigor no Brasil.
- Pela proteção de seu pessoal contra acidentes de trabalho, adotando para tanto as medidas necessárias para prevenção deles.
- Pelo afastamento, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, de qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços seja julgada inconveniente aos interesses da CONTRATANTE / CO-PARTICIPANTE.
- Pelo transporte ao local das obras, de seu pessoal.

20.3.3.5. PROTEÇÃO DE OBRAS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

O construtor deverá a todo o momento proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinaria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como todas as obras executadas até sua aceitação final pela fiscalização.

O construtor responsabilizar-se-á durante a vigência do contrato até a entrega definitiva das obras, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execução das obras.

O construtor deverá executar todas as obras provisórias e trabalhos necessários para drenar e proteger contra inundações as faixas de construções dos diques e obras conexas,



estações de bombeamento, fundações de obras, zonas de empréstimos e demais zonas onde a presença da água afete a qualidade da construção, ainda que elas não estejam indicadas nos desenhos nem tenham sido determinadas pela fiscalização.

Deverá também prover e manter nas obras, equipamentos suficientes para as emergências possíveis de ocorrer durante a execução das obras.

A aprovação pela fiscalização, do plano de trabalho e a autorização para que execute qualquer outro trabalho com o mesmo fim, não exime o construtor de sua responsabilidade quanto a este. Por conseguinte, deverá ter cuidado para executar as obras e trabalhos de controle da água, durante a construção, de modo a não causar danos nem prejuízos ao contratante, ou a terceiros, sendo considerado como único responsável pelos danos que se produzam em decorrência destes trabalhos.

20.3.3.6. REMOÇÃO DE TRABALHOS DEFEITUOSOS OU EM DESACORDO COM O PROJETO E/OU ESPECIFICAÇÕES.

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às especificações ou que difira do indicado nos desenhos do projeto ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da fiscalização será considerado como não aceitáveis ou não autorizados, devendo o construtor remover, reconstruir ou substituir o mesmo em qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso ou não autorizado, sem direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da fiscalização em rejeitar algum trabalho que não satisfaça às condições do projeto ou das especificações não eximirá o construtor da responsabilidade em relação a estes.

A negativa do construtor em cumprir prontamente as ordens da fiscalização, de construção e remoção dos referidos materiais e trabalho, implicará na permissão à CONTRATANTE/ CO-PARTICIPANTES para promover, por outros meios, a execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados e deduzidos de quaisquer quantias devidas ao construtor.

20.3.3.7. MATERIAIS.

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de materiais.

20.3.3.8. MÃO DE OBRA.

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à execução da obra.



20.3.3.9. VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS.

A operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de propriedade da contratada e necessária à execução das obras.

20.3.3.10. Ferramentas, aparelhos e instrumentos

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de propriedade da contratada e necessária à execução das obras.

20.3.3.11. Materiais de consumo para operação e manutenção

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

20.3.3.12. Água, esgoto e energia elétrica

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos sistemas de distribuição e de coleta para o canteiro assim como para a execução das obras.

20.3.3.13. Segurança e vigilância

Fornecimento, Instalação e operação dos equipamentos contrafogo e todos os demais destinados a prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado à vigilância das obras.

20.3.3.14. Ônus direto e indireto

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivoas de mão-de-obra e equipamena das valas

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

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados.

A largura da vala deverá ser de no mínimo 0,40m. Estas serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto. A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado mais eficiente, sendo sua profundidade mínima 0,60m.

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

A Fiscalização poderá exigir escoramento das valas abertas para o assentamento das tubulações caso estas ultrapassem a profundidade recomendada 1,20m e poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo a juízo da Engenharia de Segurança.





20.3.3.15. Movimento de Terra

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pelas proximidades de edificações, nas escavações em vias e calçadas etc., serão aplicados escoramentos conforme determinação por parte da Engenharia de Segurança do Trabalho.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da fiscalização e/ou projeto em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para execução dos serviços, e outros pareceres técnicos julgados pertinentes.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos, e para tanto o Construtor deverá dispor de pessoal especializado.

O material retirado (exceto rocha, modelo e entulho de calçada) será aproveitado para o reaterro, devendo-se, portanto, depositá-lo em distância mínima de 0,40m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível colocada em um dos lados da vala.

Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter os seus fundos regularizados manualmente, antes do assentamento da tubulação.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos. Quando não for possível, tornar os devidos cuidados para evitar acidentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente verificados e justificados tais como: Terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmos subterrâneos, serão considerados as larguras de 0,85m e as profundidades do projeto. Sendo necessário colocar colchão de areia para proteção do tubo.

20.3.3.16. Natureza do Material Escavado

Material de 1ª Categoria –Terra em geral, piçarra, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,10m ou qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplanagem dotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente.

Material de 2ª categoria – Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha inferior a 0,50m³, matacões e pedras de diâmetro médio de 0,15m, rochas compactas em decomposição susceptíveis de serem extraídas com o emprego com equipamentos de terraplanagem apropriados, com o uso combinado de rompedores pneumáticos.

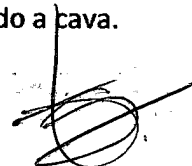
Material de 3ª Categoria (Escavação em Rocha) – Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com o emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras com as rochas compactas vulgarmente denominadas, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50m³ proveniente de rochas graníticas, ganisse, sienito, grés ou calcário duro e rocha de dureza igual ou superior a do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam a atenção: Vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é resultado do número de furos efetuados na rocha com martetele pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletas utilizados. Para reduzir a extensão, usa-se uma rede para amortecer o material da explosão. Deve ser adotada técnica de perfurar a rocha com as perfuratrizes em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento de volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de derrocamento.

Estas cautelas devem fazer parte de um plano de fuga elaborado pela contratada onde possam estar indicados: As cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso).

As escavações com utilização de explosivos deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado e deverão ser tornadas pelo menos as seguintes precauções:

- A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria.
- As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima. A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta.
- Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhanças e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc., para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o seguinte material: Moldura em cabo de aço de 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.
- A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava.



- Como auxiliares serão empregadas também umas baterias de pneus para amortecimento da expansão dos materiais.
- A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster).
- Devido a irregularidades no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assentamento de tubulação. Este material será: Areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa.
- A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida em até 0,15m para colocação de colchão (lastro ou berço) de material selecionado totalmente isento de pedra.
- Escavação em Qualquer Tipo de Solo Exceto Rocha.

Este tipo de escavação é destinado à execução de serviços para construção de unidades tais como: Reservatórios, escritórios, ETA's, etc. Somente para serviços de rede de água, esgoto e adutora se faz distinção de solo. As escavações serão feitas de modo a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retorno, por escorregamento ou enxurrada.

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes aprumados, fazer escoramentos.

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerada altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

Reaterro compactado – Os reaterros para serviços de abastecimento d'água ou rede coletora de esgoto serão executados, com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 2ª categoria (parcial) e escavação em rocha.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, raízes, rocha, moledo ou entulho, espalhado em camadas sucessivas de: 0,20m se apiloadas manualmente; 0,40m, se apiloadas através de compactador tipo: sapo mecânico ou placa vibratória ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.



O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitidos que as valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização, sendo que para isso, serão deixados espaços suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços de abertura de valas devem ser programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Em casos de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala. Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

Reaterro com Material Transportado de Outro Local – Uma vez verificado o material, que retirado das escavações, não possui qualidades necessárias para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os materiais à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Eles serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela fiscalização.

Não será aproveitado como reaterro o material escavado de vala cujo solo seja de 2ª categoria parcial e rocha.

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra serão retirados para locais apropriados, a critério da fiscalização.

20.3.3.17. Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

Para a montagem das tubulações serão obedecidas, rigorosamente as instruções dos respectivos fabricantes.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a entrada de corpos estranhos.



A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitida a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulação com materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriados.

Nas extremidades das curvas das linhas e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, começa-se a execução do reaterro.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida o preenchimento continuará em camadas de 0,10m de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 0,30m acima da geratriz superior da tubulação. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

O reaterro descrito acima, numa primeira fase, não será aplicado na região das juntas, estas só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem realizados.

A tubulação deve ser testada por trechos com extensões não superiores a 500m.

20.3.3.18. Cadastro

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela fiscalização, codificando todos os pontos onde houver peças apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização.

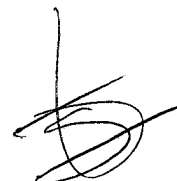
20.3.3.19. Caixas de Registros e Ventosas

As caixas de registros e ventosas serão executadas de acordo com o projeto específico.

20.3.3.20. Armazenamento de Materiais

Os tubos poderão ser armazenados ao tempo. Peças, conexões e anéis ficarão no interior do almoxarifado e deverão ser estocados em grupos, de acordo com o seguinte critério:

- Tipo de peças e diâmetro.



20.3.3.21. Transporte e Descarga de Materiais

O veículo utilizado no transporte deve ser adaptado ao tipo de material a transportar. Quando se tratar de tubos transportados por caminhão, a sua carroceria deverá ter as dimensões necessárias para que não sobrem partes dos tubos fora do veículo.

A carga e descarga dos materiais devem ser feitas manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos. As operações devem ser feitas sem golpes ou choques.

Ao proceder-se a amarração da carga no veículo deve-se tomar precauções para que as amarras não danifiquem os tubos. A fixação deve ser firme, de modo a impedir qualquer movimento da carga em trânsito.

Somente será permitida a descarga manual para os materiais que possam ser suportados por duas pessoas. Para os materiais mais pesados, deverão ser utilizados dispositivos adequados como pranchões, talhas, guindastes, etc.

Jamais será permitido deixar cair o material sobre o solo ou se chocar com outros materiais.

Na descarga, não será permitida a formação de estoque provisório. Deverá os materiais ser encaminhados aos lugares preestabelecidos para a estocagem definitiva.

A movimentação dos materiais deve ser feita com cuidados apropriados para que não sejam danificados.

Não será permitido que fossem arrastados pelo chão, devendo para tanto ser empregadas talhas, carretas, guinchos, etc.

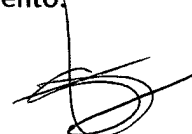
Para movimentação dos materiais, não devem ser empregados guinchos, cabos de aço e correntes com patolas desprotegidas. Os ganchos devem ser envolvidos com borracha ou lona.

20.3.4. SERVIÇO DE CONCRETO

20.3.4.1. Concreto Simples

Os concretos simples, bem como os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT. O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manualmente, se for concreto magro nos traços 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos e cintas, etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.



Mecanicamente, se for concreto gordo no traço 1:3:6 para blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto magro e 220 kg de cimento/m³ para concreto gordo.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

20.3.4.2. Concreto Estrutural

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ de concreto. A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos e não devem ser misturados aos lotes de recebimento de épocas diferentes, de maneira a facilitar a inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinais indicativos de hidratação será rejeitado. O emprego de aditivos é frequentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

20.3.4.3. Dosagem

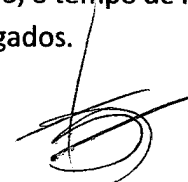
A dosagem poderá ser não experimental ou empírica e racional. No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento/m³ de concreto, a tensão de ruptura $T_c = 28$ deverá ser igual ou maior que 125 kg/cm², previstos nos projetos. A proporção de agregado miúdo no volume total será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível com o ótimo grau de estanqueidade. O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ de concreto. A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos e não devem ser misturados aos lotes de recebimento de épocas diferentes, de maneira a facilitar a inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinais indicativos de hidratação será rejeitado. O emprego de aditivos é frequentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

20.3.4.4. Amassamento ou Mistura

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilite maior uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é o seguinte: - Camada de brita; - Camada de areia; - A quantidade de cimento; - O restante da areia e da brita.

Depois do lançamento no tambor, adicionar a água com aditivo, o tempo de revolução da betoneira deverá ser no máximo de 2 minutos com todos os agregados.



20.3.4.5. Transporte

O tempo decorrido entre o término de alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na fôrma deve ser inferior ao tempo de pega.

O transporte do concreto deverá obedecer a condições tais que evitem a segregação dos materiais, a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração.

Os equipamentos usados são carro-de-mão, carro transporte tipo dumper, e equipamentos de lançamento tipo bomba de concreto, e caminhões betoneira.

O concreto será lançado nas fôrmas, depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos.

20.3.4.6. Lançamento

Deverá ser efetuado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral da fôrma, ou por meio de funis ou trombas.

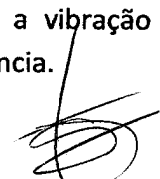
Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou 3/4 do comprimento da agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que o precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0m x 2,0m, revestido com folha de aço galvanizado e com proteção lateral, numa altura de 0,15m para evitar a saída da água.

20.3.4.7. Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador. Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que distem entre si cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação. O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma.

Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo à aderência.



Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as armaduras saiam da posição. Não será permitido empurrar o concreto com vibrador.

20.3.4.8. Cura

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies úmidas e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os sete primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

20.3.4.9. Junta de concretagem

Este tipo de junta ocorre quando, devido a paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada iniciou a pega, não permitindo, portanto, que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

As juntas devem ser preferivelmente localizadas nas seções tangenciais mínimas, ou seja: a) Nos pilares devem ser localizados na altura das vigas; b) Nas vigas bi-apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão; c) Nos blocos devem ser localizadas na base do pilar; d) Nas paredes bi-engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior; e) Nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo igual à largura da parede.

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de atestado parcialmente expostos, a fim de garantir boa aderência do concreto seguinte. Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes: a) Jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento; b) Jato de areia, após 12 horas de interrupção; c) Picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção; d) Passar a escova de aço e logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmafix 2 mm de camada; e) O lançamento do novo concreto deve ser imediatamente precedido do lançamento de uma nova de 01 a 03cm de argamassa sobre a superfície da junta. O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto, excluído o agregado miúdo.

20.3.4.10. Reposição de concreto falho

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverão ser feitos pela empreiteira, sem ônus para a SRH, executados após a desforma e teste de operação de estrutura, a critério da fiscalização.

- São discriminados a seguir os principais tipos de falhas: -Cobertura insuficiente de armadura.



- Deve ser adotada a seguinte sistemática: -Demarcação de área a reparar; Apiloamento da superfície e limpeza; “Chapisco com peneira 1/4”, com argamassa de traço igual ao concreto (optativo); Aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1mm sobre a superfície perfeitamente seca; Aplicação de argamassa especialmente dosada, por gunitagem ou 1° ufo (chapeamento); Proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento; Aplicação da segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão; Alisamento da superfície com desempenadeira metálica;

A Proteção da superfície contra intempérie usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica ou camada de areia, molhando-se periodicamente durante 5 dias.

Obs.: No caso de paredes e tetos, a espessura de cada camada em cada aplicação, não deve exceder a 1cm.

20.3.4.11. Desagregação do concreto

Esta falha, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo preenchimento dos vazios, com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobertura, para proteção de armadura. A solução deve ser adotada, tendo em vista a extensão da falha, sua posição (no piso, na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura. Para recomposição da parte removida, deve-se adotar a mesma sequência já referida.

20.3.4.12. Impermeabilização

Toda e qualquer impermeabilização realizada nas obras deverá obrigatoriamente ser realizada com a aplicação de manta asfáltica, de espessura mínima de 4 mm, executada por pessoal qualificado. É obrigatória a entrega de termo de garantia dos serviços de impermeabilização.

20.3.4.13. Vazamentos

Será adotada a seguinte sistemática: a) Demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração; b) Remoção da porção defeituosa, mesma sequência já referida.

20.3.4.14. Trincas e fissuras

É necessário verificar se há movimento na trinca ou fissura, e qual a amplitude desse movimento, para escolha do material adequado para vedação.



Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a sequência: a) Demarcação da área a tratar: - abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação; b) Na amplitude máxima da trinca introduzem-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento; c) Aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo, entretanto, a flexibilidade e elasticidade.

Quando deve ser medida a continuidade monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática: a) Repetem 1; 2; e 3 do item anterior; b) Aplica-se uma película de adesivo estrutural; c) Aplica-se argamassa especial semiseca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de ruga rápida e adesivo expansor.

Quando não há tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática: a) Executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 cm de profundidade, sem atingir a armadura; b) Cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção; c) Injeta-se material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriado.

20.3.4.15. FÔRMAS

Todas as fôrmas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado com espessura mínima de 12mm, para utilização repetidas no máximo 4 vezes. A precisão na colocação de formas será de 5mm (mais ou menos).

Para o caso de concreto não aparente, se aceita o compensado resinado, entretanto, visando a boa técnica, a qualidade e aspecto plastificado, pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado.

Serão aceitos, também fôrmas em virolas, tábuas de pinho, desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de até 2 pavimentos de obras simples. Não são válidas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratórios.

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho ou virola de 1" de espessura.

Nas lajes onde houver necessidade de emendas de barrotes, as mesmas não deverão coincidir com suas laterais.

No escoramento (cimbramento) serão utilizados de preferência barrotes de seção quadrada com 10cm ou cilíndrico tipo estronca com 12cm de diâmetro.

As fôrmas deverão ter as amarrações e escoramentos necessários, para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto e não se deformarem, também sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade.



As passagens de canalizações através de quaisquer elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitida a mudança de posição das mesmas, salvo em casos especiais.

As peças que transmitirão os esforços de barroteamento das lajes para escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3" ou virola, com largura de 15 cm e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contra ventado no sentido transversal, a cada 3,0 m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3" ou virola e espessura de 1". A posição das fôrmas (prumo e nível) será objeto de verificação permanente, principalmente durante o lançamento do concreto.

Para um bom rendimento do madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, as fôrmas devem ser tratadas com molde liso ou similar, que impeçam aderência do concreto à fôrma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas fôrmas.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos. Será permitida a amarração das fôrmas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferros de amarração nas fôrmas através da ferragem do concreto.


Deverão ser observadas, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposições de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das formas para evitar a fuga da nata de cimento.

O caibramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida as posições das formas, seus alinhamentos, e prumadas ocorrem seções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após. Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que por ocasião da desforma, sejam atendidas as seções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travesso contranivelamento etc. deverão possuir seção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em 3m e esta emenda situa-se sempre fora do terço médio. O caibramento poderá também ser efetuado com estrutura de aço tubular.

Prazo mínimo para retirada das formas: Faces laterais 3 dias; Faces inferiores 14 dias com escoras; Faces inferiores 21 dias com pontalete.

20.3.4.16. ARMADURAS

Observar-se-á na execução das armaduras se o dobramento das barras confere com projeto das armaduras o número de barras e suas bitolas, a posição correta dos mesmos amarração e recobrimento.



Não será permitido o número de barras, diâmetros, bitolas e tipos de aço, a não ser com autorização por escrito do autor do projeto.

As armaduras, antes de serem colocadas nas formas, deverão ser perfeitamente limpas de quaisquer detritos ou excessos de oxidação. As armaduras deverão ser colocadas nas formas de modo a permitir um recobrimento das mesmas pelo concreto. Para tanto poderão ser utilizados calços de concreto, pré-moldados ou plásticos. Estes calços deverão ser colocados com espaçamento conveniente.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas conforme o projeto. O não previsto só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6.3.5 da NB-1 (ABNT).

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições da EB-3, e EB-233, da ABNT.

20.3.5. TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

20.3.5.1. Ferro fundido

Todos os tubos e conexões de ferro fundido deverão ser revestidos corri argamassa de cimento, exceto aqueles usados para drenos, os quais não receberão revestimento.

Os tubos de ferro fundido deverão ser fabricados pelo processo de centrifugação, de acordo com as Especificações Brasileiras EB-137 e EB-303.

As juntas do tipo ponta e bolsa elástica (com anel de borracha), e juntas mecânicas (do tipo Gibault) deverão estar em conformidade com as especificações EB-137 e EB-303, classe normal da ABNT.

As juntas flangeadas deverão obedecer a Norma PB-15 da ABNT.

O assentamento das tubulações deverá obedecer às normas da ABNT-126 e ao indicado no item especial das presentes especificações.

Todas as conexões de ferro fundido deverão ser fabricadas de conformidade com a Norma PB-15 da ABNT.

Os tipos de juntas de ligação para as conexões serão as mesmas especificadas para os tubos e deverão obedecer às normas já citadas para os tubos.

As arruelas para as juntas flangeadas serão fabricadas em placas de borracha vermelha.

Os anéis de borracha para as juntas mecânicas e elásticas deverão estar de acordo com a Norma EB-137 da ABNT.



O assentamento das tubulações deverá obedecer a PNB-115 da ABNT.

20.3.5.2. Registro de gaveta chato com flanges

Registro de gaveta, série métrica chata, corpo e tampa em feno fundido dúctil NBR 6916 classes 42012, cunha e anéis do corpo em bronze fundido ASTM 862, haste fixa corri rosca trapezoidal em aço inox, conforme a ASTM A-276 GR410, junta corpo/tampa, em borracha ABNT EB362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN 16 (pressão de trabalho 16 BAR) e acionamento através de volante. Padrão construtivo ABNT PB 816 partes 1.

20.3.5.3. Ventosas simples com flange ou com rosca (conforme projeto)

Ventosas simples com flange ISO 2531 PN10, corpo, tampa e flange em feno fundido dúctil NBR 6916 classes 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico é junta em borracha, padrão construtivo barbará ou similar.

20.3.5.4. Ensaio da linha

Serão efetuados de acordo com as exigências das normas da ABNT.

20.3.5.5. • Ensaio de pressão hidrostática

Deverá ser observada a seguinte sistemática: a) Enche-se lentamente de água a tubulação; b) Aplica-se pressão de ensaio de acordo com a pressão de serviço com que a linha irá trabalhar.

O ensaio deverá ter a duração de uma hora. Durante o teste a canalização deverá ser observada em todos os seus pontos.

20.3.5.6. • Ensaio de estanqueidade

Uma vez concluído satisfatoriamente o ensaio de pressão, deverá ser verificado se, para manter a pressão de ensaio foi necessário algum suprimento de água.

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula: $Q = NDP 1 3.992$ onde:

Q = vazão em litros/hora;

N = número de juntas da tubulação ensaiada;

D = diâmetro da tubulação;

P = pressão média do teste em kg/cm.



20.3.5.7. Limpeza e desinfecção

O construtor fornecerá todo o equipamento, mão-de-obra e materiais apropriados para a desinfecção das tubulações assentadas.

A desinfecção será pelo fechamento das válvulas ou por tamponamento adequados. A desinfecção se processará da seguinte forma: a) Utilizando-se um alimentador de solução de água e cloro, isto é, um tipo de clorador, à medida que a tubulação for cheia de água, mas de tal forma que a dosagem aplicada não seja superior a 50 mg /l. Cuidados especiais deverão ser tornados para evitar que fortes soluções de água clorada, aplicada as tubulações em desinfecção, possam refluir a outras tubulações em uso.

Com o teste simultâneo de vazamento, será considerada a vazão de água clorada que entrar na tubulação em desinfecção, menos a vazão resultante medida nos tamponamentos, ou nas válvulas situadas nas extremidades opostas às extremidades de aplicação de água clorada.

O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar a 4 litros para cada 1600 m de extensão da tubulação em teste, durante 24 horas. A fiscalização, para cada teste dará o seu pronunciamento.

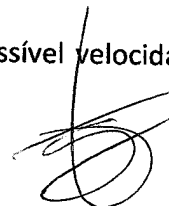
A água clorada para desinfecção deverá ser mantida na tubulação o tempo suficiente, a critério da fiscalização, para a sua ação germicida. Este tempo será, no mínimo de 24 horas consecutivas. Após o período de retenção da água clorada, os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e outros representativos, serão no mínimo, de 25 mg/l. O processo de cloração especificado será repetido, se necessário e a juízo da fiscalização, até que as amostras demonstrem que a tubulação está esterilizada.

Durante o processo de cloração da tubulação, as válvulas e outros acessórios serão mantidos sem manobras, enquanto as tubulações estiverem sob cargas de água fortemente clorada. As válvulas que se destinarem a ligações com outros ramais do sistema permanecerão fechadas até que os testes e os resultados finais dos trechos em carga estejam finalizados.

Após a desinfecção, toda a água de tratamento será esgotada da tubulação e suas extremidades.

Análises bacteriológicas das amostras serão feitas pela Contratante e caso venham a demonstrar resultados negativos da desinfecção das tubulações, o Construtor ficará obrigado a repetir os testes, tantas vezes quantas exigidas pela fiscalização e correção por sua conta integral, não somente a obrigação de fornecer a Contratante as conexões e aparelhos necessários para a retirada das amostras de água, como também as despesas para repetição do processo de desinfecção.

Na lavagem deverão ser utilizadas, sempre que possível velocidade superior a 0,75 m/s.



20.3.6. CONJUNTO MOTOR BOMBAS

20.3.6.1. Fornecimento e instalações de sistema de bombeamento

Os conjuntos motobombas submersos a serem fornecidos seguirão as exigências da CAGECE/SRH e demais normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas:

Motores rebobináveis, trifásico ou monofásico, potência adequada ao consumo do bombeador. Opcionalmente os conjuntos motobombas com potências até 3cv, poderão ser fornecidos com motores tipo blindados, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado.

O bombeador deverá ser multe estágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo, com a apresentação da planilha de teste de performance por equipamento.

As características complementares do bombeador e do motor estão expressas na tabela abaixo:

BOMBEADOR	
COMPONENTES	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 304
Corpo da Bomba	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304
Estágios	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Corpo da válvula de retenção	Aço inox AISI 304 ou Bronze
Corpo de Sucção	Aço inox AISI 304 ou Níquel
Rotores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Difusores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de desgaste	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de guia	Aço inox AISI 304 ou Borracha Nítrica
Acoplamento	Aço inox AISI 304 ou Bronze

MOTOR	
CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 306 ou 304
Extrator	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304 ou Aço silício
Mancal Axial	Aço inox AISI 304 ou Cerâmica carbonato
Suporte superior	Aço inox AISI 304
Suporte inferior	Aço inox AISI 304
Carcaça	Aço inox AISI 304

20.3.7. Pintura dos Equipamentos

Todas as superfícies metálicas, não condutoras de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas tratamento adequado, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas em geral, garantindo durabilidade, inalterabilidade das cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.



Os armários dos painéis dos quadros de comando deverão receber pintura eletrostática e acabamento em pintura sintética. Será ser multe estágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo, com a apresentação da planilha de teste de performance por equipamento.

20.3.8. Abrigo para quadro de comando

A construção do abrigo será executada com fechamento em alvenaria de tijolo maciço assentado de meia vez com reboco constituído de argamassa de cimento e areia e deverá ser pintado com tinta branca à base de cal até três demãos.

Deverá ser instalado, na parte externa, pontos de luz sobre a porta, abaixo da laje de cobertura e através da instalação de um cachimbo de PVC que deverá servir para entrada da fiação do quadro elétrico. Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades

20.3.9. Serviços Hidráulicos e Elétricos para montagem de Equipamentos

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

Antes de a instalação verificar se o conjunto motobomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada.

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

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

Para içar e descer o conjunto motobomba 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.

20.3.10. Quadro Elétrico de Comando e Proteção

Os quadros 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 motobomba, a serem fornecidos seguirão os padrões do NBR 5410, com as seguintes características básicas:

Dimensionamento de acordo com a potência do equipamento de bombeio ao sistema, e composto com:

Para conjuntos até 3,0cv (inclusive): contator, relê bi-metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora, chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando.

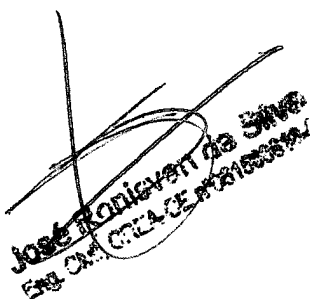
Para conjuntos acima de 5,0 cv: contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horrífero 220 v 6 dígitos, voltímetro 96x96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96x96 com comutador, chave softstarter, chave seccionadora tripolar, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, canaleta de proteção de fios, fusíveis de força, e comando.

20.3.11. Quadro Elétrico de Comando e Proteção

A contratada deverá apresentar, juntamente com os equipamentos, um "Termo de Garantia", fornecido pelo fabricante, que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material, relativamente ao fornecimento.

Este "Termo de Garantia" deverá ter validade mínima de 12 meses a partir da data de entrega.

Fortaleza, 30 de agosto de 2021.



José Ronisvent da Silva
Eng. Civil CREA/CE nº 121538/2014