

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ANINGAS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Os tubos de PVC rígido correr ponta bolsa e anel de borracha (PBA) deverão ser da classe indicada no projeto.

Classe 12 para pressão de serviço até 60 m.c.a.

Classe 15 para pressão de serviço até 75 m.c.a.

Classe 20 para pressão de serviço até 100 m.c.a.

Fabricados de acordo com a EB-123 da ABNT, corre Diâmetro Nominal (DN) conforme indicado no projeto.

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

- **VÁLVULAS E APARELHOS**

1. **REGISTRO DE GAVETA CHATO COM FLANGES E VOLANTE**

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.

2. **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 e junta em borracha, padrão construtivo barbará ou similar.

- **ENSAIOS DA LINHA**

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

- **ENSAIO DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ANINGAS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



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.

- **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: $Q = NDP \cdot 1.3992$ 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.

- **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:

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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ANINGAS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



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.

15.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS

15.11.1 - Fornecimento e Instalações de Sistemas de Bombeamento

- Geral



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ANINGAS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



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 multiestágio, 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 Nitríca



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ANINGAS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Acoplamento	Aço inox AISI 304 ou Bronze
-------------	-----------------------------

Tabela 11ª



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

Tabela 12ª

- **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.

- **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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ANINGAS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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.

- **Proteção para poços tubulares**

A proteção do poço tubular consistirá em dois anéis pré-moldados de concreto e tampa também em concreto. O assentamento dos anéis deverá ser feito sobre a laje de proteção construída conforme especificado em projeto. Feita a colocação dos anéis, deverá ser colocada a tampa com sub-tampa que servirá de acesso às instalações. A sub-tampa deverá ser alinhada verticalmente com a boca do poço.

- **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 mufra, 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.

- **Quadro Elétrico de Comando e Proteção**



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ANINGAS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Os quadros deverão ser instalados no interior da casa de proteção de um ⁵⁰ 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 SISAR, 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 5,0cv: 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.

- **Garantia**

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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ANINGAS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



16.0 - MEMORIAL DE CÁLCULOS

DEMANDA E VAZÕES DO PROJETO

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Alcance do Projeto	20 anos
Taxa de crescimento	2 %a a
Número de unidades habitacionais	130 unidades
Taxa de ocupação	4,54 habitantes/unidade
Consumo per capita	100 litros/hab /dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5

POPULAÇÃO DE PROJETO:

$P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} \times \text{Tx. ocupação}$	590 habitantes
$P = P' \times \text{Tx. Crescimento}$	877 habitantes

VAZÃO MÉDIA DE CONSUMO:

$Q_m = (P \times \text{consumo per capita}) / 86400$	1,015 l/s	ou	3,654 m ³ /h
--	-----------	----	-------------------------

VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{md} = Q_m \times K1$	1,22 l/s	ou	4,385 m ³ /h
--------------------------	----------	----	-------------------------

VAZÃO DA HORA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{mh} = Q_{md} \times K2$	1,83 l/s	ou	6,578 m ³ /h
-----------------------------	----------	----	-------------------------

ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16 horas
Comprimento Tubulação em PVC (L)	159 m
Coefficiente do tipo de material (C)	140
Nível mínimo de captação do manancial(Nmc)	76,64 m
Nível máximo de recalque do manancial(Nmr)	60,00 m
Nível dinâmico do poço (Nd)	60,00 m




SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ANINGAS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



Altura do Reservatório Elevado (Ar) 12,09 m
 Constante em função do material PVC (K) 18
 Aceleração da gravidade (g) 9,81 m/s²

VAZÃO DE ADUÇÃO:

Qa = (Qmd x 24) / t 1,827 l/s ou 6,578 m³/h

DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO:

D = 1,2 x √Qa 0,0513 m ou 51,293 mm
 (Fórmula de Bresse)

Diâmetro adotado: 0,050 m ou 50 mm

ÁREA DA TUBULAÇÃO:

A = π D² / 4 0,0020 m²

VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO:

V = Qa / A 0,9310 m/s

CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO:

PERDA DE CARGA UNITÁRIA

J = 10,643 x Qa^{1,85} x C^{-1,85} x D^{-4,87} 0,021233 m/m

PERDA DE CARGA TOTAL:

Hf = J x L 3,3760 m

DESNÍVEL GEOMÉTRICO:

Hg = Nmr - Nmc + Ar + Nd 55,45 m

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL:

Hmt = Hg + Hf 58,83 m c.a

GOLPE DE ARIETE - CELERIDADE:

= 9.900 / [48,3 + K (D / E)]^{0,50} 506,77 m/s

Espessura tubos PVC (mm)			
D	Classes		
	12	15	20
50	2,7	3	4,3
75	3,9	5	6,1
100	5	6,1	7,8

Tabela - Especificações Tigre

GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA NA EXTREMIDADE DA LINHA

SOBRE PRESSÃO NO TUBO

Ha = C x V / G 48,09 m c.a



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ANINGAS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



**GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA
 INSTALADA**

$$P = H_a + H_g$$

43,55 m.c.a

Classe	Pressão de Serviço (mca)
12	60
15	75
20	100

Tabela: Autor Azevedo
 Neto

Classe adotada para a tubulação da adutora: **12**

OBS: Para efeito de cálculo da tubulação da adutora, não foi considerado o nível dinâmico do PC

CÁLCULO DA BOMBA

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Rendimento do motor (η) 65 %
 Vazão de adução (Q_a) 1,827 l/s
 Altura manométrica total (Hmt) 58,83 m.c.a
 Fator de correção da potência do motor (f) 30%

Potência do Motor	Fator de Correção(f)
< ou = 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

Tabela: Autor Azevedo
 Neto

POTÊNCIA DA BOMBA:

$$P' = Q_a \times H_{mt} / 75 \times \eta \quad 2,20 \text{ cv}$$

$$P = P' \times f \quad 2,87 \text{ cv}$$

Tipo de Bomba: submersa
 Potência adotada: 2,0 HP
 Voltagem 380/220 V
 Frequência 60 Hz

CÁLCULO DO RESERVATÓRIO ELEVADO



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE CANAVIEIRA DOS PINHEIROS, ANINGÁS E CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



1.0 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente documento é um projeto desenvolvido para atender com um sistema de abastecimento d'água da comunidade de Rua da Palha no município de Horizonte no estado do Ceará, visando os requisitos de aprovação e financiamento do órgão responsável.

O objetivo é ofertar água tratada para as diversas famílias, atendendo as exigências de concepção de projetos, visando o desenvolvimento de políticas públicas, proporcionando os avanços na saúde pública e a universalização do acesso a água tratada.

Volume Único – Memorial Descritivo e de Cálculos

- Apresentação do Projeto
- Resumo do Projeto
- Croqui
- Elementos para concepção do sistema
- Especificações técnicas
- Memorial de Cálculos
- Orçamento
- Anexos



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

2.0 - RESUMO DO PROJETO



O presente projeto foi elaborado para atender com um sistema de abastecimento d'água da comunidade de Rua da Palha, no Município de Horizonte. A fonte de água para o sistema será provida de um poço profundo existente, a captação será realizada através de uma bomba submersível, controlada por um quadro de comando instalado em abrigo próximo ao poço. Após a captação, está projetada a adutora de água bruta com extensão de 162,00m de Tubo PVC PBA JEI DN 50 CL-12, que recalcará a água até o Reservatório Elevado (REL) projetado. O mesmo terá a capacidade de armazenamento de 21,00m³ e fuste de 7,00m, para fornecer a pressão necessária na rede, e será fabricado em anéis pré-moldados de concreto com 3 metros de diâmetro. Para o tratamento será instalado um clorador de pastilhas no fuste do REL. A rede distribuição será composta por 1.795,21m de tubos PVC PBA JEI DN 50 e serão executadas 52 ligações prediais com Hidrômetros, atendendo 100% da comunidade.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
 MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

2.1 - FICHA TÉCNICA DO SISTEMA PROPOSTO



PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
Responsável Técnico: Francisco Lauro Lima Falcão						
Órgão Financiador: Secretaria do Desenvolvimento Agrário						
Município	Localidades			Data da elaboração		
Horizonte	Rua da Palha			Agosto/2021		
Valor do orçamento	Data do orçamento			Resp. Orçamento		
R\$: 450.355,43	Agosto/2021			Daniel Pessoa		
Valor Per capita	Moeda			Cambio referencial		
R\$: 2.680,69	Real					
DADOS POPULACIONAIS						
Taxa de Crescimento anual %	Alcance do Projeto anos	Ano Início do projeto	População Inicial hab.	População ano Final hab.	Ano final do projeto	
2,00	20	2021	236	351	2041	
Observações: Todas as residências da comunidade foram contempladas no projeto, totalizando 100%.						
VAZÕES DO PROJETO						
VAZÃO DE PROJETO PARA 20 ANOS	VAZÃO (L/S)			VAZÃO (M³/H)		
	Média	Diária	Horaria	Média	Diária	Horaria
	0,406	0,487	0,731	1,462	1,754	2,631
CAPTAÇÃO – (POÇO PROFUNDO EXISTENTE)						
Vazão M³/h	Qt. Bombas instalada	Qt. Bomba Reserva	Potência	H.man (metros)		
2,631	1,0	1,0	2,00	90,12		



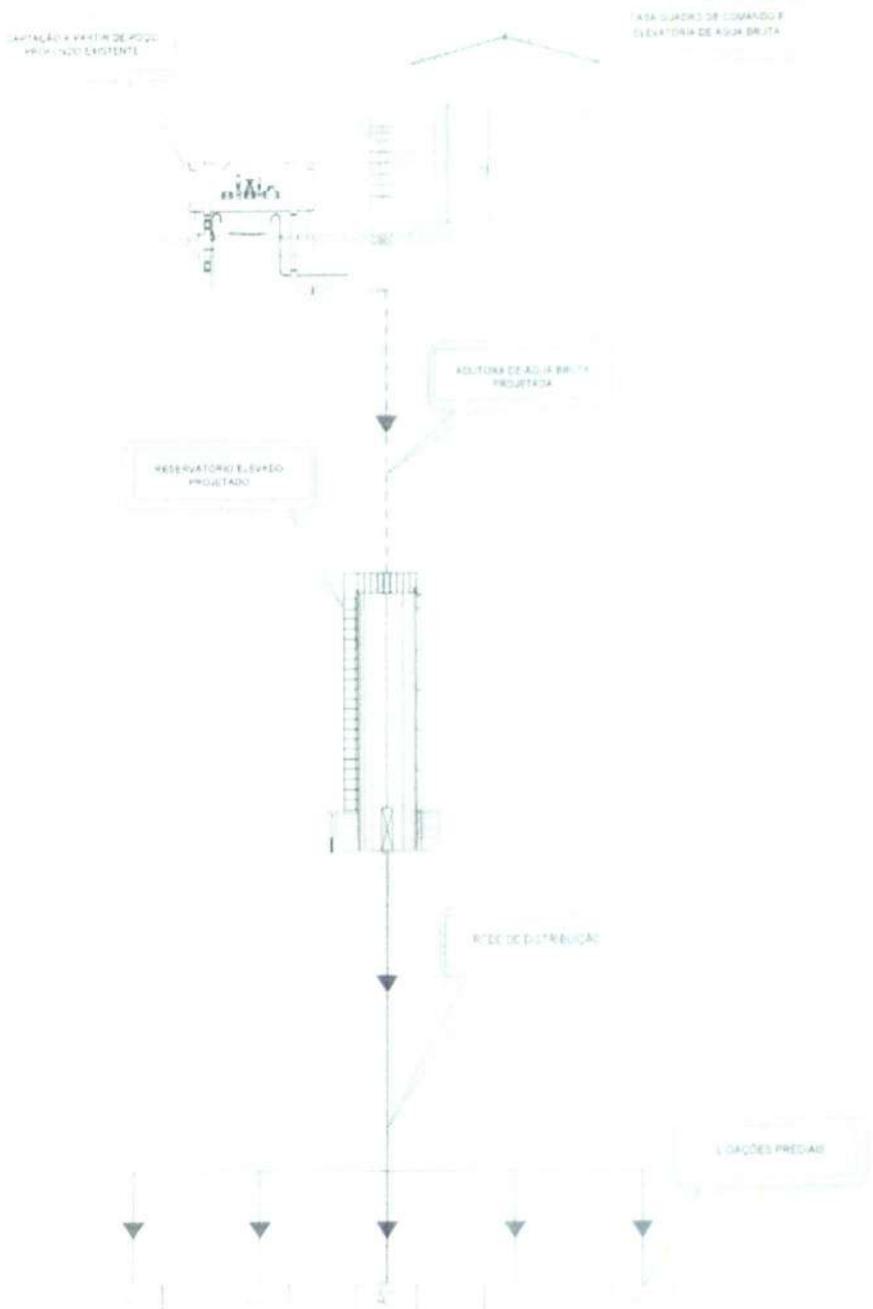

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
 MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



ADUTORA DE ÁGUA BRUTA PROJETADA						
Vazão de projeto	Material	Diâmetro	Extensão m	Pressão de serviço	Classe Tubo	
2,631m ³ /h	PVC	50mm	162	28,73Mca	CL - 12	
RESERVAÇÃO ELEVADA PROJETADA						
RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO	Diâmetro (m)	Formato	Volume	Material	Fuste (m)	Quantidade
	3,0	Cilindro	21,00m ³ /h	Concreto	7	1
REDE DE DISTRIBUIÇÃO PROJETADA						
Diâmetros Utilizados mm	Extensão m	Material	Pressão Máxima MCA	Pressão Mínima MCA		
50	1.795,21	PVC	13,38	7,00		
75						
TOTAL	1.795,21					
TOTAL DE LIGAÇÕES PROJETADAS						
52 ligações prediais com hidrômetros						




SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ
2.2 - CROQUI DEMONSTRATIVO



[Handwritten signatures]



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

3.0 - ESTUDOS BÁSICOS DO MUNICÍPIO

3.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Horizonte situa-se na região Metropolitana no Ceará, limitando-se com os municípios descritos.

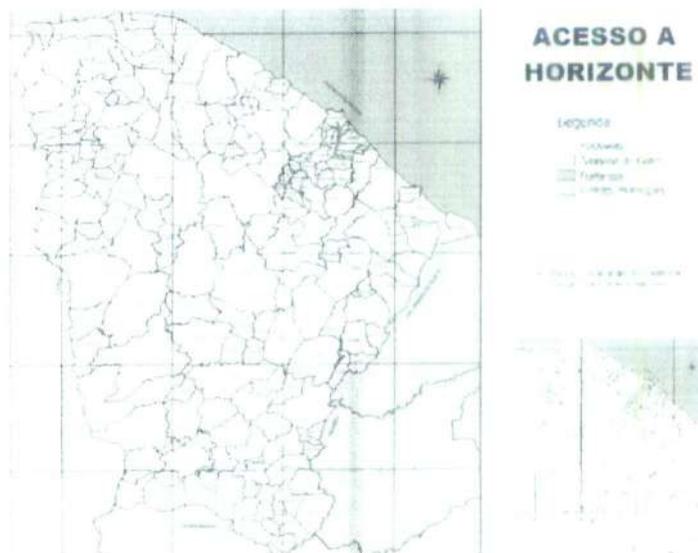
NORTE	SUL	LESTE	OESTE
Aquiraz e Itaitinga	Pacajus	Cascavel e Pindoretama	Itaitinga e Guaiúba

Tabela: descriminação dos municípios limítrofes de Santana do Cariri.

Sua área geográfica corresponde a 160,0 km², com sua sede municipal posicionada na Latitude: 4º 05' 09" e Longitude: 38º 39' 05". A sede municipal situa-se à 39 Km de distância em linha reta da capital Fortaleza (IPECE,2017).

3.2 - ACESSO RODOVIÁRIO

O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito pela BR-116. Através de estradas federais, atinge-se demais vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município, com acesso durante o ano.



[Handwritten signature and scribbles]



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ
3.3 - LOCALIZAÇÃO NO ESTADO

LOCALIZAÇÃO DE HORIZONTE

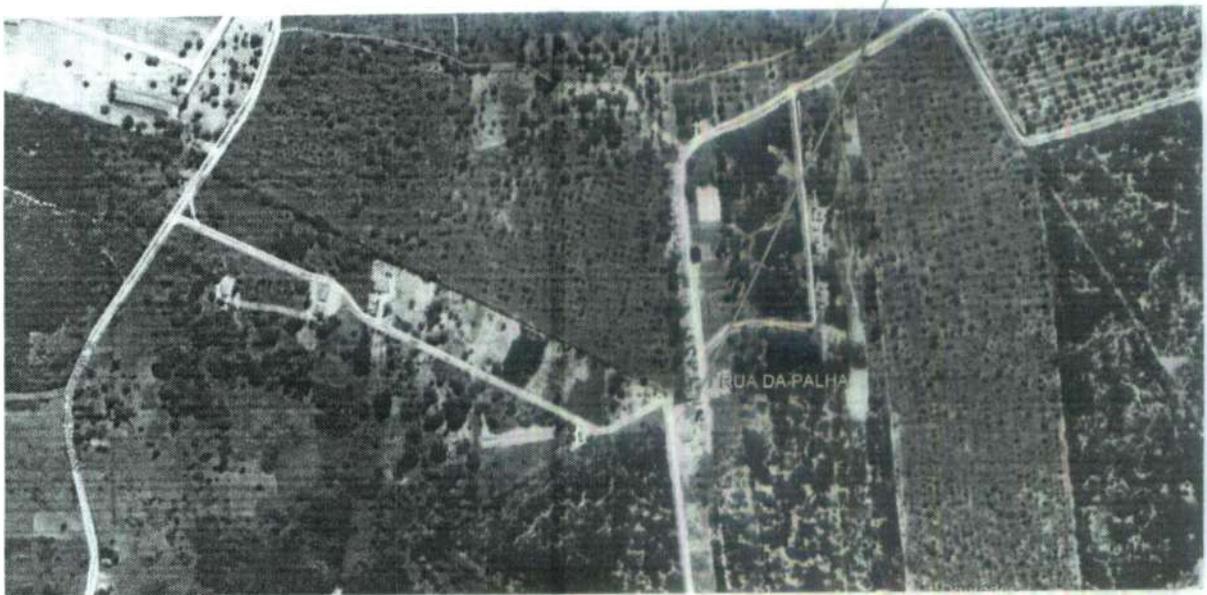
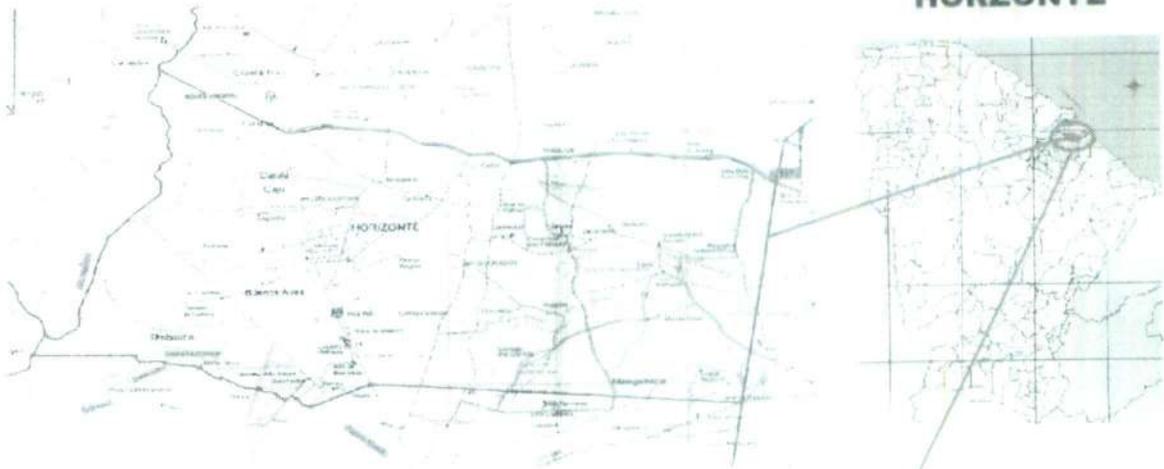


Figura 01 e 02 (Mapa de localização do Município de Horizonte e comunidade de Rua da Palha).

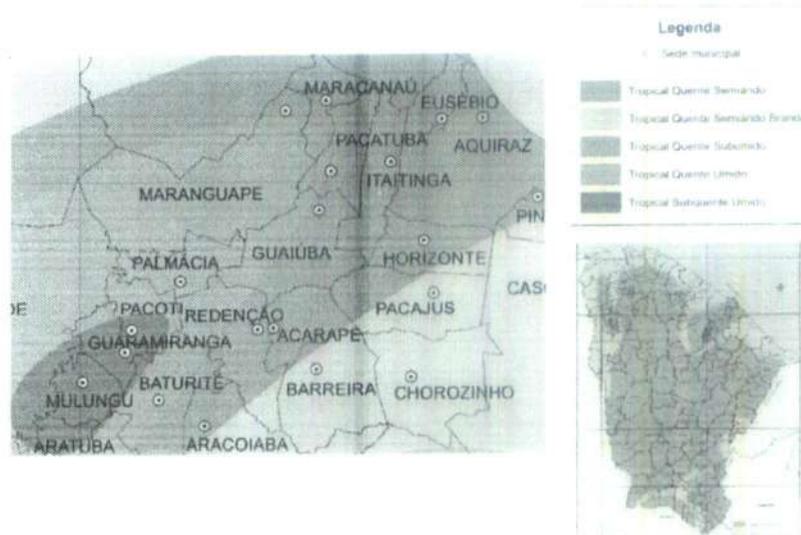
3.4 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

As condições climáticas municipais são definidas por temperaturas medias entre 26 a 28°C e uma precipitação pluviométrica em torno de 780,7 mm anualmente. O período de concentração das precipitações pluviométricas situa-se no trimestre de janeiro a maio, enquanto o trimestre mais seco corresponde aos meses de setembro a novembro. O balanço hídrico é deficitário, devido as variações sazonais da precipitação e a grandes taxas de evapotranspiração da região, com exceção dos meses mais chuvosos, o clima característico da região é Tropical Quente Semiárido, Tropical Quente Semiárido Brando, Tropical Quente Subúmido, Tropical Quente Úmido, Tropical Subúmido Úmido.

TIPOS CLIMÁTICOS



O relevo da região tem predominância de Tabuleiros Pré-litorâneos e Depressões Sertanejas. O Município tem seu solo dividido e constituído por Areias Quartzosas Distróficas e Bruno não Cálculo.

(Handwritten scribbles and a signature)

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



TIPOS DE SOLO

Legenda

Sede municipal	Neossolos
Argissolos	Nitossolos
Cambissolos	Organossolos
Chernossolos	Planossolos
Gleissolos	Plintossolos
Latosolos	Vertissolos
Luvissolos	



O município de Horizonte tem seu território dividido pelas seguintes unidades Fitoecológicas: Cerrado e Complexo Vegetacional da Zona Litorânea.

Os recursos hídricos são abundantes, tendo em vista a sua constituição litológica, composta principalmente por sedimentos arenosos e arenoargilosos com boa permoporosidade, fator essencial que possibilita a recarga do lençol freático do Aquífero Sedimentar da Formação Barreiras.

É um dos mais importantes aquíferos em potencialidades e uso do Estado do Ceará e, excepcionalmente, de Horizonte, com destaque para as áreas de ressurgências que dão origem às nascentes dos rios Catú e Mal Cozinhado.

Destaca-se que os sedimentos da Formação Barreiras integram um sistema aquífero livre, com águas pouco profundas.

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



UNIDADES
 FITOECOLÓGICAS



Legenda

CONVENÇÕES

Limites Municipais Estratégias

MS - Maricá (Itambé) CS - Cópia (Zapala)

CLASSE UNIDADES FITOECOLÓGICAS

CVI - Campos vegetacionais de zona úmida	CAI - Catinga arbórea úmida
MI - Floresta subperenifolia úmida (mata úmida)	CAE - Catinga
MI - Floresta subcaducifolia úmida (mata úmida)	M - Floresta semidecídua com árvores de até 10m
CAI - Catinga arbórea úmida	VC - Floresta mista (decídua - perenifolia) mata úmida com cactos e adiversidade
CA - Floresta caducifolia espessa (mata úmida)	CU - Floresta subcaducifolia úmida (semidecídua úmida)
	CR - Catinga

3.4.1 - TOPOGRAFIA E DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS

Em virtude de ser a natureza e, conseqüentemente, a bacia hidrográfica um todo integralizado, destaca-se que as nascentes dos rios Catú e Mal Cozinhado encontram-se inseridas no perímetro urbano de Horizonte, no qual, percebe-se, a priori, um intenso processo de uso e ocupação que influencia diretamente na paisagem e na dinâmica fluvial, repercutindo em toda a bacia hidrográfica. Vale salientar que esses rios fazem parte do conjunto de bacias hidrográficas que compõem, de acordo com a Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, a Bacia Metropolitana.

A nascente do Rio Catú situa-se no perímetro urbano, bairro Centro, do Município de Horizonte e escoar por cerca de 30 km até desaguar no Distrito de Prainha, no Município de Aquiraz, dando origem a um sistema estuarino sazonal, conforme a abertura ou não da sua desembocadura pela competência do rio, tendo em vista que seu tipo de drenagem é do tipo

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ intermitente sazonal. Essa bacia hidrográfica drena uma área aproximada de 161 km² de sedimentos da Formação Barreiras.



Seu principal barramento artificial é o açude Catú/Cinzenta, em Aquiraz.

A nascente do Rio Mal Cozinhado encontra-se situada também no perímetro urbano de Horizonte, no Bairro Planalto Horizonte, local onde está instalado o Parque Industrial do município. Possui uma extensão de aproximadamente 32,75 quilômetros em percurso desde a nascente até chegar ao estuário e drena uma área total de aproximadamente 380 km² na Formação Barreiras, fluindo pelos Municípios de Horizonte, Pindoretama e Cascavel, onde deságua na localidade de Águas Belas no município de Cascavel. Destaca-se nessa bacia o açude Mal Cozinhado, no Município de Cascavel, que faz parte do Complexo Hídrico que abastece esse município, que recentemente passou a compor a RMF. Vale frisar que os mencionados açudes são gerenciados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH.



3.4.2 - CARACTERÍSTICAS DE INFRAESTRUTURA



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

A comunidade de **Rua da Palha** dispõe de pavimentação em suas vias.

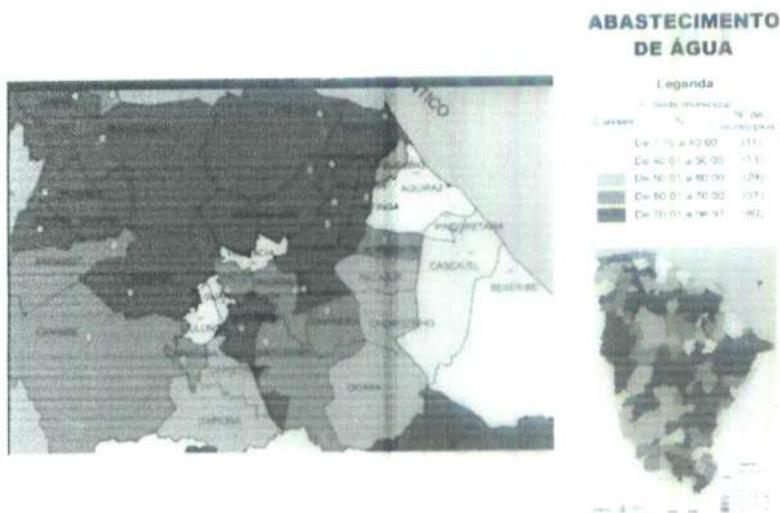


3.4.3 - ENERGIA ELÉTRICA

O fornecimento de energia elétrica é garantido pela ENEL – Companhia Energética do Ceará. A comunidade possui energia do tipo 13,8 KVA de alta tensão, para obtenção da captação do empreendimento em questão.

3.5 - CONDIÇÕES HIDRO SANITÁRIAS (ÁGUA E ESGOTO)

De acordo com censo demográfico de 2010, o município de Horizonte possui 65,25% das residências ligadas a rede geral de água, 28,73% utiliza poços ou nascentes e 6,02% outras formas de abastecimento.



Para o esgotamento sanitário, o município possui apenas 5,95% das residências com rede coletora de esgoto, 8,04% utilizam fossa séptica, 85,26% outras formas de esgotamento e 0,75% das residências ainda não possuem banheiros.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Legenda

☐ Sede municipal

Classes	%	Nº de municípios
Até 5,00		(96)
De 5,01 a 10,00		(07)
De 10,01 a 20,00		(10)
De 20,01 a 30,00		(17)
De 30,01 a 95,00		(54)



3.6 - PERFIL SOCIO ECONÔMICO

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.

3.7 - ASPECTO DEMOGRÁFICO

De acordo com o censo demográfico do IBGE (2010), o município apresenta uma população 55.187 habitantes, com 92,50% da sua população vivendo no meio urbano e 7,50% no meio rural.

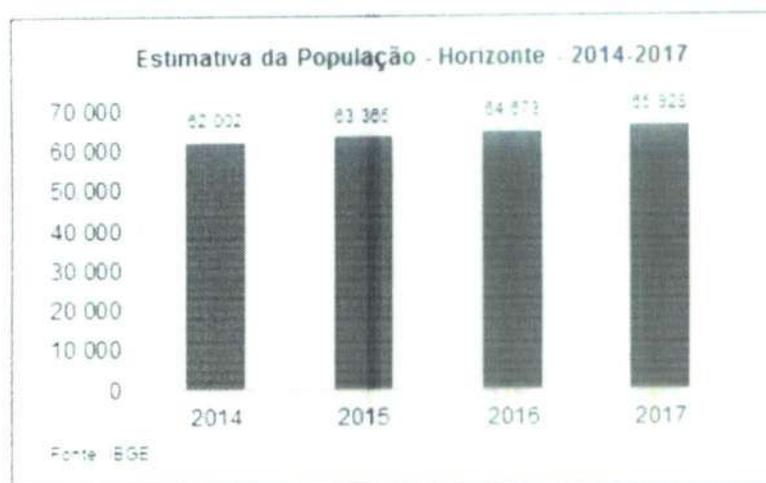
[Handwritten signatures and marks]

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

População residente - 1991/2000/2010

Discriminação	População residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	18 283	100.00	33 790	100.00	55 187	100.00
Urbana	10 786	58.99	28 122	83.23	51 049	92.50
Rural	7 497	41.01	5 668	16.77	4.138	7.50
Homens	9 317	50.96	16 976	50.24	27 532	49.89
Mulheres	8.966	49.04	16.814	49.76	27.655	50.11

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



4.0 - DIAGNOSTICO DO SISTEMA EXISTENTE

Diagnosticou-se que a comunidade de Rua da Palha não dispõem de uma infraestrutura de sistema de abastecimento de água considerada segura e adequada para o consumo humano e que disponha de ligações domiciliares. As famílias da comunidade utilizam-se de soluções alternativas para o abastecimento.

Dentre as soluções podemos mencionar que a comunidade dispõe de 1 (um) poço profundo, bem como algumas cisternas que são reabastecidas na quadra invernososa, e ainda o atendimento precário por carros-pipa.

Dessa forma, o sistema de abastecimento de água para a comunidade será projetado baseando-se nas características locais e seguindo as normas e recomendações estabelecidas pela CAGECE e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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	20 anos
Taxa de Crescimento	2,00 % ao ano
Taxa de Ocupação	4,54 habitantes/domicílio
Consumo Per Capita	100 litros/habitante/dia
Coefficiente do dia de maior consumo (k1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (k2)	1,5
Perda de carga máxima admissível	8,00 m/km
Maior pressão admissível	60 Mca
Menor Pressão Admissível	7 Mca

5.0 - POPULAÇÃO E VAZÕES DE PROJETO

5.1 - ESTIMATIVA POPULACIONAL

A estimativa populacional foi realizada através de estudos de campo com visita e cadastramento individual de cada imóvel existente na comunidade, atendendo todas as residências, e os pontos de maior dificuldades, a comunidade em si própria não oferece grandes vantagens para atrair habitantes de forma significativa do ponto de vista de industrialização e comercial ainda se predomina atividades simples do setor primário, para o percentual de crescimento anual serão utilizados os dados fornecidos pelos IBGE, levando em conta que existem 4,54 habitantes por residência.

NB: O cálculo da população de projeto é feito a partir da fórmula:



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
 MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

$P' = N.^{\circ}$ de Residências x n^o habitantes por residência

$$P = P' \times (1 + Tc)^{Ac}$$



Onde:

P' = Estimativa da população atual

P = População projetada para final de plano

Tc = Taxa de crescimento anual

Ac = Alcance de Projeto

Dados Cadastrais

Os cadastros foram realizados de forma individual de todas as residências domiciliares e não foram identificados outros tipos de empreendimentos de pequeno porte como escola, Igreja, UBS e Cemitério de acordo com a tabela abaixo:

TABELA COM RESUMO DE CONSUMIDORES

N ^o ECONOMIAS	
CASAS CADASTRADAS	48
ESCOLA	1
IGREJA	1
UBS	1
CEMITERIO	1
TOTAL	52

5.2 - CÁLCULO DAS VAZÕES

Com base nos parâmetros estabelecidos e mencionados anteriormente, calculamos as demandas necessárias para a captação e adutora que compõem o Sistema de abastecimento de água da comunidade de Rua da Palha no município de Horizonte, Ceará:

- Vazão média de consumo:



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

$$Q_0 = P \times 100 / 86400$$



- **Vazão do dia de maior consumo:**

$$Q_1 = P \times 100 \times 1,2 / 86400$$

- **Vazão da hora de maior consumo:**

$$Q_2 = P \times 100 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

Onde: Q = vazão e P = População.

- **A partir das fórmulas e dados acima citados, obteve-se as seguintes informações de população e vazões:**

População Atual:	2021	52	Habitantes
Alcance do Projeto:		20	Anos
Taxa de Crescimento:		2	% a.a.
População de Projeto:	2041	77	Habitantes

Ano	População (hab)	Vazão (m³/h)	Vazão em L/s
2021	52	0,410	0,114
2022	53	0,418	0,116
2023	54	0,426	0,118
2024	55	0,435	0,121
2025	56	0,443	0,123
2026	57	0,452	0,126
2027	59	0,461	0,128
2028	60	0,470	0,131
2029	61	0,480	0,133
2030	62	0,489	0,136
2031	63	0,499	0,139
2032	65	0,509	0,141
2033	66	0,519	0,144
2034	67	0,530	0,147
2035	69	0,540	0,150
2036	70	0,551	0,153
2037	71	0,562	0,156

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
 MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

2038	73	0,573	0,159
2039	74	0,585	0,162
2040	76	0,597	0,166
2041	77	0,608	0,169



Tabela com perspectivas de crescimento populacional.

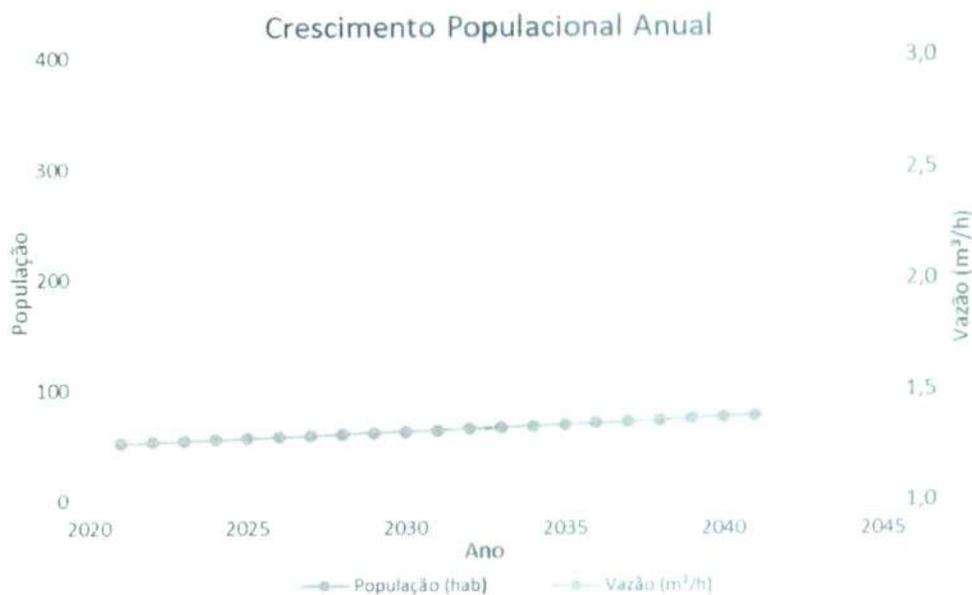


Gráfico mostrando crescimento anual início ao fim de projeto.

6.0 - DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA PROPOSTO

Uma das principais prioridades das populações é o atendimento por sistemas de abastecimento de água em quantidade e qualidade abastecimento de água para a realização de suas atividades e saúde.

Um sistema de abastecimento de água pode ser entendido como o conjunto de infraestruturas, equipamentos e serviços com objetivo de distribuir água potável para o consumo humano, bem como para o consumo industrial, comercial, dentre outros usos

O presente Sistema de Abastecimento de Água (SAA) foi projetado seguindo recomendações pela CAGECE e ABNT. Porém, considerando as dificuldades da universalização do saneamento básico para as comunidades rurais, foram indicadas tecnologias e técnicas que



*SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ*

visem a obtenção de bons resultados para o tratamento de água e que viabilizem financeiramente a execução do projeto proposto.



6.1 - UNIDADES DO SISTEMA

- Captação em poço profundo existente;
- Adutora de Água Bruta;
- Desinfecção;
- Reservatório elevado;
- Rede de Distribuição;
- Ligações prediais.

7.0 - MANANCIAL

O manancial do projeto é um poço profundo existente revestido com tubo geomecânico de 6 polegadas com vazão de 9,00 m³/h, profundidade 100m, nível dinâmico 60,00m e nível estático 1,00m. A localização em coordenadas georreferenciadas em UTM são: X=562130.00/ Y=9548004.00.

8.0 - CAPTAÇÃO

A presente captação foi projetada a fim de atender a demanda existente com um conjunto moto bomba submerso com potência de 2,0CV vazão 0,73/S e altura manométrica de 90,12MCA, e por se tratar de um manancial subterrâneo será necessário a construção de proteção sanitária para evitar possíveis problemas operacionais, a tubulação da adução será montado com tubo PVC rígido de 1 Mpa, do tipo roscável, para facilitar a retirada e manutenção, bem como as conexões serão galvanizadas, para automação indica-se o uso de eletrodos com rele de nível bem posicionados para que não ocorra danificação do equipamento, indica-se a instalação de um manômetro de pressão no barrilete de recalque do conjunto moto bomba.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

9.0 - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA



A presente adutora foi dimensionada com 162,00m de extensão até chegar no reservatório elevado, sendo utilizado o tubo PVC PBA JEI 50 CL-12, de acordo com os cálculos, a mesma terá uma pressão máxima de serviço de 28,73mca. Foram projetadas a instalação de 1 (uma) descarga para limpeza e desobstrução e 1 (uma) ventosas para expelir o ar da rede.

10.0 - TRATAMENTO

O tratamento será simples, visto que a água a ser explorada é de poço, não carecendo de estação de tratamento. No caso será feito apenas desinfecção com cloro do tipo orgânico no caso o tricloro (ácido isocianurico), gerando assim economia no processo de desinfecção e eficiência com menos produção de derivados como trihalometanos no reservatório elevado, local onde será instalado um clorador do tipo pastilhas. A dosagem mínima de saída do mesmo será de 2 mg/l, o valor de cor e turbidez estão dentro dos valores exigidos na portaria 2914/2011.

12.0 - RESERVATÓRIO ELEVADO PROJETADO

O reservatório elevado de distribuição projetado, utiliza um terço da vazão total de consumo, conforme indicação e por questões de segurança o volume calculado total foi de 14,03m³, onde será construído 01 (um) reservatório elevado com volume de 21m³ e fuste de 7,00m. Para estabilidade dos mesmos as bases estarão a uma altura enterrada de 1,5 metros abaixo do nível do solo, as conexões de entrada e saída são em ferro galvanizado, para realizar a devida desinfecção o dosador de tricloro será instalado no barrilete de entrada da adutora de água tratada, a escada foi projetada em ferro galvanizado. O reservatório estará localizado nas coordenadas em UTM são: X=562174.00/Y=9548099.00.

CARACTERÍSTICA DO RESERVATÓRIO ELEVADO:



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Volume do reservatório	21,0	m ³	
Fuste	7,0	m	
Altura útil	2,97	m	
Altura total	9,97	m	
Diâmetro	3,0	m	
Quantidade	1,0	Und	



13.0 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A Rede de distribuição será pressurizada a partir do reservatório elevado e se constituirá em apenas uma zona de pressão. Essa zona de pressão, foi concebida para cálculo como sendo do tipo "espinha de peixe". Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen – Williams e efetivados por softwares adequado, seguindo as normas da CAGECE.

A pressão dinâmica mínima na rede ficou em 7,00mca e a pressão máxima estática é de 11,39mca.

A tubulação será toda em PVC do tipo PBA CL-12 e os diâmetros variam de 50mm a 75mm. O resultado dos cálculos processos está agrupado em planilhas anexo. Conforme se observa o valor máximo de J (m/km) não ultrapassou o valor de 8m/Km. Os detalhes gráficos construtivos estão representados em plantas específicas da rede de distribuição.

RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
Diâmetro	Extensão
50 mm (projetada)	1.795,21 metros
75 mm (projetada)	0.000,00 metros
Extensão Total da Rede	1.795,21 metros



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Os cálculos de rede de distribuição estarão descritos em planilha bem como plantas de execução em anexo.

A cota piezométrica máxima será considerada a da laje do fundo do reservatório.



14.0 - LIGAÇÕES PREDIAIS

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP – 03 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará.

Serão executadas 52 ligações domiciliares com hidrômetro, devendo a instalação das ligações serem feitas em lugares que não venham a ter riscos de pequenos acidentes, não instalando em percurso de entradas e saídas dos domicílios, a mesma precisa ficar em fácil acesso para observação da entidade que vai operar e evitar o risco de ligações clandestinas.

15.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

15.1 - GENERALIDADES

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.

15.2 - 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:





SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

CONSULTOR / FISCALIZAÇÃO - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) designadas e credenciadas pela FUNASA – Fundação Nacional de Saúde 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.

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 Prefeitura Municipal.

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 Fundação Nacional de Saúde / Fiscalização.





SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

CONCORRENTE - Pessoa física ou jurídica que apresentam propostas
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.

15.3 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES

15.3.1 - Generalidades

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

15.3.1.1 - Encargos e Responsabilidades



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Os Encargos e Responsabilidades são aqueles contidos nos contratos de serviços



15.3.1.2 - 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:

15.3.1.3 - Encargos Administrativos

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 da Fundação Nacional de Saúde, devendo para tanto, elaborar relatórios e planilhas de medição.

15.3.1.4 - 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.



**SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ**

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 à execução dos serviços dentro dos prazos previstos.

ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR (Empresa Ganhadora da Licitação)

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

15.3.1.5 - Conhecimento das 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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

**15.3.1.6 - Instalação e Manutenção do Canteiro de Obras, Acampamentos e Estradas
de Serviço e Operação (Não Indicado ou Contabilizado em Planilha Orçamentaria)**



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.

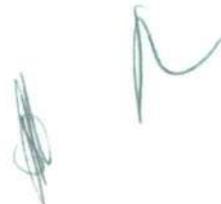
As instalações do canteiro e métodos a serem empregados deverão ser submetidos a aprovação da fiscalização, cabendo ao construtor o transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas e ferramentas bem como as despesas diretas e indiretas relacionadas com a colocação e retirada do canteiro,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

15.3.1.7 - Locação das Obras

A locação das obras será encargo do construtor.

15.3.1.8 - Execução das Obras



*SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ*



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.

15.3.1.9 - Administração das Obras



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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 pela Fundação Nacional de Saúde. 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 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 dos mesmos.

15.3.1.10 - Proteção das 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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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.



15.3.1.11 - 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 serão considerados 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 Prefeitura Municipal 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.

15.3.1.12 - Critérios de Medição

Somente serão medidos os serviços previstos em contrato, e realmente executados, no projeto ou expressamente autorizados pelo contratante e ainda, desde que executado mediante o de acordo da fiscalização com a respectiva "ordem de serviço", e o estabelecido nestas especificações técnicas.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Salvo observações em contrário, devidamente explicitada nessa Regulamentação
de Preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem em sua composição os custos
relativos a:



15.3.1.13 - Materiais

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

15.3.1.14 - 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.

15.3.1.15 - Veículos e Equipamentos

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

15.3.1.16 - Ferramentas, Aparelhos e Instrumentos

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

15.3.1.17 - Materiais de Consumo Para Operação e Manutenção

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

15.3.1.18 - Água, Esgoto e Energia Elétrica



**SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ**

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



15.3.1.19 - 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.

15.3.1.20 - Ônus Diretos e indiretos

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivoas de mão-de-obra e equipamento e quaisquer outros encargos relativos a BDI - Bonificação e Despesas indiretas.

15.4 - SERVIÇOS PRELIMINARES

15.4.1 - Desmatamento, Destocamento E Limpeza Do Terreno

O preparo de terrenos, com vegetação na superfície, será executado de modo a deixar a área da obra livre de tacos, raízes e galhos.

O material retirado será queimado ou removido para local apropriado, a critério da fiscalização, devendo ser tomados todos os cuidados necessários a segurança e higiene pessoal e do meio ambiente.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, localizadas em áreas que pela situação não interfiram no desenvolvimento dos serviços.

Será atribuição da contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte.

15.5 - OBRA CIVIL

15.5.1 - Assentamentos de Tubos e Peças



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

15.5.1.1 - Locação e Abertura de 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 0,70m.

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.

O escoramento poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo a juízo da Fiscalização.

15.5.1.2 - Movimento de Terra

15.5.1.2.1 - Vala

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 fiscalização.

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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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 pela FISCALIZAÇÃO, tais como: Terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmos subterrâneos, serão considerados as larguras de 0,50m e as profundidades do projeto.

Sendo necessário colocar colchão de areia para proteção do tubo.

15.5.1.3 - Natureza do Material de Escavação

- **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**



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha inferior a $0,50\text{m}^3$, matacões e pedras de diâmetro médio de $0,15\text{m}$, 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 $0,50\text{m}^3$ proveniente de rochas graníticas, gnisse, 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 martelo 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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



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, ETAs, 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 retomo, por escorregamento ou enxurrada.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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 apurados, 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 apiloadas.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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. Os mesmos 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.

15.5.1.4 - Assentamento

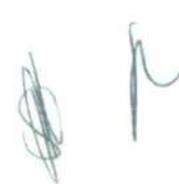
Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

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.



**SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ**

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.

15.5.1.5 - 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.

15.5.1.6 - Caixas de Registros e Ventosas

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

15.5.1.7 - Armazenamento de Materiais



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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.

15.5.1.8 - Transporte, Carga 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.

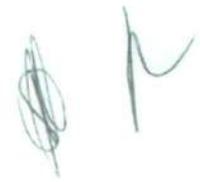
Jamais será permitido deixar cair o material sobre o solo ou se chocar com outros materiais.

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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

15.6 - SERVIÇOS DE CONCRETOS



15.6.1 - 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.

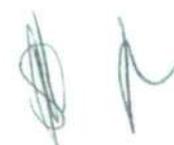
15.7 - CONCRETO ESTRUTURAL

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.

- Dosagem



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



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.

- **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.

- **Transporte**

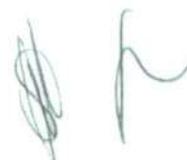
O tempo decorrido entre o término de alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na fôrma deve ser inferior ao tempo de pega.

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.

- **Lançamento**



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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.

- **Adensamento**

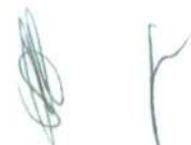
O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador. Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que distem 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.

- **Cura**



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



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.

- **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:

Nos pilares devem ser localizados na altura das vigas;

Nas vigas bi apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão;

Nos blocos devem ser localizadas na base do pilar;

Nas paredes bi engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior;

Nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo igual a 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:

Jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento;

Jato de areia, após 12 horas de interrupção;

Picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção;

Passar a escova de aço e logo após lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmafix 2 mm de camada; 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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



- **Reposição do 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 1º ufo (chapeamento);

Proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento;

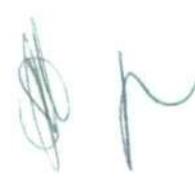
Aplicação da segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão;

Alisamento da superfície com desempenadeira metálica;

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,

- **Desagregação de concreto**



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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.



- **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.

- **Vazamentos**

Será adotada a seguinte sistemática:

Demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração;

Remoção da porção defeituosa;

Mesma sequência já referida.

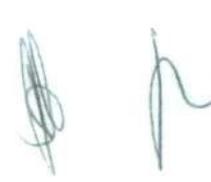
- **Trincas e fissuras**

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:

Demarcação da área a tratar: abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação;

Na amplitude máxima da trinca introduzem-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento;



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



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:

Repetem 1; 2; e 3 do item anterior;

Aplica-se uma película de adesivo estrutural;

Aplica-se argamassa especial semi-seca, 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;

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;

Cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção;

Injeta-se material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriado.

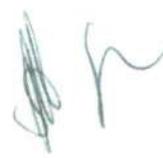
15.8 - FÔRMAS

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 formas 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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



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 tronca 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 15cm e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, a cada 3,0m 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 formas 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, contra ventamento dos painéis e vedação das formas para evitar a fuga da nata de cimento.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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 pontaletes.

15.9 - 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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ
15.10 - TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS



15.10.1 - Ferro Fundido

- Geral

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

- Tubos

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.

- Conexões

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.

- PVC RÍGIDO



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Os tubos de PVC rígido correr ponta bolsa e anel de borracha (PBA) deverão ser da
classe indicada no projeto.

Classe 12 para pressão de serviço até 60 m.c.a.

Classe 15 para pressão de serviço até 75 m.c.a.

Classe 20 para pressão de serviço até 100 m.c.a.

Fabricados de acordo com a EB-123 da ABNT, corre Diâmetro Nominal (DN)
conforme indicado no projeto.

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

- **VÁLVULAS E APARELHOS**

1. **REGISTRO DE GAVETA CHATO COM FLANGES E VOLANTE**

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.

2. **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.

- **ENSAIOS DA LINHA**

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

- **ENSAIO DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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.

- **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.

- **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:

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 /1.

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.



**SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ**

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.

15.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS

15.11.1 - Fornecimento e Instalações de Sistemas de Bombeamento

- Geral



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

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 multiestágio, 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



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Acoplamento	Aço inox AISI 304 ou Bronze
-------------	-----------------------------

Tabela 11ª



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

Tabela 12ª

- **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.

- **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.



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



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.

- **Proteção para poços tubulares**

A proteção do poço tubular consistirá em dois anéis pré-moldados de concreto e tampa também em concreto. O assentamento dos anéis deverá ser feito sobre a laje de proteção construída conforme especificado em projeto. Feita a colocação dos anéis, deverá ser colocada a tampa com sub-tampa que servirá de acesso às instalações. A sub-tampa deverá ser alinhada verticalmente com a boca do poço.

- **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.

- **Quadro Elétrico de Comando e Proteção**



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



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 SISAR, com as seguintes características básicas:

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

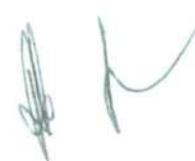
Para conjuntos até 3,0cv (inclusive): contator, relê bi-metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora, chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando.

Para conjuntos acima de 5,0cv: contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro 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.

- **Garantia**

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.





16.0 - MEMORIAL DE CÁLCULOS

16.1 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA/RESERVATÓRIO ELEVADO

DEMANDA E VAZÕES DO PROJETO

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Alcance do Projeto	20 anos
Taxa de crescimento	2 %a.a
Número de unidades habitacionais	52 unidades
Taxa de ocupação	4,54 habitantes/unidade
Consumo per capita	100 litros/hab./dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5

POPULAÇÃO DE PROJETO:

$P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} \times \text{Tx. ocupação}$	236 habitantes
$P = P' \times \text{Tx. Crescimento}$	351 habitantes

VAZÃO MÉDIA DE CONSUMO:

$Q_m = (P \times \text{consumo per capita}) / 86400$	0,406 l/s	ou	1,462 m ³ /h
--	-----------	----	-------------------------

VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{md} = Q_m \times K1$	0,487 l/s	ou	1,754 m ³ /h
--------------------------	-----------	----	-------------------------

VAZÃO DA HORA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{mh} = Q_{md} \times K2$	0,731 l/s	ou	2,631 m ³ /h
-----------------------------	-----------	----	-------------------------

ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16 horas
Comprimento Tubulação em PVC (L)	162 m
Coefficiente do tipo de material (C)	140
Nível mínimo de captação do manancial(Nmc)	71,10 m



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



Nível máximo de recalque do manancial(Nmr)	70,62 m	
Nível dinâmico do poço (Nd)	80,00 m	
Altura do Reservatório Elevado (Ar)	9,97 m	
Constante em função do material PVC (K)	18	
Aceleração da gravidade (g)	9,81 m/s ²	

VAZÃO DE ADUÇÃO:

$$Q_a = (Q_{md} \times 24) / t \quad 0,731 \text{ l/s} \quad \text{ou} \quad 2,631 \text{ m}^3/\text{h}$$

DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO:

$$D = 1,2 \times \sqrt[3]{Q_a} \quad 0,0324 \text{ m} \quad \text{ou} \quad 32,441 \text{ mm}$$

(Fórmula de Bresse)

Diâmetro adotado: $0,050 \text{ m} \quad \text{ou} \quad 50 \text{ mm}$

ÁREA DA TUBULAÇÃO:

$$A = \pi D^2 / 4 \quad 0,0020 \text{ m}^2$$

VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO:

$$V = Q_a / A \quad 0,3724 \text{ m/s}$$

CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO:

PERDA DE CARGA UNITÁRIA

$$J = 10,643 \times Q_a^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \quad 0,003898 \text{ m/m}$$

PERDA DE CARGA TOTAL:

$$H_f = J \times L \quad 0,6314 \text{ m}$$

DESNÍVEL GEOMÉTRICO:

$$H_g = N_{mr} - N_{mc} + A_r + N_d \quad 89,49 \text{ m}$$

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL:

$$H_{mt} = H_g + H_f \quad 90,12 \text{ m.c.a}$$

GOLPE DE ARIETE - CELERIDADE:

$$= 9.900 / [48,3 + K (D / E)]^{0,50} \quad 506,77 \text{ m/s}$$

Espessura tubos PVC (mm)			
D	Classes		
	12	15	20
50	2,7	3	4,3
75	3,9	5	6,1
100	5	6,1	7,8

Tabela : Especificações Tigre



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO
 MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA NA EXTREMIDADE DA LINHA

SOBRE PRESSÃO NO TUBO:

$H_a = C \times V / G$ 19,24 m.c.a

GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA INSTALADA

$P = H_a + H_g$ 28,73 m.c.a



Classe	Pressão de Serviço (mca)
12	60
15	75
20	100

Tabela: Autor Azevedo
 Neto

Classe adotada para a tubulação da adutora: 12

OBS: Para efeito de cálculo da tubulação da adutora, não foi considerado o nível dinâmico do POÇ

CÁLCULO DA BOMBA

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Rendimento do motor (η) 65 %
 Vazão de adução (Q_a) 0,731 l/s
 Altura manométrica total (Hmt) 90,12 m.c.a
 Fator de correção da potência do motor (f) 50%

Potência do Motor	Fator de Correção(f)
< ou = 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

Tabela: Autor Azevedo
 Neto

POTÊNCIA DA BOMBA:

$P' = Q_a \times H_{mt} / 75 \times \eta$ 1,35 cv
 $P = P' \times f$ 2,03 cv

Tipo de Bomba: submersa
 Potência adotada: 2,0 HP
 Voltagem 380/220 V
 Frequência 60 Hz





Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Horizonte

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE CANAVIEIRA DOS PINHEIROS, ANINGAS
E CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



Dimensionamento da Rede de Distribuição

PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTE-CE

OBJETO: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



PLANILHA DE CÁLCULO DE REDE

Trecho	Nº	Extensão (m)	Vazão (l/s)		Fictícia	Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (J) m/km	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Em Marcha	Montante						Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante
1	R	1	0,73	0,73	0,73	50	0,01852	3,8590	0,073320	72,50	70,62	79,50	79,43	7,00	8,81	7,00	8,88
2	1	2	0,35	0,37	0,36	50	0,00918	1,9530	0,075413	70,62	70,97	79,43	79,35	8,81	8,38	8,88	8,53
3	2	3	0,34	0,01	0,35	50	0,00987	0,9481	0,024631	70,97	71,11	79,35	79,33	8,38	8,22	8,53	8,39
4	3	4	0,32	0,01	0,34	50	0,00640	0,6941	0,023416	71,11	71,11	79,33	79,30	8,22	8,19	8,39	8,39
5	4	5	0,02	0,01	0,03	50	0,00064	0,0077	0,000216	71,11	71,00	79,30	79,30	8,19	8,30	8,39	8,50
6	5	6	0,00	0,02	0,01	50	0,00025	0,0013	0,000063	71,00	71,00	79,30	79,30	8,30	8,30	8,50	8,50
7	4	7	0,28	0,01	0,29	50	0,00732	0,6928	0,021046	71,11	70,95	79,30	79,28	8,30	8,33	8,39	8,55
8	7	8	0,25	0,04	0,28	50	0,00671	0,5891	0,051731	70,95	70,42	79,28	79,23	8,33	8,81	8,55	9,08
9	3	9	0,15	0,05	0,25	50	0,00560	0,4224	0,052800	70,42	70,68	79,23	79,19	8,81	8,50	9,08	8,82
10	9	10	0,15	0,05	0,19	50	0,00434	0,2630	0,031302	70,68	70,68	79,19	79,15	8,26	8,26	8,82	8,61
11	10	11	0,07	0,02	0,12	50	0,00312	0,1431	0,018523	70,68	71,00	79,15	79,13	8,44	8,49	8,82	8,50
12	11	12	0,05	0,02	0,10	50	0,00221	0,0758	0,004516	71,00	71,00	79,13	79,13	8,13	8,13	8,50	8,50
13	12	13	0,06	0,02	0,07	50	0,00165	0,0438	0,002185	71,00	70,98	79,13	79,12	8,13	8,14	8,50	8,52
14	13	14	0,02	0,03	0,04	50	0,00101	0,0178	0,001288	70,98	70,68	79,12	79,12	8,14	8,44	8,52	8,82
15	14	15	0,00	0,02	0,01	50	0,00032	0,0021	0,000127	70,68	70,63	79,12	79,12	8,44	8,49	8,82	8,87
16	1	16	0,31	0,04	0,35	50	0,00839	0,6814	0,063243	70,62	69,79	79,43	79,34	8,81	9,55	8,88	9,71
17	16	17	0,28	0,03	0,31	50	0,00757	0,7367	0,047887	69,79	69,07	79,34	79,30	9,55	10,23	9,71	10,43
18	17	18	0,26	0,02	0,28	50	0,00692	0,6251	0,036858	69,07	69,16	79,30	79,26	10,23	10,10	10,43	10,34
19	18	19	0,24	0,02	0,25	50	0,00640	0,5401	0,022970	69,16	69,44	79,26	79,24	10,10	10,80	10,34	11,06
20	19	20	0,02	0,02	0,04	50	0,00094	0,0156	0,000653	69,44	68,44	79,24	79,23	10,80	10,79	11,06	11,06
21	20	21	0,00	0,02	0,02	50	0,00031	0,0020	0,000122	68,44	68,40	79,23	79,23	10,80	10,83	11,06	11,10
22	19	22	0,18	0,04	0,19	50	0,00446	0,2773	0,024423	68,44	67,49	79,23	79,21	10,79	11,72	11,06	12,01
23	22	23	0,13	0,02	0,16	50	0,00370	0,1965	0,011404	67,49	66,12	79,21	79,20	11,72	13,08	12,01	13,38
24	23	24	0,10	0,03	0,13	50	0,00301	0,1341	0,010088	66,12	66,04	79,20	79,18	13,08	11,15	13,38	11,46
25	24	25	0,07	0,04	0,10	50	0,00215	0,0719	0,006549	66,04	66,82	79,19	79,18	11,15	9,36	11,46	9,88
26	25	26	0,04	0,02	0,07	50	0,00140	0,0327	0,001727	66,82	70,37	79,18	79,18	9,36	8,81	9,88	9,13
27	26	27	0,02	0,02	0,04	50	0,00088	0,0138	0,000663	70,37	70,72	79,18	79,18	8,81	8,46	9,13	8,78
28	27	28	0,00	0,02	0,01	50	0,00032	0,0021	0,000127	70,72	70,80	79,18	79,18	8,46	8,38	8,78	8,70

L Total = 1795,21 m
 População Atual = 236
 População de Projeto = 351
 Volume do Reservatório = 14,03 m³
 Fuste Adotado = 7 m
 C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 0,0004
 Vazão de Distribuição Linear = 34,52 m³/ligação
 Parâmetro L de rede / Ligação = 140 L/s
 Habitantes ou 52 Famílias
 Habitantes ou 77 Famílias
 Diâmetro adotado = 3 m
 Altura Útil = 2,97 m
 Altura Total = 9,97 m
 Tubulação 75
 Tubulação 50
 Tubulação 100



PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTE-CE



OBJETO: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE CANAVEIRA DOS PINHEIROS NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

PLANILHA DE CÁLCULO DE REDE

Trecho	Nº	Extensão (m)	Vazão (l/s)		Fictícia	Diâmetro mm ou DW	Velocidade m/s	Perda de Carga Unifária (L) m/km	Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Jusante		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Jusante	Em Marcha						Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
1	R	24,72	0,62	0,01	0,63	50	0,01599	2,9353	0,072660	78,69	78,60	85,69	85,62	7,00	7,02	7,00	7,09
2	1	56,23	0,03	0,02	0,05	50	0,00103	0,0196	0,001044	78,60	78,61	85,62	85,62	7,02	7,01	7,09	7,09
3	2	73,14	0,00	0,03	0,01	50	0,00037	0,0028	0,000206	78,61	78,60	85,62	85,62	7,01	7,02	7,08	7,09
4	1	44,34	0,55	0,02	0,57	50	0,01431	2,3651	0,106198	78,60	78,66	85,62	85,51	7,02	6,85	7,09	7,03
5	4	36,6	0,00	0,02	0,02	50	0,00020	0,0009	0,000036	78,66	78,60	85,51	85,51	6,85	6,91	7,03	7,09
6	4	50	0,52	0,02	0,54	50	0,01342	2,1278	0,106360	78,66	78,62	85,51	85,40	6,85	6,78	7,03	7,07
7	6	39,91	0,50	0,02	0,52	50	0,01245	1,9650	0,079622	78,62	78,57	85,40	85,33	6,78	6,76	7,07	7,12
8	7	60	0,48	0,02	0,50	50	0,01245	1,8522	0,111128	78,57	78,28	85,33	85,21	6,76	6,93	7,12	7,41
9	8	69,62	0,00	0,04	0,04	50	0,00046	0,0041	0,000368	78,28	78,26	85,21	85,21	6,93	6,95	7,41	6,81
10	8	69,62	0,00	0,04	0,04	50	0,00041	0,0034	0,001624	78,26	78,26	85,21	85,21	6,95	6,95	7,41	7,43
11	10	80,28	0,00	0,03	0,03	50	0,00117	0,0235	0,001624	78,26	78,26	85,21	85,21	6,95	7,01	7,43	7,49
12	8	75,22	0,35	0,03	0,38	50	0,00932	1,0833	0,002688	78,26	77,67	85,21	85,13	6,95	7,46	7,41	8,02
13	12	13	0,32	0,03	0,35	50	0,00858	0,9298	0,064469	77,67	76,64	85,13	85,07	7,46	8,43	8,02	9,05
14	13	65	0,30	0,03	0,32	50	0,00789	0,7969	0,051795	76,64	75,02	85,07	85,02	8,43	10,00	8,05	10,67
15	14	65	0,27	0,03	0,30	50	0,00723	0,6773	0,044022	75,02	74,61	85,02	84,97	10,00	10,36	10,67	11,08
16	15	78,32	0,24	0,03	0,27	50	0,00650	0,5559	0,043534	74,61	74,97	84,97	84,93	10,36	9,96	11,08	10,72
17	16	60	0,05	0,02	0,07	50	0,00180	0,0417	0,002505	74,97	74,36	84,93	84,93	9,96	10,57	10,72	11,33
18	17	59,56	0,03	0,02	0,05	50	0,00069	0,0172	0,001024	74,36	74,30	84,93	84,93	10,57	10,63	11,33	11,39
19	18	67,33	0,00	0,03	0,03	50	0,00034	0,0024	0,000163	74,30	74,30	84,93	84,92	10,63	10,62	11,39	11,39
20	16	20	0,15	0,02	0,16	50	0,00397	0,2239	0,009309	74,97	75,75	84,92	84,92	9,96	9,17	10,72	9,84
21	20	71,42	0,12	0,03	0,15	50	0,00340	0,1875	0,011960	75,75	76,04	84,92	84,91	9,17	8,87	9,84	9,85
22	21	43,71	0,02	0,04	0,03	50	0,00074	0,0100	0,000436	76,04	75,61	84,91	84,91	8,87	9,30	9,65	10,08
23	22	33	0,00	0,02	0,02	50	0,00026	0,0014	0,000072	75,61	75,27	84,91	84,91	9,30	9,64	10,08	10,42
24	21	24	0,05	0,03	0,06	50	0,00163	0,0432	0,003660	76,04	76,07	84,91	84,90	8,87	8,83	9,65	9,62
25	24	25	0,02	0,03	0,05	50	0,00067	0,0135	0,000856	76,07	76,00	84,90	84,90	8,83	8,90	9,62	9,69
26	25	53,41	0,00	0,02	0,02	50	0,00027	0,0016	0,000094	76,00	76,03	84,90	84,90	8,90	8,87	9,69	9,65

L. Total = 1576,66 m
 População Atual = 204
 População de Projeto = 304
 Volume do Reservatório = 12,14 m³
 Fuste Adotado = 7 m
 C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 0,0004
 Vazão de Distribuição Linear = 35,04 L/s
 Parâmetro L de rede / Ligação = 140 m/ligação

Altura Útil = 2,97 m
 Altura Total = 9,97 m
 Tubulação 75 0,00 m
 Tubulação 50 1576,66 m
 Tubulação 100 0,00 m



Handwritten signature



Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Horizonte

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE CANAVIEIRA DOS PINHEIROS, ANINGAS E CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



Serviços Relevantes

2

PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTE - CE



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO, AGROPECUÁRIA E RECURSOS HÍDRICOS
 OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE CANAVIEIRA DOS
 PINHEIROS, ANINGAS E CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

TABELA DE REFERÊNCIA: SEINFRA 27.1 (DESONERADA)/ SINAPI JANEIRO 2023(DESONERADA)

ITENS DE RELEVÂNCIA

%	RELEVÂNCIA	ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇO TOTAL COM BDI
9,53%	FINANCEIRA E TÉCNICA	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	4.336,06	R\$ 88.022,03
6,26%	FINANCEIRA E TÉCNICA	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	M2	380,92	R\$ 57.827,46
5,57%	FINANCEIRA E TÉCNICA	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	2.794,86	R\$ 51.509,26
4,12%	FINANCEIRA E TÉCNICA	POÇO TUBULAR C/ TUBO GEOMECANICO DE 6", PROFUNDIDADE 100M, COMPLETAMENTE EXECUTADO, INCLUSIVE MARCAÇÃO (FORNECIMENTO E EXECUÇÃO)	UN	1,00	R\$ 38.106,75
TOTAL DA OBRA					R\$ 924.105,47



72



Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Horizonte

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE CANAVIEIRA DOS PINHEIROS, ANINGAS E CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



Recomendações Editalícias

M



PREFEITURA DE
HORIZONTE
DE MÃOS DADAS COM VOCÊ



**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, URBANISMO,
AGROPECUÁRIA E RECURSOS HÍDRICOS**

**SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE
CANAVIEIRA NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ**

INTRODUÇÃO

Este documento visa fazer recomendações sobre o processo licitatório para a "SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE CANAVIEIRA DOS PINHEIROS, ANINGAS E CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ" auxiliando a comissão permanente de licitação e demais setores participantes do processo.

A OBRA

Trata-se da execução do sistema simplificado de abastecimento de água da localidade de Canavieira no Município de Horizonte - Ceará

Para esta obra será emitida Ordem de Serviço (OS) específica com prazo de execução de 180 dias a partir da data de emissão, podendo ocorrer simultaneamente.

REGIME DE EXECUÇÃO E DE EMPREITADA

Para a referida obra a recomendação é que seja adotado Execução por Regime de Empreitada por Preço Unitário com julgamento do tipo Menor Preço.

EXIGÊNCIAS EDITALÍCIAS DE CAPACIDADE TÉCNICA PROFISSIONAL

Com o objetivo de facilitar de julgamento de forma objetiva das propostas recomenda-se deixar claro no edital que:

"A licitante deverá apresentar comprovação de que possui em seu quadro permanente, junto ao CREA, na data prevista para entrega da proposta, pelo menos um profissional responsável técnico Engenheiro Civil, detentor de Atestado(s) ou Certidão de Capacidade Técnica, através da Certidões de Acervo Técnico com Atestados, emitidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente reconhecido(s) pelo CREA, com execução de serviços de características técnicas similares ao objeto da licitação.

Para fins de comprovação de que trata este subitem são consideradas, para o atendimento do objeto:

a) Para o profissional Engenheiro Civil:

1 - Execução de reservatório elevado em concreto armado, referente aos itens:





**PREFEITURA DE
HORIZONTE**
DE MÃOS DADAS COM VOCÊ



C1405 - FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP. = 12mm UTIL. 3 X;

C0216 - ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm.

2 – Assentamento de Tubo PVC Classe 12, DN 50 mm ou equivalente, para rede de água, referente aos itens:

36084 - TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647);

C0291 - ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 50mm.

Estes itens representam 22,47% do orçamento total

A justificativa para a exigência destas qualificações reside no fato de que se constitui uma garantia indispensável para o cumprimento do Objeto com qualidade, segurança e dentro dos aspectos técnicos, sendo esses os serviços de maior relevância técnica e/ou financeira deste Projeto Básico, visto que a Administração busca preservar o interesse público, evitando o risco de contratos mal executados e outros prejuízos que venham a serem acarretados pela falta de capacidade técnica, em se executar a obra.

Na avaliação do acervo do profissional, as parcelas supracitadas poderão ser verificadas somando-se os atestados apresentados e pertinentes para cada serviço e a comprovação dos serviços também poderá ser feita através de serviços similares, tendo em vista que a licitante poderá ter em seu acervo o mesmo item exigido com uma nomenclatura diferente, ou de complexidade técnica similar e/ou superior.

Não serão aceitos atestados de projetos, supervisão, fiscalização, controle tecnológico, direção ou de assistências técnicas.

Ressalta-se que a Administração busca preservar o interesse público, evitando o risco de contratos mal executados e outros prejuízos que venham a serem acarretados pela falta de capacidade técnica em se executar a obra.

Cabe salientar, que os serviços exigidos têm fundamental relevância técnica e/ou financeira para o objeto. Logo, não se observa prejuízo à competitividade licitatória e sim, a busca do melhor concorrente para a plena execução do objeto, garantindo um produto final de melhor qualidade para a população."

EXIGÊNCIAS EDITALÍCIAS DE CAPACIDADE TÉCNICA OPERACIONAL

Com o objetivo de facilitar de julgamento de forma objetiva das propostas recomenda-se deixar claro no edital que:





**PREFEITURA DE
HORIZONTE**
DE MÃOS DADAS COM VOCÊ



“Para fins de comprovação técnica a empresa deverá apresentar Atestado de Capacidade Técnica, emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, em que conste o seu nome na condição de “contratada”, demonstrando a execução de serviços de características técnicas similares ao objeto da licitação, sob a responsabilidade técnica de profissional de nível superior na área de Engenharia Civil”

Para fins de comprovação de que trata este subitem são consideradas, para o atendimento do objeto:

a) Para o profissional Engenheiro Civil:

1 - (execução de reservatório elevado em concreto armado) referente aos itens:

C1405 - FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X (Representa 6,26% do orçamento total – Quantidade mínima exigida de 190,46 m²);

C0216 - ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm (Representa 5,57% do orçamento total – Quantidade mínima exigida de 1397,43 Kg);

2 – Assentamento de Tubo PVC Classe 12, DN 50 mm ou equivalente, para rede de água, referente aos itens:

C0291 - ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 50mm e

36084 - TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647); (Representa 10,64% do orçamento total – Quantidade mínima exigida de 2000,00 m);

A justificativa para a exigência destas quantidades mínimas reside no fato de que se constitui uma garantia indispensável para o cumprimento do Objeto com qualidade e segurança, sendo estes valores perfeitamente razoáveis dentro dos aspectos técnicos e refletem os serviços de maior relevância técnica e/ou financeira deste Projeto Básico, visto que a Administração busca preservar o interesse público, evitando o risco de contratos mal executados e outros prejuízos que venham a serem acarretados pela falta de capacidade técnica em se executar a obra.

Na avaliação do acervo técnico, as quantidades supracitadas poderão ser contabilizadas somando-se os atestados apresentados e pertinentes para cada serviço e a comprovação dos serviços também poderá ser feita através de serviços similares, tendo em vista que a licitante poderá ter em seu acervo o mesmo item exigido com uma nomenclatura diferente, ou de complexidade técnica similar e/ou superior.



**PREFEITURA DE
HORIZONTE**
DE MÃOS DADAS COM VOCÊ



Não serão aceitos atestados de projetos, supervisão, fiscalização, controle tecnológico, direção ou de assistências técnicas."

ELABORAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA DE PREÇO

As propostas de preços deverão ser confeccionadas a máquina, impressão, ou a letra de fôrma, em papel timbrado, sem emendas, rasuras ou entrelinhas, datadas, assinadas e com o carimbo dos responsáveis legais da empresa e do responsável técnico correspondente (Engenheiro Civil), rubricadas todas as vias.

EXIGÊNCIAS EDITALÍCIAS DESCLASSIFICAÇÃO

Recomenda-se ainda que fiquem claros os critérios de desclassificação de propostas como segue:

"Serão **desclassificadas** as propostas que:

- apresentarem valor global superior ao definido no Projeto Básico de Engenharia (valor global do Orçamento Básico/Referência);
- apresentarem preços unitários superiores aos definidos no Projeto Básico de Engenharia (preços unitários do Orçamento Básico/Referência);
- apresentarem condições ilegais, omissões, erros, divergências ou conflitos com as exigências deste Edital, bem como do Projeto Básico de Engenharia;
- apresentarem proposta em função da oferta de outro competidor na licitação;
- apresentarem preços unitários inexistentes, simbólicos ou irrisórios, havido assim como aqueles incompatíveis com os preços praticados no mercado, conforme Lei nº 8.666/93 e suas alterações;
- sejam inexequíveis na forma do Art. 48 da Lei nº 8.666/93 e suas alterações;
- apresentarem quantitativos divergentes dos constantes na Planilha do Orçamento Básico/Referência do Projeto Básico de Engenharia;
- deixarem de apresentar, nos termos do Projeto Básico de Engenharia, qualquer um dos seguintes documentos: orçamento sintético, composições de custos unitários, composição do BDI, composição dos encargos sociais e cronograma físico-financeiro;

Horizonte, 09 de março de 2023.

Ricardo Daniel Sampaio
Secretário de Infraestrutura, Urbanismo,
Agropecuária e Recursos Hídricos
CPF: 357.726.887-00
Portaria Nº 744/2021





Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Horizonte



SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE CANAVIEIRA DOS PINHEIROS, ANINGAS E CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20231175157

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



1. Responsável Técnico

RENATO LUCIO CAVALCANTE DE OLIVEIRA

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL, ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

RNP: 0600047601

Registro: 12930CE

Empresa contratada: TECHPROJ CONSULTORIA E PROJETOS EIRELI - EPP

Registro: 0000235407-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE HORIZONTE
AVENIDA PRESIDENTE CASTELO BRANCO

CPF/CNPJ: 23.555.196/0001-86

Nº: 5100

Complemento

Bairro: CENTRO

Cidade: Horizonte

UF: CE

CEP: 62880000

Contrato: 2022.01.27.3

Celebrado em: 27/01/2022

Valor: R\$ 2.149.138,03

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

RUA DIVERSAS

Nº SN

Complemento

Bairro: CANAVIEIRA DOS PINHEIROS, ANINGAS E CARNAUBAL

Cidade: Horizonte

UF: CE

CEP: 62880000

Data de início: 24/01/2023

Previsão de término: 30/03/2023

Coordenadas Geográficas: -4.162548, -40.941476

Finalidade: Infraestrutura

Código: Não Especificado

Proprietário: MUNICIPIO DE HORIZONTE

CPF/CNPJ: 23.555.196/0001-86

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	159,00	m
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	3.530,87	m
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA NAS LOCALIDADES CANAVIEIRA DOS PINHEIROS, ANINGAS E CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE-CE

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE ENGENHARIA DO CEARÁ (IBRAENG-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

RENATO LUCIO CAVALCANTE DE OLIVEIRA

TECHPROJ Consultoria e Projetos Ltda

Engº Renato Lúcio Cavalcante de Oliveira
Engº CIVIL RNP: 0600047601 - 1- Sócio

Local: _____ de _____ de _____

MUNICIPIO DE HORIZONTE - CNPJ: 23.555.196/0001-86

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA-CE. Portaria Nº 744/2021

10. Valor

A validade desta ART pode ser verificada em: <http://area-crea.org.br/publico/valida-chave-yUcDc>
Impresso em: 20/03/2023 às 17:37:41 por: p. 206.25.56.73

www.crea.org.br
Tel: (85) 3453-5800

atendimento@crea-ce.org.br
Fax: (85) 3453-5804





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20231175157

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR à
CE20220938123

Valor da ART R\$ 96,62

Registrada em: 17/03/2023

Valor pago: R\$ 96,62

Nosso Número: 8216055812



A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sites.com.br/pdfs/ver-art.php> com a chave Y0rDC.
Impresso em: 20/03/2023 às 17:37:41 por: p. 200.25.56.73

www.crea-ce.org.br

di@crea-ce.org.br

Tel: (85) 3453-5800

Fax: (85) 3453-5804





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20231178289

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR à
CE20220938123



1. Responsável Técnico
RENATO LUCIO CAVALCANTE DE OLIVEIRA
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL, ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
RNP: 0600047601
Registro: 12930CE

Empresa contratada: TECHPROJ CONSULTORIA E PROJETOS EIRELI - EPP
Registro: 0000235407-CE

2. Dados do Contrato
Contratante: MUNICIPIO DE HORIZONTE
Avenida PRESIDENTE CASTELO BRANCO
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Horizonte UF: CE
CPF/CNPJ: 23.555.196/0001-86
Nº: 5100
CPF: 62880000

Contrato: 2022.01.27.3 Celebrado em: 27/01/2022
Valor: R\$ 2.149.138,03 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação Institucional: NENHUMA NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço
RUA DIVERSAS
Complemento: Bairro: CANAVEIRA DOS PINHEIROS ANINGAS E CARNAUBAL
Cidade: Horizonte UF: CE CEP: 62880000
Data de início: 24/01/2023 Previsão de término: 30/03/2023 Coordenadas Geográficas: -4.162546 -40.941476
Finalidade: Infraestrutura Código: Não Especificado
Proprietário: MUNICIPIO DE HORIZONTE CPF/CNPJ: 23.555.196/0001-86

4. Atividade Técnica

14. Elaboração	Quantidade	Unidade
40 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	159,00	m
40 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRAULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	3.530,87	m
40 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	3,00	un
40 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	3,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	159,00	m
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRAULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	3.530,87	m
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	3,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	3,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações
ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA NAS LOCALIDADES CANAVEIRA DOS PINHEIROS, ANINGAS E CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CE

6. Declarações
Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT. (na legislação específica ver o decreto nº 5296/2004)

7. Entidade de Classe
INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE ENGENHARIA DO CEARÁ (IBRAENG-CE)

A autenticação desta ART pode ser verificada em: <http://crea.org.br> ou pelo código QR Code disponível em: www.wwa-ty.com.br
Impressão em: 24/03/2023 às 10:04:11 por: 0200259673

www.crea.org.br | telecolegio@crea.org.br
Tel: (85) 3453-5800 | Fax: (85) 3453-5804



M



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20231178289

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR
CE20220918123



6 Assinaturas _____
Dezido serem verdadeiras as informações acima

[Handwritten Signature]
RENATO LUCIO CAVALCANTE DE OLIVEIRA / CPF: 00000000000

_____ de _____ de _____
_____ de _____ de _____

MUNICIPIO DE HORIZONTE - INPJ 005510000126

9 Informações _____
A ART é válida somente quando quitada mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA

10 Valor _____
Valor da ART R\$ 96,62 Registrada em 23/03/2023 Valor pago R\$ 96,62 Nisso Número: 8216061113

A validade desta ART pode ser verificada em: <http://www.crea-ce.org.br> ou no site do CREA-CE em: www.crea-ce.org.br

www.crea-ce.org.br Telefone: (85) 3443-1100
Fax: (85) 3443-1100





Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Horizonte

SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE CANAVIEIRA DOS PINHEIROS, ANINGAS E CARNAUBAL NO MUNICÍPIO DE HORIZONTE - CEARÁ



Projetos

