

PROJETO BÁSICO

**MELHORIAS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE POVOADOS DO
MUNICÍPIO DE GIRAU DO PONCIANO - ALAGOAS**

AGOSTO DE 2022

SUMÁRIO

1	DO OBJETO	2
2	DA JUSTIFICATIVA	2
3	SISTEMA PROPOSTO	4
4	MEMORIAL DE CÁLCULO	4
5	SERVIÇOS PROPOSTOS	9
6	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	11
	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA.....	11
	INSTALAÇÃO DA OBRA	12
	LOCAÇÃO DE EIXO PARA REDE.....	12
	SINALIZAÇÃO DE OBRAS SEM ILUMINAÇÃO	12
	ESCAVAÇÃO E REATERRO.....	13
	LASTRO/COLCHÃO DE AREIA.....	13
	TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE TUBOS	13
	REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DE VALA	13
	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES.....	14
	CONCRETO.....	14
	TESTE DE ESTANQUEIDADE, DESINFECÇÃO, LIMPEZA E CADASTRO DE REDE	14
	BOTA FORA	15
	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO.....	15
	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	15

1 DO OBJETO

O presente projeto tem como objetivo levantar o quantitativo de materiais e serviços necessários a melhorias no abastecimento dos povoados Poço, Serrinha 1 e 2, Quebradentes, Lagoa Grande dos Soares, Lagoa da Serra, Cipó (São Cristóvão), Rancho, Canafístula do Cipriano e Desidério, todos na zona rural do município de Girau do Ponciano - AL.

2 DA JUSTIFICATIVA

O município de Girau do Ponciano é abastecido pelo sistema coletivo do Agreste, através da captação de água no rio São Francisco, no Morro do Gaia, no município de São Brás.

Do complexo Morro do Gaia, após passar por tratamento, a água segue para a estação elevatório de água tratada de Campo Grande (EEAT-Campo Grande), seguindo para a EEAT-Girau.

Os povoados supracitados atendem uma população atual de 7486 habitantes, como mostrado na Tabela 1, e são abastecidos por uma adutora de DN 150.

Tabela 1. População atual e projeção para 20 anos

POVOADO	POPULAÇÃO ATUAL	POPULAÇÃO PROJETADA
Poço	986	1203
Serrinha 1	300	366
Serrinha 2	348	425
Rancho	440	537
Canafístula	3300	4027
Desidério	424	517
Quebradentes	1000	1220
Lagoa Grande dos Soares	188	229
Lagoa da Serra	160	195
São Cristóvão	340	415
TOTAL	7486	9134

O Sistema existente (Figura 1) contempla o abastecimento de 10 povoados, por meio de uma adutora DN150 que leva água da EEAT do município de Girau do Ponciano até o Povoado Desidério. Os povoados de Quebradentes, Lagoa Grande dos Soares, Lagoa da Serra e Cipó (São Cristóvão) são abastecidos por meio de uma derivação desta adutora, também em DN150, reduzida a DN75 na entrada do povoado de Quebradentes.



Figura 1. Sistema de Abastecimento Existente

Atualmente, a rede se encontra subdimensionada. A pressão e a vazão fornecidas pela bomba de 25 CV são insuficientes para levar água a todos os povoados. Essa dificuldade de abastecimento acarreta em falta de água nos povoados, atualmente mitigada por um cronograma de rodízio, que ainda assim interrompe o abastecimento a cada povoado na maior parte do tempo.

Diante dessa situação, enfatiza-se a necessidade de propor soluções que resolvam o problema, por meio da substituição das bombas atualmente instaladas e da construção de uma adutora expressa para garantir a disponibilidade de água até

São Cristóvão.

3 SISTEMA PROPOSTO

Para atender a população rural em estudo será proposta a construção e implantação de uma nova adutora expressa, partindo da Estação Elevatória de Girau do Ponciano, com uma bomba de 3 CV, ligando a EEAT de Girau diretamente à EEAT já existente em Lagoa Grande.

Com isso, será inutilizado o atual ponto de derivação existente, o que aumenta a capacidade de distribuição de água para os demais povoados (Poço, Serrinha 1, Serrinha 2, Rancho, Canafístula do Cipriano e Desidério). A Figura 2 ilustra a nova proposta.



Figura 2. Proposta – Substituição de trechos de Adutoras

4 MEMORIAL DE CÁLCULO

4.1. Verificação de atendimento da adutora existente

Após a realização dos serviços propostos, a adutora existente abastecerá os povoados de Poço, Serrinha 1, Serrinha 2, Rancho, Canafístula do Cipriano e

Desidério, alcançando uma população projetada de 7075 habitantes (Tabela 2).

Tabela 2. População atual e projeção para 20 anos

POVOADO	POPULAÇÃO ATUAL	POPULAÇÃO PROJETADA
Poço	986	1203
Serrinha 1	300	366
Serrinha 2	348	425
Rancho	440	537
Canafístula	3300	4027
Desidério	424	517
TOTAL	5798	7075

Hoje, o sistema é abastecido por uma bomba hidráulica de 25cv, que vence um desnível de 55m até o ponto mais alto, localizado entre os povoados de Canafístula e Desidério. Considerando um consumo *per capita* de 120L/hab · dia, podemos calcular a altura manométrica total suportada pela bomba, segundo equações abaixo:

$$W = \frac{1000 \cdot Q \cdot H_M \cdot A_c}{75 \cdot \eta_B \cdot \eta_M}$$

$$H_M = \frac{75 \cdot \eta_B \cdot \eta_M \cdot W}{1000 \cdot Q \cdot A_c}$$

Sendo:

- W a potência da bomba, em cv;
- Q a vazão do sistema, em m^3/s ;
- A_c o acréscimo recomendado no cálculo de motores hidráulicos;
- η_B o rendimento de bombas centrífugas em função da vazão de recalque;
- η_M o rendimento de motores elétricos em função da potência de operação.

Assim, chegamos a uma altura manométrica de $H_M = 112,31$ m.c.a., o que nos possibilita, com a altura geométrica, calcular o comprimento que resulta na perda de carga suportada pelo sistema, por meio da equação de *Hazen-Williams*:

$$H = \frac{10,65 \cdot Q^{1,85} \cdot L}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}}$$

$$L = \frac{C^{1,85} \cdot d^{4,87} \cdot H}{10,65 \cdot Q^{1,85}}$$

$$H = H_M - H_G \rightarrow H = 57,31$$

Sendo:

- H a perda de carga contínua do sistema;
- L o comprimento da tubulação;
- d o diâmetro do tubo.

Com isso, chegamos no valor $L = 25.191,82 \text{ m}$. Dessa maneira, como o sistema de adução até Desidério possui comprimento da ordem de 23.000 m , conclui-se que a bomba hidráulica existente é suficiente para abastecer satisfatoriamente os povoados após a realização da adutora expressa proposta. Os valores dos parâmetros estão dispostos na abela 3.

Tabela 3. Dados calculados para bomba centrífuga de 25,00 cv

Bomba	25,00 cv
População	7075 hab
Consumo diário	120,00 L/hab/dia
Perdas (%)	20%
Período de funcionamento	24,00 h
Vazão	0,0098 m ³ /s
N-b	0,75
N-m	0,865
Fator de acréscimo	110%
Altura Manométrica	112,31 m.c.a.
Altura Geométrica	55,00 m
Perda de Carga Contínua	57,31 m.c.a.
Coefficiente de Rugosidade	140
Diâmetro do tubo	0,150 m
Comprimento	25191,82 m

4.2. Dimensionamento da tubulação e bomba hidráulica da nova adutora

4.2.1. Trecho: EEAT Girau do Ponciano – EEAT Lagoa Grande

O primeiro trecho a ser abastecido pela nova adutora expressa é o trecho que liga a EEAT de Girau do Ponciano e a EEAT já existente no povoado de Lagoa Grande. Objetiva-se atender, ao todo, de acordo com a Tabela 4, 2060 pessoas em

20 anos.

Tabela 4. Dados populacionais dos povoados a serem abastecidos pela nova adutora

POVOADOS	POP. ATUAL	POP. PREVISTA
Quebradentes	1000	1220
Lagoa Grande	188	229
Lagoa da Serra	160	195
São Cristóvão	340	415
TOTAL	1688	2060

Com esses dados, considerando o comprimento total da tubulação até a EEAT de Lagoa Grande de 6250 m, podemos calcular, para uma tubulação de DN100 mm:

- Perda de carga contínua no recalque:

$$H_c = \frac{10,65 \cdot Q^{1,85} \cdot L}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}} = 14,57 \text{ m. c. a.}$$

- Perda de carga localizada no recalque:

$$H_L = K_r \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = 0,17 \text{ m. c. a.}$$

- Perda de carga na sucção:

$$H_s = 0,09 \text{ m. c. a.}$$

- Perda de carga total:

$$H_T = H_c + H_L + H_s = 14,84 \text{ m. c. a.}$$

Nota-se, também, que não há desnível geométrico entre a EEAT de Girau do Ponciano e a EEAT de Lagoa Grande. Dessa forma, a altura manométrica da bomba deve ser de: $H = H_T = 14,84 \text{ m. c. a.}$

$$W = \frac{1000 \cdot Q \cdot H_M \cdot A_c}{75 \cdot \eta_B \cdot \eta_M}$$

$$W = 2,65 \text{ cv}$$

Assim, adota-se uma bomba hidráulica de potência $W = 3 \text{ cv}$, altura manométrica 15 m.c.a. e vazão $Q = 12,36 \text{ m}^3/\text{h}$.

A bomba hidráulica do tipo centrífuga de eixo horizontal de $Q=12,4\text{m}^3/\text{h}$ e $H_{man}=15\text{m}$, deverá ser instalada na estação elevatória de água tratada de Girau (EEAT – GIRAU). O layout atual da EEAT-Girau está disponível no anexo 1.

O layout proposto para a instalação da bomba de $Q=12,4\text{m}^3/\text{h}$ e $H_{man}=15\text{m}$ na EEAT-Girau está mostrado no anexo 2.

4.2.2. Trecho: EEAT Lagoa Grande – Final da tubulação

A partir da EEAT já existente em Lagoa Grande, distribui-se água para o restante da população, residentes dos povoados Lagoa Grande, Lagoa da Serra e São Cristóvão, com populações atuais e previstas segundo Tabela 5.

Tabela 5. População dos povoados a serem abastecidos a partir da EEAT Lagoa Grande

POVOADOS	POP. ATUAL	POP. PREVISTA
Lagoa Grande	188	229
Lagoa da Serra	160	195
São Cristóvão	340	415
TOTAL	688	839

Com esses dados, considerando o comprimento total da tubulação até o final da adutora de 350 m , podemos calcular, para uma tubulação de $DN50 \text{ mm}$:

- Perda de carga contínua no recalque:

$$H_c = \frac{10,65 \cdot Q^{1,85} \cdot L}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}} = 4,53 \text{ m.c.a.}$$

- Perda de carga localizada no recalque:

$$H_L = K_r \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = 0,45 \text{ m.c.a.}$$

- Perda de carga na sucção:

$$H_s = 0,13 \text{ m.c.a.}$$

- Perda de carga total:

$$H_T = H_C + H_L + H_S = 5,11 \text{ m. c. a.}$$

- Desnível geométrico: 40m
- Altura manométrica: $5,11 + 40 = 45,11 \text{ m. c. a.}$

$$W = \frac{1000 \cdot Q \cdot H_M \cdot A_c}{75 \cdot \eta_B \cdot \eta_M}$$

$$W = 3,28 \text{ cv}$$

Assim, adota-se uma bomba hidráulica de potência $W = 5 cv$, altura manométrica 45 m. c. a. e vazão $Q = 4,20 m^3/h$.

5 SERVIÇOS

Todos os serviços deverão ser executados dentro das normas e padrões da construção civil, com acompanhamento de profissional habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA.

Para que sejam atendidas as solicitações supracitadas, as Tabela 6 apresenta o quantitativo de serviços e matérias necessários para a realização do serviço proposto.

AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS POVOADOS DE GIRAU DO PONCIANO			
QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS			
ITEM	DESCRIÇÃO/SERVIÇO	UNID	QUANT
1	Mobilização E Desmobilização		
1.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	%	5,00
2	ADUTORA DE RECALQUE DN 100 - TRECHO ÚNICO		
2.1	LOCAÇÃO DE ADUTORA	M	6.250,00
2.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M - SOLO DE 1º CATEGORIA	M³	1.925,00
2.3	ESCAVAÇÃO MND MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M - SOLO DE 2º CATEGORIA	M³	825,00
2.4	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA	M	2.499,51
2.5	SINALIZAÇÃO DE OBRA COM ILUMINAÇÃO, COM REAPROVEITAMENTO	M	625,00
2.6	CARGA E DESCARGA DE TUBULAÇÃO PVC DEFOFO DN 100 1MPa	M	6.250,00
2.7	TRANSPORTE DE TUBULAÇÃO PVC DEFOFO DN 100 1MPa	T x KM	2.868,75
2.8	ASSENTAMENTO DE TUBO PVC DEFOFO DN 100 1 MPa	M	6.250,00
2.9	ASSENTAMENTO DE CURVA EM FOFO 90° DN 100 PN 10	UND	2,00
2.10	ASSENTAMENTO DE CURVA EM FOFO 45° DN 100 PN 10	UND	6,00
2.11	ASSENTAMENTO DE CURVA EM FOFO 22,5° DN 100 PN 10	UND	5,00
2.12	ASSENTAMENTO DE VENTOSA TRIPLICE FUNÇÃO EM FOFO DN 50 PN 10	UND	3,00
2.13	ASSENTAMENTO DE TÊ REDUÇÃO EM FOFO COM FLANGES DN 100x100x50 PN 10	UND	5,00
2.14	ASSENTAMENTO DE REGISTRO GAVETA FOFO C/ FLANGES E CABEÇOTE, DN 100 PN 10	UND	2,00
2.15	ASSENTAMENTO DE EXTREMIDADE BOLSA FLANGE EM FOFO DN 100 PN 10	UND	10,00

2.16	CONCRETO ARMADO FCK = 20MPA, INCLUINDO FORMAS E FERRAGENS, PARA BLOCO DE ANCORAGEM	M ³	0,57
2.17	CAIXA DE ALVENARIA PARA VENTOSA, DESCARGA E REGISTRO EM TIJOLO MACIÇO COM DIMENSÕES INTERNA 1,00X1,00X1,00CM REVESTIDA INTERNAMENTE E EXTERNAMENTE COM ARGAMASSA 1:3. TAMPA DE CONCRETO ARMADO FCK=20MPA E=15CM E FUNDO EM CONCRETO SIMPLES FCK=15MPA E=20CM. TAMPÃO FERRO FUNDIDO ARTICULADO TDA-600MM, 300KG/CM ² .	UND	5,00
2.18	COLCHÃO DE AREIA COM 10,00 CM DE ESPESSURA	M ³	250,00
2.19	BOTA FORA, ATÉ 10KM - VOLUME JÁ PREVISTO EMPOLAMENTO	M ³	1.320,00
2.20	CADASTRO, TESTE DE REDE E DESINFECÇÃO DE ÁGUA	M	6.250,00
2.21	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	M	6.250,00
3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE		
3.1	ASSENTAMENTO DE Y EM FOFO DN 150 PN 10	UND	2,00
3.2	ASSENTAMENTO DE REGISTRO EM FOFO DN 150 PN 10	UND	2,00
3.3	ASSENTAMENTO DE LUVA MECÂNICA EM FOFO DN 150 PN 10 L=018 m	UND	4,00
3.4	ASSENTAMENTO DE TOCO EM FOFO DN 150 PN 10 L=0,56 m	UND	2,00
3.5	ASSENTAMENTO DE CURVA EM FOFO 90° DN 150 PN 10 L=0,28 m	UND	2,00
3.6	ASSENTAMENTO DE CURVA EM FOFO 90° DN 150 PN 10 L=0,42 m	UND	1,00
3.7	ASSENTAMENTO DE CURVA EM FOFO 90° DN 150 PN 10 L=0,32 m	UND	1,00
3.8	ASSENTAMENTO DE REDUÇÃO EM FOFO DN 150 x 50 PN 10 L=0,25 m	UND	1,00
3.9	ASSENTAMENTO DE TUBO EM FOFO DN 150 PN 10	M	4,00
3.10	ASSENTAMENTO DE CURVA EM FOFO 45° DN 150 PN 10 L=0,18 m	UND	1,00
3.11	INSTALAÇÃO DE BOMBA CENTRIFUGA DE EIXO HORIZONTAL DE Q=12,4 m ³ /h e Hman=14,84m	UND	1,00
3.12	CONCRETO ARMADO FCK = 20MPA, INCLUINDO FORMAS E FERRAGENS, PARA BLOCO DE ANCORAGEM 50x41x60	M ³	0,20
4	MATERIAIS		
4.1	TUBO PVC DEFOFO DN 100 1 MPa	M	6250,00

4.2	CURVA EM FOFO 90° DN 100 PN 10	UND	2,00
4.3	CURVA EM FOFO 45° DN 100 PN 10	UND	6,00
4.4	CURVA EM FOFO 22,5° DN 100 PN 10	UND	5,00
4.5	VENTOSA TRIPLICE FUNÇÃO EM FOFO DN 50 PN 10	UND	3,00
4.6	TÊ REDUÇÃO EM FOFO COM FLANGES DN 100x100x50 PN 10	UND	5,00
4.7	REGISTRO GAVETA FOFO C/ FLANGES E CABEÇOTE, DN 100 PN 10	UND	2,00
4.8	EXTREMIDADE BOLSA FLANGE EM FOFO DN 100 PN 10	UND	10,00
4.9	Y EM FOFO DN 150 PN 10	UND	2,00
4.10	REGISTRO EM FOFO DN 150 PN 10	UND	2,00
4.11	LUVA MECÂNICA EM FOFO DN 150 PN 10 L=018 m	UND	4,00
4.12	TOCO EM FOFO DN 150 PN 10 L=0,56 m	UND	2,00
4.13	CURVA EM FOFO 90° DN 150 PN 10 L=0,28 m	UND	2,00
4.14	CURVA EM FOFO 90° DN 150 PN 10 L=0,42 m	UND	1,00
4.15	CURVA EM FOFO 90° DN 150 PN 10 L=0,32 m	UND	1,00
4.16	REDUÇÃO EM FOFO DN 150 x 50 PN 10 L=0,25 m	UND	1,00
4.17	TUBO EM FOFO DN 150 PN 10	M	4,00
4.18	CURVA EM FOFO 45° DN 150 PN 10 L=0,18 m	UND	1,00
4.19	BOMBA CENTRIFUGA DE EIXO HORIZONTAL DE Q=12,4 m³/h e Hman=14,84m	UND	2,00

6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O conjunto das especificações a seguir procura contemplar todas as situações que devem ocorrer quando da execução dos serviços. Caso surjam condições muito específicas não abordadas deve-se, preferencialmente, seguir as recomendações estabelecidas pela Legislação Brasileira, ou ainda, as próprias da CONCESSIONÁRIA.

▪ MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA

A mobilização e desmobilização compreendem em geral todos os recursos e providências necessárias à perfeita execução dos serviços, de acordo com as condições estabelecidas nestas especificações e relacionadas a seguir:

A CONTRATADA deverá designar um Engenheiro com experiência comprovada no ramo, devidamente registrado no CREA, responsável pelo serviço para, em seu nome, com plenos poderes decisórios, representá-lo perante a CASAL, em todos os assuntos relativos aos serviços. No caso de impedimento do responsável indicado, o

mesmo poderá ser substituído por outro profissional com “currículo” equivalente, devidamente submetido à aprovação da CASAL.

A indicação do referido técnico à CASAL se fará acompanhada do respectivo “Currículo” e número de registro no CREA, no prazo máximo de 10 (dez) dias após a assinatura do contrato e/ou da emissão da ordem de serviços inicial, ou, em quaisquer outras circunstâncias, e a qualquer época, em atendimento a solicitações da CASAL. Ainda, exige-se que pelo menos um atestado seja fornecido pela pessoa jurídica de direito público ou privado contratada para o serviço, devidamente registrado no CREA ou acompanhado da respectiva Certidão de Acervo Técnico (CAT), emitida pelo CREA, em nome de profissional de nível superior legalmente habilitado, integrante do quadro permanente da licitante, onde fique comprovada a sua responsabilidade técnica na execução de obra de construção, compatível com o serviço executado.

A CONTRATADA deverá, sempre que chegar ao local dos serviços, colocar em lugar visível, cavalete de identificação, conforme Modelo Padrão do Governo do Estado e CASAL. O modelo será fornecido no ato da assinatura do contrato.

▪ **INSTALAÇÃO DA OBRA**

Para permitir o início dos serviços que serão executados nos vestiários e banheiros deverá ser locado um container de dimensões 2,30mx6,00m, altura 2,50m, com 1 sanitário, para escritório, completo e sem divisórias internas.

▪ **LOCAÇÃO DE EIXO PARA REDE**

A locação será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, que deverá executá-la de acordo com o projeto executivo.

Todo e qualquer engano de cota e/ou alinhamento será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, ficando a mesma na obrigação de executar as devidas correções, mesmo que para isso sejam necessárias demolições de serviços já concluídos.

▪ **SINALIZAÇÃO DE OBRAS SEM ILUMINAÇÃO**

Em todo o perímetro dos serviços, será executada a sinalização da obra com: Cerca para isolamento de área através de rede de sinalização de polietileno de alta densidade; Cones delimitadores de tráfego refletivos; e placas indicativas.

Qualquer acidente ou problema decorrente de falta de sinalização adequada será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, que arcará com todos e quaisquer ônus

devidos.

- **ESCAVAÇÃO E REATERRO**

Antes de iniciar a escavação, deverá ser realizada pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima à mesma.

Para implantação da tubulação em PCV deFoFo, serão executadas escavações mecanizadas de valas com largura escavada equivalente ao diâmetro do tubo acrescido de 30cm, considerando como largura mínima 40cm. As profundidades devem garantir um recobrimento mínimo de 0,80 m (oitenta centímetros) acima da geratriz superior da nova tubulação a ser assentada. As valas para receber as tubulações serão escavadas segundo a linha do eixo, devendo ser respeitada o alinhamento e as cotas indicadas no projeto.

O material a ser escavado deve ser retirado por meios manuais ou mecânicos, da cava, com o devido cuidado para não provocar acidentes pessoais ou com materiais. Os materiais provenientes das escavações e que se prestarem ao reaterro deverão ser colocados ao lado das cavas, a uma distância considerável de suas bordas. Os reaterros deverão ser executados em camadas de 20cm. Após o serviço, toda a área afetada deverá ser limpa e varrida, removendo-se todos os detritos originados pelo serviço.

- **LASTRO/COLCHÃO DE AREIA**

A tubulação é assentada sobre lastro/colchão de areia. deverá ser colocada uma camada de areia de espessura não superior a 10 cm.

- **TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE TUBOS**

Os materiais serão transportados ao local da obra pela empresa contratada, correndo por conta da mesma o risco e responsabilidade por eventuais perdas ou danos.

Em todas as fases do transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomados todas as providências para evitar choques que afetem a integridade dos materiais, e atritos que, causando ranhuras, comprometam os tubos em sua estanqueidade.

- **REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DE VALA**

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser

preenchidas com material adequado convenientemente compactado, de modo a se obterem as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.

▪ **ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES**

Antes do assentamento dos tubos deve-se verificar cuidadosamente o estado dos mesmos, assim como seu interior, para a retirada dos corpos estranhos.

Caso haja interrupção dos trabalhos, a extremidade da tubulação já colocada deve ser fechada com um tampão, para evitar a entrada de animais ou introdução de corpos estranhos. Antes da execução das juntas, deve-se verificar a ponta, a bolsa e se os anéis estão limpos e secos.

deverão ser rigorosamente seguidas às recomendações do fabricante dos tubos e conexões, referente ao assentamento destes, bem como as Normas Brasileiras pertinentes ao assunto.

▪ **CONCRETO**

O concreto será composto por cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo, podendo, quando necessário, ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar, dentre outros, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório.

O concreto dosado em central deverá atender a especificação NBR-7212.

O concreto não poderá ser re-dosado após o início de pega.

É responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento, montagem, operação e manutenção dos equipamentos necessários para à preparação, lançamento e adensamento do concreto.

Os processos de mistura, manual ou mecânica, deverão atender aos itens 12.2 e 12.3 da NBR-6118.

▪ **TESTE DE ESTANQUEIDADE, DESINFECÇÃO, LIMPEZA E CADASTRO DE REDE**

Antes da conclusão dos serviços, e durante a sua execução, todo o material em excesso deverá ser removido, permitindo-se o livre trânsito de veículos e pedestres.

Previamente à colocação da rede em operação, ela deverá ser completamente cheia de água, submetida às pressões de projeto, verificando-se sua estanqueidade.

Nenhum detalhe de Projeto poderá ser alterado sem o prévio consentimento do

projetista e da Fiscalização.

Todas as tubulações e ligações devem ser cadastradas, conforme Normas de Cadastro da CASAL, segundo mencionado anteriormente, serviço este que deverá ser executado durante a execução da locação da tubulação e fornecido ao contratante ao final dos trabalhos.

- **BOTA FORA**

Os resíduos gerados pelas demolições, bem como o empolamento de 30% da retirada do solo, serão carregados em caminhão coletor de entulhos para disposição final. O solo escavado será carregado em caminhão tipo caçamba, com capacidade aproximada de 6m³ e transportado até local de despejo num raio de distância inferior a 10km.

- **LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO**

O caminhamento do projeto deverá ser demarcado pelas suas coordenadas, devidamente anotadas mostrando o posicionamento da rede projetada em relação aos acidentes geográficos, estradas, etc. com anotações dos dados que possam servir de referência.

A locação ou implantação do eixo do traçado será executado pelo processo do caminhamento, sempre que possível em linha reta, com indicação das direções e distâncias materializadas no terreno por piquetes de madeira de lei, nas dimensões de 0,03 x 0,03 x 0,15 m, com tachinha ou prego no centro da cabeça do piquete. Os piquetes serão cravados ao nível do solo, espaçados de 50 em 50 m, identificados por uma estaca testemunha de madeira de lei, nas dimensões de 0,015 x 0,04 x 0,40 m ao lado direito de cada piquete a uma distância de 0,40 m, numerada com tinta a óleo de cor vermelha ou branca em ordem crescente.

- **EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

Concerne à EMPREITEIRA o fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) a todo seu quadro de pessoal de acordo com o exigido pelas normas técnicas - a depender do serviço a ser executado.

Girau do Ponciano - AL, 19 de agosto de 2022

THANNYS NASCIMENTO DA SILVA

Eng^a Civil – CREA 021768374-6