

**Projeto Técnico de Engenharia
das Melhorias Sanitárias
Domiciliares**
São Domingos - SC

RELATÓRIO TÉCNICO

Junho / 2019



Preparado para:
Município de São Domingos

Rua Getúlio Vargas, nº. 750 – Centro – São Domingos - SC



Elaborado por:
VITAL Engenharia e Meio Ambiente Ltda.
Av. Nereu Ramos , Edf. CPC Sala 1207 A - Centro.
Chapecó/SC – CEP 89801-020 Fone: (049) 33230294

vital.engenharia@yahoo.com.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. TESTE DE CAPACIDADE DE PERCOLAÇÃO DO SOLO	4
2.1 PROCEDIMENTOS SEGUIDOS PARA A SATURAÇÃO DO SOLO.....	4
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	7
3.1 BANHEIRO COM CAIXA DE ÁGUA ACOPLADA	7
3.2 CISTERNA	13
3.3 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	19
4. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	21
5. ANEXOS	37

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho compreende o Projeto Técnico das Melhorias Sanitárias Domiciliares do Município de São Domingos / SC. O mesmo compreende na implantação de banheiros com caixa de água acoplada, sistema de tratamento de esgoto sanitário e cisternas.

No total serão 25 famílias beneficiadas, sendo que as mesmas estão relacionadas a seguir:

	BENEFICIÁRIO	MSD
1	JULIANA CRESCÊNCIO DA LUZ	CONJUNTO SANITÁRIO + TE
2	MARIA SOARES	CONJUNTO SANITÁRIO + TE
3	ROSIMERI FERREIRA PEDROSO	CONJUNTO SANITÁRIO + TE
4	MARINA FERREIRA	CONJUNTO SANITÁRIO + TE
5	NATALINA DE CAMPOS	CONJUNTO SANITÁRIO
6	SOLANGE DOS SANTOS DE ANDRADE	CONJUNTO SANITÁRIO + TE
7	SONIA MARA RIBERIO	CONJUNTO SANITÁRIO + TE
8	GERSI FERREIRA CAMPOS	TE
9	SOELI GUETTE CRECENCIO DA LUZ	TE
10	JESSICA CORREA DOS SANTOS	TE
11	ALTAIR DOS SANTOS	CONJUNTO SANITÁRIO + TE
12	ARTIVINA LOPES	TE
13	NADIR DE OLIVEIRA	CONJUNTO SANITÁRIO + TE
14	CLEVI BUENO	TE
15	AMANTINA DE LURDES VAZ DEGARRAIS	CONJUNTO SANITÁRIO + TE
16	MARILE BERRIA	CISTERNA
17	ANTONIO CAMARGO	CISTERNA
18	ANAIR AQUINO	CISTERNA
19	CLEDIA AGNOLETO	CISTERNA
20	MARGARETE FONSECA	CISTERNA
21	TEREZA FONSECA	CISTERNA
22	CHICO DE BARBA	CISTERNA
23	FATIMA TOMASINI	CISTERNA
24	CHEILA DE FATIMA LOPES PEREIRA	CISTERNA
25	MAURICIO SALVAGANI	CISTERNA

Para o dimensionamento do Sistema de Tratamento de Esgoto (STE), levou-se em consideração o número de habitantes de cada domicílio, sendo que para até 05 habitantes determinou-se um dimensionamento para o STE, de 05 até 07 habitantes, obteve-se outro dimensionamento. No anexo III é demonstrado o cálculo para cada situação.

Quanto ao teste de infiltração, foram estipulados 04 (quatro) pontos estratégicos para realização do mesmo, sendo que no Anexo II, é possível verificar o croqui de marcação dos domicílios beneficiados bem como os pontos de execução do teste de infiltração.

2. TESTE DE CAPACIDADE DE PERCOLAÇÃO DO SOLO

O teste de capacidade de percolação do solo tem como objetivo estabelecer diretrizes que nortearão a execução dos procedimentos para cálculo de estimativa de capacidade de percolação do solo (K), dado de suma importância para cálculo do dimensionamento dos sumidouros a serem executados no Município de São Domingos / SC.

O procedimento adotado para realização do ensaio foi com base na Norma da ABNT NBR-13969 de 1997.

2.1 PROCEDIMENTOS SEGUIDOS PARA A SATURAÇÃO DO SOLO

a) Foram realizadas 04 (quatro) cavas (pontos) para o ensaio, distribuído de forma a cobrir toda a área no local para o campo de infiltração;

b) Depois de definido os locais das cavas, foi escavado com trado até a profundidade de 1,50 m. A partir de 1,50 m de profundidade iniciou-se os procedimentos para a realização do teste de infiltração;

c) Terminado de executar a cava, cobriu-se o mesmo com cerca de 0,05 m de brita;

d) Colocou-se água até a profundidade de 0,30 m do fundo da cava, como toda a água infiltrou no solo em menos de 10 minutos em todas as cavas, iniciou-se então o processo de medição da altura de percolação.

2.2 PROCEDIMENTOS PARA DETERMINAR A TAXA DE PERCOLAÇÃO

Colocar 0,15 m de água na cava acima da brita, cuidando para que durante todo o ensaio, não seja permitido que o nível da água supere 0,15 m;

Imediatamente após o enchimento, determinar o rebaixamento do nível d'água na cava a cada 30 minutos (queda do nível) e, após cada determinação colocar mais água para retornar ao nível de 0,15 m;

O ensaio deve prosseguir até que se obtenha diferença de rebaixamento dos níveis entre as duas determinações sucessivas inferior a 0,015 m, em pelo menos três (03) medições necessariamente.

2.3 PROCEDIMENTOS PARA DETERMINAR A TAXA DE PERCOLAÇÃO

a) A partir dos valores apurados, divide-se o intervalo de tempo entre determinações pelo rebaixamento lido na última determinação;

b) O valor médio da taxa de percolação da área é obtido calculando-se a média aritmética dos valores das cavas;

c) O valor real a ser utilizado no cálculo da área necessária da vala de infiltração deve ser especificado com base na tabela A.1 da NBR 13969/97.

Taxa de min/m	Taxa máxima de Aplicação diária m3/m2.d	Taxa de percolação min/m	Taxa máxima de Aplicação diária m3/m2.d
40 ou menos	0,20	400	0,065
80	0,14	600	0,053
120	0,12	1200	0,037
160	0,10	1400	0,032
200	0,09	2400	0,024

Tabela A.1 - Conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial

Obs: para obter o valor da área total necessária para área de infiltração divide-se o volume total diário estimado de esgoto (m³ / dia) pela taxa máxima de aplicação diária.

2.4 RESULTADOS DA TAXA DE PERCOLAÇÃO

a) Definição das Cavas:

Nº da Cava	Profundidade da cava em relação ao nível do solo	Dimensões da cava	Data do Ensaio
01	1,80 m	30 x 30 x 30 cm	01/08/2018
02	1,80 m	30 x 30 x 30 cm	01/08/2018
03	1,80 m	30 x 30 x 30 cm	07/08/2018
04	1,80 m	30 x 30 x 30 cm	07/08/2018

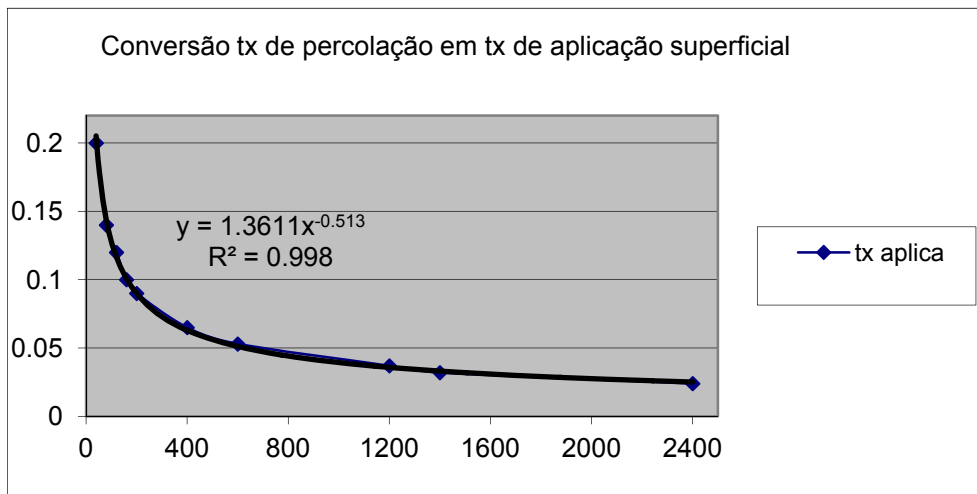
b) Planilha de valores das medições realizadas em 04 (quatro) pontos no município de São Domingos, para cálculo do coeficiente de infiltração do solo:

c) Resultado da Taxa de Percolação:

Cava	Valor do último rebaixamento no tempo de 30 minutos (cm)	Taxa de percolação (min/m)
01	5,8	517,24
02	4,8	625,00
03	5,8	517,24
04	5,5	545,45

Taxa = 517,24 + 625,00 + 517,24 + 545,45 / 4
 Taxa = 551,24 min/m → Tabela A.1 NBR 13969/97
Taxa = 49 litros/m² x dia.

Tabela A.1 - Conversão de valores de taxa de percolação em taxa de aplicação superficial	
Taxa de percolação min/m	Taxa máxima de aplicação diária m ³ /m ² .d
40	0,2
80	0,14
120	0,12
160	0,1
200	0,09
400	0,065
600	0,053
1200	0,037
1400	0,032
2400	0,024



Taxa de percolação	Taxa de aplicação
40	0,2
80	0,14
120	0,12
160	0,1
200	0,09
400	0,065
600	0,053
1200	0,037

KB

1400	0,032	
2400	0,024	
551,24	0,053	m ³ /m ² .dia

Taxa = 53 litros/m² x dia

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 BANHEIRO COM CAIXA DE ÁGUA ACOPLADA

O presente projeto foi elaborado considerando a existência no local de uma fonte de água disponível, com vazão mínima de 0,5 l/s e pressão mínima de 5 mca.

A execução do banheiro somente deverá ser iniciada após o serviço de escavação do sistema de tratamento de esgoto, tendo em vista a necessidade de confirmar se o local é adequado para implantar a obra proposta.

A melhoria sanitária só poderá ser construída em residência com morador.

O banheiro deve ser entregue com a ligação de água e com ligação no sistema de tratamento de esgoto, apto para o funcionamento.

3.1.1 Materiais de Construção

De maneira geral os materiais deverão ser de boa qualidade e atender às seguintes normas brasileiras da ABNT:

Blocos cerâmicos: NBR 7171, NBR 15270-1, NBR15270-2 e NBR15270-3

Tijolo maciço cerâmico: NBR 6460, NBR 7170 e NBR 8041

Argamassas: NBR 7214, NBR 7215, NBRNM67 e NBR 8522

Tubos e conexões de PVC soldável para instalações prediais: NBR 5648

Tubos e conexões de PVC para esgoto sanitário predial: NBR 10570, NBR 7367

Bacia sanitária: NBR15097, NBR15099, NBR6452

Lavatório: NBR15099, NBR6452

Torneiras: NBR 10281

Registros: NBR15704-1, NBR 11306, NBR 10929

Caixas de descarga: NBR15491, NBR12096, NBR6414, NBR6452 e NBR8133

Telhas de fibrocimento: NBR 7581, NBR 7196 e NBR 9066

Cimento Portland : NBR 5732

Agregados para concreto : NBR 7211

Fator água/cimento : NBR 6118

Placas cerâmicas: NBR13816 , NBR13817 ,NBR13818

3.1.2 Placa de Obra

A placa de obra deverá seguir o padrão Funasa, o qual esta disponível no sitio eletrônico www.funasa.gov.br. Deverá ser fixada em local visível e permanecer

durante todo período da obra.

3.1.3 Limpeza do Terreno

A limpeza do terreno onde será implantado o módulo sanitário compreende os serviços de capina, limpa e roçado, destocamento, remoção, o que permitirá que a área fique livre de raízes, tocos de árvores, pedras, etc. Deverá ser providenciado a remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno de implantação dos módulos durante toda a execução da obra.

3.1.4 Locação

O local ideal para instalação do módulo sanitário será definido observando-se as condições sanitárias e os distanciamentos mínimos previstos na NBR 7229/1993. A locação deverá ser executada com a utilização de equipamentos adequados. As medidas deverão ser regularmente aferidas, afim de obedecer às cotas constantes no projeto.

Os módulos (banheiros) deverão ser construídos junto às residências quando for possível e com a anuência do beneficiário, caso contrário serão construídos isoladamente, de tal forma que permita seu aproveitamento em uma ampliação futura na residência.

3.1.5 Estrutura e Fundações

As fundações serão com concreto armado fck 15Mpa, com traço 1:3:4. Após a retirada das formas será aplicado duas de mão de impermeabilizante sobre a face superior das vigas baldrame e nas laterais até 15 cm.

As fôrmas e escoramentos apresentarão resistência suficiente para não se deformarem sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade.

Em obediência às normas da ABNT, deverá haver o recobrimento das barras de aço das peças estruturais com 1,5 cm de concreto. A armadura será de 4 barras longitudinais de 5/6" de diâmetro e estribos de 4,2mm², respeitando o projeto estrutural. Precauções especiais serão tomadas para evitar que, durante a concretagem, as barras mantenham suas posições.

O tipo de fundação a ser utilizado é do tipo direta e rasa, a qual é composta pela própria viga baldrame. As fundações deverão ser realizadas em terreno firme (argiloso), devendo ser evitada a implantação da obra sobre aterro.

A fundação deverá ser disposta e construída de forma a não interferir de nenhuma maneira com a fundação da casa existente ou de seus vizinhos.

3.1.6 Contrapiso e Pavimentação

Após o aterro compactado e regularizado internamente e a instalação dos tubos e conexões, será executado um lastro de 5,00 cm de brita apiloado, e sobre este será aplicado uma camada de concreto traço 1:3:6 com impermeabilizante, com espessura de 5 cm. Deverá ser executado rebaixo no piso na área do box com inclinação de no mínimo 2% em direção a caixa sifonada.

Executar o piso em revestimento cerâmico antiderrapante, com PEI 4, 30x30cm ou 40x40cm. O piso interno não deverá apresentar fissuras visíveis, manchas, corrimentos, gretamentos, furos, saliências, depressões, ou quaisquer outros defeitos, nem tão pouco apresentar resíduos de pintura.

O material do piso cerâmico e dos rejuntas deverá ser resistente aos produtos

químicos normalmente utilizados na limpeza dos conjuntos, cozinhas e lavanderias, de forma que não apresente qualquer alteração indesejada quando da utilização destes produtos.

Após a instalação da cerâmica, o piso deverá, quando percutido, apresentar a mesma sonoridade do piso sem revestimento e não a sonoridade característica de vazios entre a cerâmica e o contrapiso.

3.1.7 Calçada

Deverá ser construída uma calçada em frente à porta, conforme o projeto, de forma que após concluída deverá resultar em uma superfície plana com 5 cm de espessura, com juntas de dilatação a cada metro e com cota de no mínimo 10 cm acima do solo. A calçada deverá ter declividade de no mínimo 2%, de forma a afastar as águas pluviais do conjunto. A calçada deverá ser executada com argamassa de cimento e areia média traço 1:3 e não deverá apresentar fissuras visíveis, furos, saliências, depressões, ou quaisquer outros defeitos, nem tão pouco apresentar resíduos de pintura.

3.1.8 Alvenaria

A alvenaria das paredes serão executadas com blocos cerâmicos furados, com dimensões nominais de 10x20x20 cm, assentados em juntas de 1,0 cm, com dimensões e cor uniformes, cantos e arestas vivas. Os tijolos deverão ser assentados com argamassa traço 1:4 (cimento e areia). As fiadas deverão se apresentar perfeitamente alinhadas, niveladas e apuradas. Os tijolos serão assentados conforme planta gráfica.

Sobre o vão das portas e sobre e sob os vãos das janelas devem ser construídas vergas. Elas devem exceder ao vão no mínimo 30cm ou 1/5 do vão.

3.1.9 Revestimento das Paredes

Após a instalação das tubulações, a alvenaria do banheiro será chapiscada e emboçada interna e externamente. O chapisco será de cimento e areia média com traço 1:3 e espessura mínima de 5 mm. O emboço será de cimento, cal e areia média com traço 1:2:8 e espessura mínima de 15 mm, e somente poderá ser aplicado após pega completa do chapisco.

As paredes internas do conjunto sanitário deverão ser revestidas, até a altura de 1,80m, em cerâmica esmaltada 25x35cm ou 30x40cm, linha popular PEI-4, assentada com argamassa colante, com rejuntamento em cimento branco.

A cerâmica deverá apresentar esmalte liso, vitrificação homogênea, coloração perfeitamente uniforme, dureza, sonoridade à percussão característica, resistência mecânica adequada ao transporte e instalação, e atender aos requisitos da classe B conforme a norma NBR13817 e NBR13818. Deverão garantir a não proliferação de bolor, fungos ou eflorescências quaisquer.

A cerâmica, deverá ser cortada sem que apresente rebarbas em quaisquer de suas faces com o auxílio de cortador de cerâmica disponível e facilmente encontrado no mercado.

O material da cerâmica e dos rejuntas deverá ser resistente aos produtos químicos normalmente utilizados na limpeza dos conjuntos, cozinhas e lavanderias, de forma que não apresente qualquer alteração indesejada quando da utilização destes produtos.

Após a sua instalação na parede deverá apresentar a mesma sonoridade da

parede sem revestimento quando percutido e não a sonoridade característica de vazios entre a cerâmica e a parede.

3.1.10 Pintura

A execução dos serviços de pintura deverá atender às normas NBR 11702, NBR 12554 e NBR 13245.

Será evitada a aplicação prematura de tinta em substratos com cura insuficiente, pois a umidade e alcalinidade elevada acarretam danos à pintura.

Deverá ser aplicado um fundo preparador cor branca antes da pintura. As tintas serão aplicadas sobre substrato isento de óleo, graxa, fungos, algas, bolor, eflorescências e materiais soltos. Nos ambientes externos, as pinturas não serão efetuadas nas ocasiões de ocorrência de chuvas e ocorrência de ventos fortes com transporte de partículas em suspensão no ar. Nos ambientes internos, as pinturas serão realizadas em condições de clima que permitam manter abertas as portas e basculante.

As paredes internas e externas, exceto aquelas que receberão revestimento cerâmico, serão pintadas com tinta acrílica na cor branca, em duas demãos.

A porta deverá ser pintada com esmalte sintético alto brilho na cor azul escuro (duas demãos), com uma de zarcão. A pintura deverá ser realizada conforme as especificações do fabricante da tinta, em se tratando do preparo da superfície (lixamento e lavagem), demãos e diluição.

3.1.11 Esquadrias

3.1.11.1 Porta

A porta deverá ser de ferro completa, em chapa dobrada, com maçaneta alavanca, incluindo ferragens e pintura esmalte sintético, 2 demãos, com fundo zarcão. Será utilizada uma fechadura tipo externa, sendo que as dobradiças e parafusos deverão ser de aço galvanizado de 3". Para o assentamento serão empregados parafusos de qualidade, acabamento e dimensões correspondentes aos das peças de fixação e de acordo com as normas da ABNT.

Os rebaixos ou encaixes para dobradiças e fechaduras de embutir terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, soldas etc.

3.1.11.2 Janelas

A janela será confeccionada com esquadria de alumínio basculante com vidros comuns canelados, com espessura de 3mm.

3.1.12 Instalações Hidráulicas Água Fria

As instalações hidráulicas de água fria do módulo sanitário consistem em tubos e conexões de PVC soldáveis com bucha de latão, no diâmetro de 20 mm, abastecidos diretos da rede pública. Deverá ser feita a ligação de água no banheiro. Antes da aplicação do chapisco e do emboço na alvenaria, as tubulações serão embutidas nos rasgos das paredes de alvenaria. As conexões serão em PVC, com bucha de latão inclusa.

3.1.13 Reservatório

O reservatório, com volume de 250 litros, poderá ser de polietileno, fibra de vidro, PVC ou similar, sem amianto em sua composição, devendo ser instalado em superfície lisa, sem qualquer ondulação ou quinças, obedecendo à orientação do fabricante. Deverá ser resistente aos efeitos das intempéries do tempo, sem que se deforme ou deteriore, uma vez que será instalado em área externa.

O material do reservatório não deverá liberar substâncias tóxicas, e nem favorecer a proliferação de musgos, fungos, ou qualquer tipo de microrganismos, quando em contato com a água, ou qualquer produto de limpeza comercial, a base de cloro ou amoníaco. Deverá ser resistente à abrasão ou qualquer outra solicitação advinda do processo de instalação ou de limpeza de caixa e deverá poder ser furado para a instalação das canalizações, sem apresentar fissuras ou rachaduras.

O reservatório deverá ser instalado com tampa, de forma a ficar centralizado, bem fixado na base de apoio, e ter volume conforme indicado no projeto, sem trincas, rachaduras ou qualquer sinal de vazamento de água, e não deverá apresentar qualquer vestígio de pintura, ou de qualquer outro material de construção.

3.1.14 Instalações Sanitárias

As instalações sanitárias são as tubulações que direcionam os efluentes líquidos dos vasos sanitários, lavatórios e chuveiro para o sistema de caixas de inspeção e posterior tratamento. São tubos de PVC com juntas elásticas (anel de borracha) próprios para este tipo de uso, com diâmetros de 40 e 100 mm.

As tubulações enterradas serão assentadas de acordo com o alinhamento, elevação e com cobertura tal que não ocorra a sua deformação, quando sujeita às solicitações oriundas do peso da terra de cobertura e do trânsito de pessoas, animais e equipamentos que porventura existam no local. Deverá ser feita a ligação do banheiro com o sistema de tratamento de esgoto.

3.1.15 Instalação de Louças e Acessórios

3.1.15.1 Vaso Sanitário

O vaso sanitário será de louça com caixa acoplada, nos padrões da ABNT na cor branca, fixado no piso com parafuso de ¼" x 85 mm ou maior quando indicado pelo fabricante. Deverá ser utilizado bucha plástica compatível com o tamanho do parafuso e arruela de proteção lisa. O vaso deve estar perfeitamente alinhado com a parede, a uma distância adequada de forma a permitir a ligação do tubo de queda ao mesmo. Deverá ser utilizado uma camada fina de argamassa colante para assentar o vaso ao piso. Deverão ser utilizadas todas as conexões indispensáveis para a instalação e bom funcionamento do vaso sanitário, nas bitolas adequadas.

3.1.15.2 Lavatório

O lavatório será de louça, com coluna, nos padrões da ABNT, na cor branca, com dimensões mínimas de 43 x 35 cm. A saída do esgoto terá sua descida pela parede, não admitindo em hipótese alguma a descida direta até o piso. O aparelho não poderá ter trincas ou defeitos de fabricação e deverá ser testado e estar em perfeito estado de uso.

3.1.15.3 Chuveiro

O chuveiro deve ter potência entre 2.800 W e 4.400W, fixado em haste de 37 cm de alumínio, com guia para fiação elétrica. Deve ser garantido a perfeita vedação das roscas e o perfeito alinhamento do chuveiro que deverá ficar na horizontal, perpendicular a parede e na linha média do box.

3.1.15.4 Torneiras e Registros

As torneiras serão metálicas com diâmetro 1/2" e deverão ser instaladas sem folgas, em posição perfeitamente ajustada sobre o lavatório. Os registros de mesmo diâmetro, com canopla metálica, deverão ser instaladas sem folgas, em posição perfeitamente horizontal e perpendicular a parede, ajustando-se ao emboço e centralizada em relação ao seu uso.

3.1.15.5 Caixa Sifonada

No piso do módulo deverá ser instalada caixa sifonada com grelha com diâmetro de 150 mm, perfeitamente nivelada com o piso, sendo que toda a água do módulo deverá escorrer em sua direção.

3.1.15.6 Acessórios

Os acessórios serão de metal cromado, e são compostos por: uma papeleira a ser instalada ao lado do vaso sanitário, dois toalheiros tipo gancho sendo que um deverá ficar próximo da pia e o outro próximo ao Box, uma saboneteira dentro do Box e outro próximo à pia.

3.1.16 Instalações Elétricas

O sistema elétrico será distribuído em dois circuitos: iluminação/tomada e chuveiro. A fiação a ser utilizada será de cobre rígido nas bitolas 4 mm² e 1,5 mm², conforme projeto. A fiação deverá estar protegida por eletroduto rígido ou flexível de 1/2" e 3/4", embutido na parede de alvenaria. A ligação final com a rede de energia elétrica será de responsabilidade do morador beneficiado, que deverá verificar a adequação da rede elétrica de sua residência para suportar esta nova demanda de energia. Tomadas, caixas de passagem e interruptores serão embutidos na alvenaria.

3.1.17 Cobertura

A cobertura será com telhas onduladas de fibrocimento com 6 mm de espessura e comprimento de 2,13 m, com estrutura em madeira de lei.

A fixação das telhas deverá ser feita com pregos zincados 18x27 nas cristas da 2ª e 5ª ondas acompanhadas de arruela plástica em cada linha de fixação, sendo previsto 5g de massa de fixação em cada prego entre a arruela e a telha. O recobrimento mínimo longitudinal é de 20cm.

3.1.18 Limpeza

A obra deverá ser entregue sem nenhum vestígio sobras de materiais de construção, e nem com resíduos de pintura. As cavas que porventura forem executadas deverão ser completamente fechadas.

3.2 CISTERNA

3.2.1 Descrição

A cisterna é uma unidade cilíndrica com laje de cobertura e dimensões detalhadas em projeto. Sua construção deve ser feita próxima a casa e distante de árvores, currais, tanque séptico ou outro dispositivo de disposição dos efluentes sanitários. O tipo de terreno influi na profundidade da escavação e na estabilidade da cisterna. A parte externa que fica acima do nível do terreno, quando possível, deve ter uma altura que facilite a instalação e operação de uma bomba manual, de forma a garantir a proteção sanitária da água. Os detalhes construtivos estão no projeto inclusive o dispositivo de desvio do fluxo das primeiras águas.

3.2.2 Materiais de Construção

Os materiais de construção deverão ser apreciados e aprovados pela conveniente antes da sua utilização, sem prejuízo de outras fiscalizações que poderão ser efetuadas pela FUNASA.

De maneira geral os materiais deverão ser de boa qualidade e atender às seguintes normas brasileiras da ABNT:

- Blocos cerâmicos: NBR 7171, NBR 15270-1, NBR15270-2 e NBR15270-3
- Tijolo maciço cerâmico: NBR 6460, NBR 7170 e NBR 8041
- Argamassas: NBR 7214, NBR 7215, NBRNM67 e NBR 8522
- Tubos e conexões de PVC para esgoto sanitário predial: NBR 10570, NBR 7367
- Cimento Portland : NBR 5732
- Agregados para concreto : NBR 7211
- Fator água/cimento : NBR 6118

3.2.3 Execução da obra

As recomendações a seguir devem ser adotadas sem prejuízo às normas brasileiras pertinentes e de forma alguma pretendem esgotar o assunto. Em casos onde as recomendações não se mostrem adequadas, sua aplicação se torne extremamente difícil, em casos omissos ou em que não haja uma boa compreensão, o corpo técnico da FUNASA deverá ser consultado.

3.2.4 Generalidades

Deverá ser planejada a execução da obra considerando as dispersões da localização das cisternas, de modo a garantir a segurança do trabalho, o armazenamento seguro dos materiais e equipamentos, os transportes e

deslocamentos necessários.

Serão executados os serviços de capinação, limpeza manual do terreno, remoção de toda matéria orgânica superficial, corte de árvores e destocamento, com posterior destino adequado de material removido, definido pela fiscalização, caso seja necessário.

Deverão ser consideradas as despesas com os transportes decorrentes da execução dos serviços de preparo do terreno, escavações e aterros, seja qual for a distância média e o volume considerado.

3.2.5 Placas

Deverá ser confeccionada e colocada as placas indicativas das obras, nos modelos padrões da Funasa, nos locais indicados pela fiscalização. O prazo de colocação das placas é 10 (dez) dias úteis a partir da data da assinatura do contrato, sendo prevista uma placa por município onde a obra se localiza e o seu pagamento será por unidade instalada.

3.2.6 Locação da obra

A obra deverá ser locada rigorosamente de acordo com o projeto. A locação será executada com instrumentos e por mão de obra especializada, devendo ficar registrada, em banquetas de madeira, no perímetro do terreno e/ou em torno da obra. No caso de terrenos em desnível, procurar a melhor localização.

A marcação das fundações será feita pelo eixo das paredes, de tal forma que, as projeções dos referidos eixos das paredes sejam assinaladas e numeradas. Uma vez feita a locação da cisterna, em concordância com a família beneficiária, será solicitada a presença de técnicos da fiscalização, para fazer comparação com o projeto. Quaisquer dúvidas que surjam na locação, em consequência de diferença de dimensões no terreno ou outras causas, deverão ser esclarecidas e resolvidas pelos técnicos da fiscalização da obra.

3.2.7 Escavações

A escavação da cisterna terá dimensões compatíveis com o projeto. O processo a ser adotado na escavação dependerá da natureza do terreno, sua topografia, dimensões e volume da escavação, objetivando-se sempre o máximo rendimento e economia.

Quando a profundidade da escavação ou o tipo de terreno puderem provocar desmoronamentos, comprometendo a segurança dos operários e dos moradores, serão feitos escoramentos e isolamentos adequados.

Sempre que houver necessidade, será efetuado o esgotamento da água através de bombeamento, tubos de drenagem ou outro método adequado.

3.2.8 Reaterro

Nos serviços de reaterro, será utilizado o próprio material das escavações, e na insuficiência deste, será utilizado material de empréstimo.

De uma maneira geral, o reaterro será executado em camadas consecutivas, convenientemente apiloadas, manual ou mecanicamente, em espessura máxima de 0,20m. Tratando-se de areia, o apiloamento será substituído pela saturação da mesma, com o devido cuidado para que não haja carreamento de material.

3.2.9 Fundações

No projeto de fundação, bem como na sua execução, deverão ser obedecidos rigorosamente às normas estruturais da ABNT. A execução de qualquer parte da fundação deverá garantir sua resistência e estabilidade.

Os elementos estruturais deverão transmitir a sobrecarga para o terreno o mais uniforme possível, compatível com as características geotécnicas das camadas subjacentes.

As águas subterrâneas ou pluviais porventura presentes na escavação, deverão ser esgotadas, não sendo permitido o lançamento do concreto antes desta providência.

Antes do lançamento do concreto de regularização, a área escavada deverá ser cuidadosamente limpa, isenta de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como: madeiras, solos carregados por chuvas, etc.

3.2.10 Concreto simples

Será lançado sobre o terreno (fundo da escavação) uma camada de concreto simples com espessura de 0,10 m, no traço 1:4:8 (cimento + areia grossa lavada e peneirada + brita nº 2 ou imediatamente inferior, de acordo com a disponibilidade do mercado).

3.2.11 Paredes

Parede de placa pré-moldada (35 cm x 40 cm x 10 cm) de concreto simples traço 1:4:8 e forma de peças de madeira de 3ª qualidade (2,5cm x 10cm), rejuntadas com argamassa de cimento e areia traço 1:4

As placas serão moldadas "in loco" ou adquiridas no mercado de fabricantes de pré-moldados, respeitando as dimensões especificadas acima. Todo cuidado deverá ser observado em relação à uniformidade de suas cotas e seu acabamento, que deverá ser áspero a fim de facilitar a aderência da aplicação do reboco.

Deverão estar aprumadas, niveladas e dimensionadas de acordo com o indicado em desenho.

3.2.12 Argamassa de rejuntamento

O rejuntamento deverá ser feito com argamassa de traço 1:4 (cimento + areia média peneirada). A espessura não deverá ser inferior a 1,00 cm e nem superior a 2,50 cm.

3.2.13 Cintamento de reforço

Sobre a superfície externa da parede, acima do nível do terreno (parte não enterrada), serão aplicadas cintas de arame galvanizado 12 BWG (2,60 mm, 48 g/m), contendo 05 fios paralelos a cada 0,20 cm, com suas pontas amarradas e dobradas de tal forma que fique protegida (embutidas) pelo revestimento (reboco).

3.2.14 Revestimentos

Este serviço deverá ser executado no revestimento das superfícies externas

não enterradas das paredes e laje de cobertura e, ainda, na superfície interna da laje de cobertura. Deverá ser feito o reboco paulista (massa única) traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), espessura 2,00 cm, preparo manual.

O reboco paulista (massa única) traço 1:4 (cimento e areia), espessura 2,00 cm, preparo manual, incluso aditivo impermeabilizante deverá ser executado no revestimento das superfícies internas das paredes.

Ressalta-se que durante a execução do revestimento externo da laje de cobertura deverá ser observada a declividade indicada em desenho (corte) entre o centro e a borda para o escoamento das águas pluviais.

3.2.15 Concreto armado

Será executada uma laje pré-moldada para piso, sobrecarga 200kg/m², vãos até 3,50m com espessura de 8cm, contendo lajotas e capeamento em concreto fck = 20 MPa, 4cm, inter-eixo 38cm, com escoramento e ferragem negativa.

Terá 0,12 m de altura (incluindo o capeamento), sendo necessário observar o perfeito nivelamento e a distância entre as peças (de acordo com o bloco a ser utilizado).

O capeamento da laje será de concreto armado no traço 1:3:4 (cimento + areia grossa lavada e peneirada + brita nº 1 ou 20 mm) e aço CA-50 de diâmetro 6,3 mm, dispostos um sobre o outro formando malha de 0,30 m. Terá espessura de 0,04 m.

As bordas (com altura de 0,03 m) serão moldadas com o uso de madeira compensada de 0,005 m de espessura por 0,30 m de altura.

A laje de cobertura deverá ser provida de tampa de inspeção (80 cm x 86 cm) em chapa galvanizada plana 14 gsg 1,994 mm 16,020 kg/m², inclusive 02 portascadeados zincado oxidado preto e pintura anticorrosiva.

As bordas (vigotas) da abertura na laje pré-moldada para visita e inspeção, para apoio da tampa metálica, serão de concreto simples com espessura de 0,05 m e altura de 0,15 m. Deverão ser obedecidas rigorosamente as dimensões estabelecidas em desenho.

Todos os materiais constituintes do concreto deverão atender as exigências das normas da ABNT, bem como as especificações EB-1/77, EB-4/39.

Antes da concretagem, as posições e vedação das caixas, das tubulações e peças de água, bem como de outros elementos, serão verificados a fim de evitar defeitos de execução nessas partes que serão envolvidas pelo concreto.

O amassamento manual do concreto, deverá ser feito sobre plataforma impermeável. Inicialmente serão misturados a seco, a areia e o cimento, até adquirirem uma coloração uniforme. A mistura areia-cimento será espalhada na plataforma, sendo sobre ela distribuída a brita. A seguir adiciona-se a água necessária, procedendo o revolvimento dos materiais até obter uma massa de aspecto homogêneo. Não será permitido amassar manualmente, de cada vez, um volume de concreto superior ao correspondente a 100 Kg (cem quilogramas) de cimento.

O fiscal da obra deverá rejeitar para o uso na obra, o concreto já preparado, que a seu critério não se enquadre nestas especificações, não sendo permitida adições de água, ou agregado seco e remistura, para corrigir a umidade ou a consistência do concreto.

O adensamento deverá ser executado de tal maneira que não altere a posição da ferragem e o concreto envolva a armadura, atingindo todos os recantos da forma.

Todos os custos com a concretagem deverão estar incluídos no preço do concreto.

3.2.16 Pintura

As pinturas serão executadas com acabamento de acordo com o tipo e cor indicados no projeto ou nos casos omissos, conforme indicação do fiscal da obra. As superfícies a serem pintadas serão examinadas e corrigidas de quaisquer defeitos de revestimentos antes do início dos serviços.

A pintura externa de paredes e em cima da laje cobertura poderá ser aplicada com brochas ou rolos, devendo ser feita verticalmente, da parte superior para a inferior, sendo uniformemente distribuída em toda a superfície. Os trabalhos de pintura externa ou em locais mal abrigados não deverão ser realizados em dias de chuva.

A pintura a óleo ou verniz poderá ser aplicada a pincel ou pistola, devendo ser distribuída uniformemente em toda a superfície a pintar.

A cal usada deverá ser virgem, extinta na obra no máximo 03 dias antes de sua aplicação. A pasta de cal extinta para a preparação da tinta deve ser previamente peneirada. Poderá ser usada tinta preparada, a qual será adicionada água na quantidade indicada pelo fabricante.

Na tinta para caiação deverá ser adicionado fixador na proporção de 100 gramas para cada 4 litros de tinta preparada. As esquadrias deverão ser confeccionadas e assentadas de acordo com o Projeto.

A pintura será aplicada, no mínimo, a três demãos, sendo uma de aparelho e duas na cor indicada no projeto.

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos para tinta esmalte sintético: Limpeza da superfície com lixa, palha ou escova de aço, para a eliminação de toda a ferrugem existente e toda pintura aplicada pelos serralheiros, até aparecer a superfície lisa e brilhante do metal;

- Aplicação de tinta anti-corrosiva, cromato de zinco, em uma demão, aplicada à trincha ou pincel;
- Lixamento a seco com lixa nº 0;
- Duas demãos de tinta de acabamento, aplicadas a pincel ou pistola. Será aplicada apenas nos postos de saúde, externa e internamente;
- Duas demãos de tinta de acabamento, aplicada à pistola ou pincel, com retoque de massa antes da última demão

3.2.17 Calhas e conexões, proteção sanitária e bomba manual

3.2.17.1 Calha

As calhas serão de chapa zincada dobrada em perfil “U” com base (largura) de 0,20 m x 0,15 m (altura) e comprimento variável, ou seja, de acordo com o telhado da casa beneficiária (neste projeto foi arbitrado telhado com duas águas e área de cobertura de 40 m²). A solda a ser utilizada nas emendas dos fechamentos das extremidades e bocal de saída deverá ser antioxidante. Há uma variação na área de cobertura das casas existentes que deverão ser totalmente aproveitadas para coleta de água.

3.2.17.2 Descarga da calha à cisterna

A descarga da calha à cisterna será de tubo PVC esgoto predial DN 100 e conexões (02 joelhos de 45° PVC esgoto predial DN 100, 01 Tê PVC esgoto predial DN 100, 01 joelho de 90° PVC esgoto predial DN 100 e 01 Cap PVC esgoto predial DN 100).

3.2.17.3 Extravasor

O extravasor será de tubo de PVC esgoto predial DN 100. Deverá ser chumbado na parede da cisterna de tal forma que não venha apresentar qualquer vazamento externo ao tubo.

3.2.17.4 Proteção Sanitária

No início da estação das chuvas, quando há muita sujeira acumulada na superfície de captação (telhado), as águas da primeira chuva capazes de lavar a sujeira do telhado. Mesmo no período de chuvas constantes, entre uma chuva e outra acumula-se sujeira no telhado. Nesse caso, alguns minutos das primeiras águas de cada chuva são suficientes para lavar a área de captação (1 a 2 litros por m² de telhado). Estas primeiras águas de cada chuva não devem ir para a cisterna, ou, pelo menos, as sujeiras carregadas por elas devem ser automaticamente desviadas. Isso ajudaria a reduzir drasticamente a poluição física e microbiológica das águas armazenadas.

Qualquer dispositivo para desvio das primeiras águas das chuvas deve ser extremamente simples e automático. Um dispositivo simples, barato e eficaz é apresentado nos desenhos esquemáticos "Fachada e Corte". Este dispositivo deve ser instalado em cada calha, sendo composto de um tubo esgoto predial PVC 150 mm, joelho esgoto predial 90° PVC 150 mm, um cap esgoto predial PVC 150 mm e uma torneira plástica de ½", que permite o desvio automático das primeiras águas de cada chuva, simplesmente utilizando-se uma junção PVC esgoto predial "Y" intercalado na tubulação de entrada da cisterna, que deriva para este pequeno armazenamento tubular as águas de lavagem da superfície de captação. Ressalta-se que esta água de lavagem do telhado é imprópria para consumo humano. Ela poderá ser utilizada para regar horta ou outra atividade doméstica.

A limpeza do entulho acumulado como silte, insetos, folhas, dentre outros, será realizada com a remoção do cap de vedação.

3.2.17.5 Bomba Manual

A instalação de bomba manual em cisternas visa à redução de doenças de transmissão hídrica mediante a garantia da qualidade da água da chuva e a melhoria da qualidade de vida das famílias beneficiadas.

Um estudo da Embrapa – "Avaliação da Sustentabilidade do Programa de Cisternas" divulgação do Relatório Final/2009 do UTF/BRA/064/Brasil indica que 85,9% das famílias contempladas retiram água utilizando balde, uma manipulação que altera a qualidade da água de chuva armazenada.

Definiu-se pela utilização de bomba de pistão, de simples operação e manutenção com entrada para tubulação de sucção de 1", saída para tubulação de recalque de ¾", braço para acionamento manual do pistão. A bomba será instalada e fixada diretamente sobre a cisterna, na abertura existente para este fim, contendo uma tubulação de sucção, válvula de pé e pequena tubulação de recalque utilizada como bica.

3.2.18 Limpeza final da obra

Após a conclusão dos serviços, as instalações deverão ser limpas e removidos os entulhos. A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar perfeito funcionamento em todas as instalações.

3.2.19 Considerações finais

Todos os materiais, obras e serviços a serem empregados ou executados, deverão atender ao exigido neste documento e nos projetos elaborados, de acordo com as planilhas orçamentárias disponibilizadas.

O emprego de material similar para construção da cisterna, desde que mantidos os mesmos volumes previstos em projeto poderão utilizados, mediante a apresentação dos respectivos projetos, especificações técnicas e planilha orçamentárias.

A entrega da obra e seu recebimento serão procedidos após vistoria efetuada, e constatado o fiel cumprimento dos projetos elaborados e o perfeito funcionamento das instalações.

3.3 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

O sistema de tratamento de esgoto individual, é constituído por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro, em anéis de concreto pré-moldados de formato cilíndrico, projetados de acordo com as especificações técnicas da ABNT.

O projeto mencionado foi dimensionado para um solo argilo-arenoso, com coeficiente de percolação de 53 l/m²/dia, e para uma residência de até 05 habitantes, e até 07 habitantes.

3.3.1 Limpeza do Terreno

A limpeza do terreno compreende os serviços de capina, limpa e roçado, destocamento, remoção, o que permitirá que a área fique livre de raízes, tocos de árvores, pedras, etc. Deverá ser providenciado a remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno de implantação dos módulos .

3.3.2 Locação

O sistema de tratamento de esgoto deverá ser locado dentro do terreno da casa e de forma que a sua posição seja a mais conveniente, tendo em vista as condições de execução, a funcionalidade da obra e as condições sanitárias.

Não deve ser feito em terrenos completamente rochosos, nem alagadiços, nem em áreas de risco, os quais são inapropriados ao tipo de tratamento escolhido. Só poderão ser implementadas em residências ocupadas no início das obras e em logradouros desprovidos de rede coletora de esgoto.

A locação deverá ser realizada com a utilização de equipamentos adequados.

3.3.3 Instalações Sanitárias

As instalações sanitárias são as tubulações que direcionam os efluentes líquidos dos vasos sanitários, lavatórios e chuveiro para o sistema de caixas de inspeção e posterior tratamento. São tubos de PVC com juntas elásticas (anel de borracha) próprios para este tipo de uso, com diâmetros de 100 mm.

As tubulações deverão ficar enterradas, com cobertura tal que não ocorra a sua deformação, quando sujeita às solicitações oriundas do peso da terra de cobertura e

do trânsito de pessoas, animais e equipamentos que porventura existam no local.

O sistema de tratamento de esgoto deverá ser ligado às instalações da residência.

3.3.4 Destino dos Dejetos Líquidos

Os líquidos serão encaminhados para uma fossa séptica de câmara única e posteriormente ao filtro anaeróbio. Para disposição final será utilizado sumidouro.

Ao finalizar a obra, não poderão ser cobertas/enterradas as tampas e acessos do sistema de tratamento de esgoto, para possibilitar a fiscalização da Prefeitura e da Funasa.

3.3.5 Tanque Séptico

O tanque ou fossa séptica é uma unidade de tratamento primário de esgoto doméstico na qual são feitas a separação e degradação da matéria sólida contida no esgoto.

Será executado com anéis de concreto pré-moldados de formato cilíndrico, com encaixe macho fêmea para sobreposição.

A execução da fossa séptica inicia-se pela escavação do buraco onde a fossa vai ficar enterrada no terreno. O fundo deverá ser compactado e nivelado. Deverá ser executado um lastro de brita para posterior concretagem da laje de fundo.

Entre os anéis de concreto deverá ter argamassa para vedação e toda a superfície interna também deverá ser revestida de argamassa, pois o tanque séptico deve ser estanque.

Deverá ser executada uma tampa de inspeção de 60x60cm, conforme o projeto.

Sua localização deverá ficar à 1,50m de construções, limites de terreno, sumidouros e ramal predial.

3.3.6 Filtro Anaeróbio

Consiste em uma caixa cilíndrica com pedra britada que, recebendo o efluente do tanque séptico por sua parte inferior, procede a um tratamento anaeróbio por bactérias aderidas ao meio suporte que são as pedras. O fluxo é de baixo para cima, fato este que proporciona uma eficiência consideravelmente maior. O efluente do filtro anaeróbio, já tratado, livre de resíduos orgânicos, é encaminhado ao sumidouro.

Será executado com anéis de concreto pré-moldados de formato cilíndrico, com encaixe macho fêmea para sobreposição.

A execução do filtro inicia-se pela escavação do buraco. O fundo deverá ser compactado e nivelado. Deverá ser executado um lastro de brita para posterior concretagem da laje de fundo.

Entre os anéis de concreto deverá ter argamassa para vedação e toda a superfície interna também deverá ser revestida de argamassa, pois o tanque séptico deve ser estanque. Deverá ser executado um fundo falso com furos, onde dará suporte ao leito filtrante.

Deverá ser executada uma tampa de inspeção de 60x60cm, localizada em cima do tubo-guia, conforme o projeto.

3.3.7 Sumidouro

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente do conjunto séptico no solo.

Será executado com anéis de concreto pré-moldados, com paredes vazadas para infiltração no solo, de formato cilíndrico, com encaixe macho fêmea para sobreposição.

Em um único caso, onde temos um único tratamento de esgoto sanitário para quatro domicílios com 12 habitantes no total, por critérios de segurança será adotado um sumidouro preenchido com pedras de mão, em função do seu vazio possuir profundidade maior de 3,20 metros.

Previamente deverá ser realizado teste de percolação atendendo aos critérios estabelecidos na norma 7229/97 ABTN, para conhecer a capacidade de absorção do terreno.

O referido sumidouro foi dimensionado para um solo argilo-arenoso, com coeficiente de percolação de 53 l/m²/dia.

Sua localização deve garantir a distância mínima de 1.50m entre o seu fundo e o nível aquífero máximo.

3.3.8 Limpeza

A obra deverá ser entregue sem nenhum vestígio de sobras de materiais de construção, e nem com resíduos. As cavas que forem executadas deverão ser completamente fechadas.

4. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Na sequencia é demonstrado por meio de fotos os domicílios a serem atendidos pelo programa, bem com descrito as peculiaridades encontradas *in loco*.



Foto 01: Rosimeri Ferreira Pedroso - Sem banheiro - Realizado teste de infiltração



Foto 02: Juliana Crescência da Luz - Sem banheiro



Foto 03: Juliana Crescência da Luz - Investigação do solo



Foto 04: Maria Soares - Sem banheiro



Foto 05: Maria Soares - Investigação do Solo



Foto 06: Nadir de Oliveira - Sem banheiro



Foto 07: Nadir de Oliveira - Investigação do solo*

*Encontrado material rochoso em uma profundidade de 1,30 m, dessa forma aumentou-se o diâmetro do sumidouro para Ø 2,00 m com profundidade de 1,24 metros.



Foto 08: Priscila de Souza - Banheiro sem condições de uso - Realizado Teste de infiltração



Foto 09: Priscila de Souza - Banheiro sem condições de uso

*Em virtude das condições atuais do banheiro existente será previsto novo banheiro e também sistema de tratamento de esgoto;

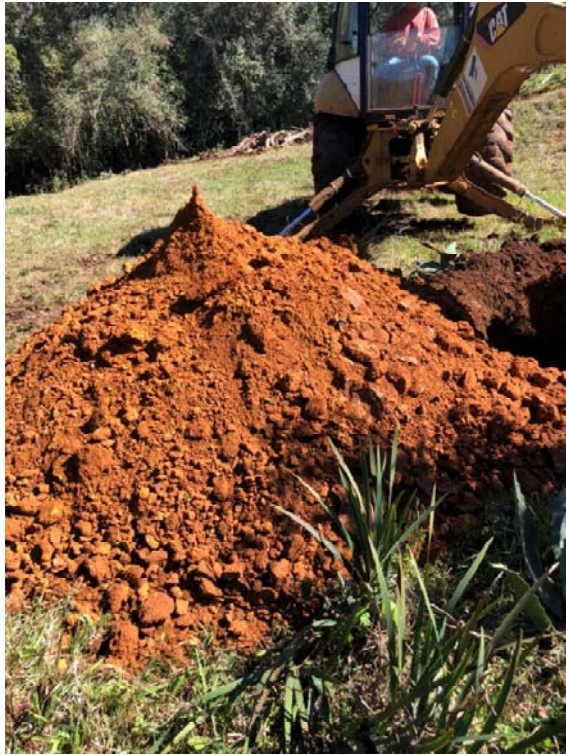


Foto 10: Amantina Degarraiz - Sem banheiro - Investigação do solo



Foto 11: Sonia Ribeiro - Sem banheiro



Foto 12: Sonia Ribeiro - Sem banheiro - Investigação do solo



Foto 13: Marina Fereira - Banheiro sem condições de uso



Foto 14: Marina Ferreira - Banheiro sem condições de uso



Foto 15: Marina Ferreira - Banheiro sem condições de uso - Investigação do Solo

*Em virtude das condições atuais do banheiro existente será previsto novo banheiro e também sistema de tratamento de esgoto;

KB



Foto 16: Clevi Bueno - Com banheiro - Tratamento de Esgoto



Foto 17: Clevi Bueno - Investigação do solo



Foto 18: Artivina Lopes



Foto 19: Artivina Lopes - Banheiro existente



Foto 20: Altair dos Santos

FOTOS DA REALIZAÇÃO DO TESTE DE INFILTRAÇÃO



Foto 21: Rosimeri Ferreira Pedroso - PONTO 01 - TESTE DE INFILTRAÇÃO



Foto 22: Rosimeri Ferreira Pedroso - PONTO 01 - TESTE DE INFILTRAÇÃO



Foto 23: Claumaicon Siqueira e Zuleide Trombeta - PONTO 02 - TESTE DE INFILTRAÇÃO



Foto 24: Claumaicon Siqueira e Zuleide Trombeta - PONTO 02 - TESTE DE INFILTRAÇÃO



Foto 25: : Priscila de Souza - PONTO 03 - TESTE DE INFILTRAÇÃO



Foto 26 : Priscila de Souza - PONTO 03 - TESTE DE INFILTRAÇÃO

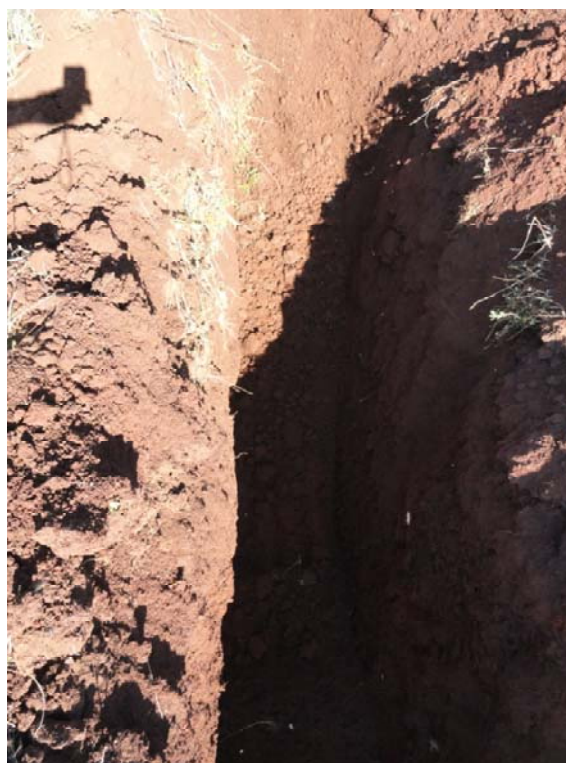


Foto 27: Sonia Ribeiro - PONTO 04 - TESTE DE INFILTRAÇÃO



Foto 28: Sonia Ribeiro - PONTO 04 - TESTE DE INFILTRAÇÃO



Foto 29: Sonia Ribeiro - PONTO 04 - TESTE DE INFILTRAÇÃO

Karina Breier

KARINA BREIER
Engenheira Civil
CREA/SC 141445-5

KB

5. ANEXOS

ANEXO I: LENE - Levantamento de Necessidades de Melhorias Sanitárias Domiciliares;

ANEXO II: Croqui de Localização dos Domicílios;

ANEXO III: Memória de Cálculo do Sistema de Tratamento de Esgoto;

ANEXO IV: Projetos das Melhorias Sanitárias Domiciliares;

ANEXO V: Planilha Orçamentária das Melhorias Sanitárias Domiciliares;

ANEXO VI: Cotações;

ANEXO VII: Cronograma;

ANEXO VIII: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.