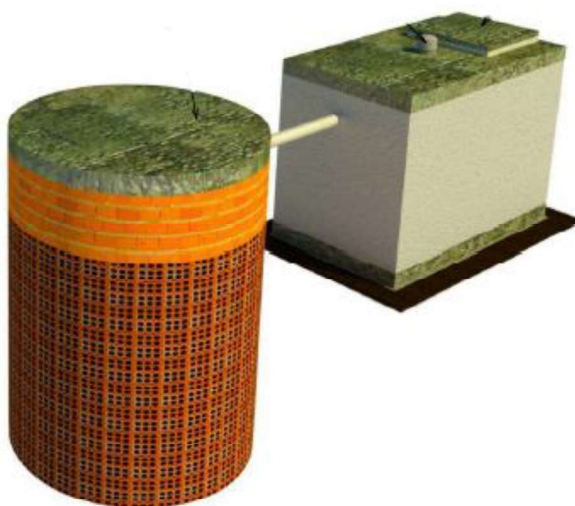


**ESTADO DA PARAÍBA
COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO POPULAR - CEHAP**

**Projeto Básico do Sistema de Destinação Final De
Esgoto Doméstico através de Tanque Séptico e
Sumidouro para 01 (uma) Unidade Habitacional
Unifamiliar do Programa Pró-Moradia.**



AGOSTO – 2024

Conteúdo

1.0 MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO.....	6
1.1 Informações Gerais	6
1.1.1 Identificação do empreendimento:.....	6
1.1.1.1 Nome do proprietário	6
1.1.1.2 Endereço Completo	6
1.1.1.3 Localidade a ser beneficiada	6
1.2 Sistema Proposto.....	6
1.3 Descrição do projeto	7
1.4 População de Projeto.....	7
2.0-Esgotos Domésticos ou Domiciliares	8
2.1-Composição dos Esgotos Domésticos	8
2.2-Características físicas dos Esgotos Domésticos	8
2.3-Classificação dos Esgotos Domésticos em função de Sólidos Suspensos (SS), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Coliformes Fecais (CF) e Parasitas Totais (PT)	8
Parâmetros.....	9
Classificação Esgoto Doméstico	9
2.4-Modificações das características de um corpo receptor quando há descarga de esgotos domésticos brutos.....	9
2.5-Modificações de natureza física no corpo receptor.	9
2.6-Modificações de natureza química no corpo receptor	9
2.7-Modificações de natureza biológica no corpo receptor	9
2.8-DBO _{5,20} - Demanda Bioquímica de Oxigênio.....	10
2.9-SS - Sólidos em Suspensão.....	10
2.10-CF - Coliformes Fecais	10
2.11-Sistema de Tratamento Biológico Proposto	10
2.12-CONCLUSÃO.....	11
2.13- ESQUEMA DE ESTUDO DE DISSEMINAÇÃO BACTERIANA NO SOLO E EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA VERIFICAÇÃO DA POTENCIALIDADE DE CONTAMINAÇÃO DE SUPRIMENTO HIDRO-SUBTERRÂNEO, PROVENIENTE DE UMA CARGA POLUIDORA PONTUAL (NO CASO, ESGOTO) E CONDIÇÃO DE POLUIÇÃO QUÍMICA DESTE AQUÍFERO.	11
3.1.1. População de projeto	14
3.1.2. Dados	14
3.1.3. Variáveis utilizadas no projeto.....	14
3.2 CÁLCULO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS E DESTINAÇÃO FINAL ATRAVÉS DE TANQUE SÉPTICO E SUMIDOURO	15
3.2.1 DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO.....	15
3.2.1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	15
Funcionamento.....	15
Dimensionamento conforme (ABNT- NBR 7.229/1993).....	15
Critérios para determinação das dimensões do tanque séptico	16
3.2.1.3 EFICIENCIA NA REMOÇÃO DA DBO	17
3.2.1.4 EFICIENCIA NA REMOÇÃO SÓLIDOS SUSPENSOS.....	17

3.2.1.5 COLIFORMES FECAIS OU TERMOTOLERANTES (CF)	17
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA FOSSA SÉPTICA.....	17
3.3 Dimensionamento do Sumidouro.....	18
3.3.1 Considerações iniciais.....	18
3.3.1.1 Teste de Percolação.....	18
3.3.2 Cálculo do Sumidouro	19
3.3.3 RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA.....	20
4- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	21
DISPOSIÇÕES GERAIS	21
DISPOSIÇÕES ADMINISTRATIVAS	21
MATERIAIS	22
RECEBIMENTO, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES	22
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	22
INSTALAÇÕES	22
LOCALIZAÇÃO	23
SEGURANÇA DO TRABALHO.....	24
ESCAVAÇÃO E REATERRO.....	24
ESCAVAÇÃO	24
REATERRO.....	25
ESCORAMENTO.....	26
CONCRETO ARMADO	27
FORMAS E ESCORAMENTOS.....	27
ARMADURAS	27
CONCRETO	28
ADENSAMENTO	29
CURA DO CONCRETO	30
JUNTAS DE CONCRETAGEM	30
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS CIVIS.....	31
DISPOSIÇÕES GERAIS	31
PREPARO DO TERRENO	31
LOCAÇÃO	31
ESCAVAÇÕES	31
CONCRETO SIMPLES:.....	32
ATERRO.....	32
LAJE DE IMPERMEABILIZAÇÃO	32
Camada de Impermeabilização:	32
CONCRETO ARMADO	32
Disposições Gerais:.....	32
Execução:	33
Formas:.....	33
Armadura:	33
Preparo de Concreto:.....	33
Lançamento:.....	34
ALVENARIA	34

Alvenaria de elevação:	34
REVESTIMENTO	34
Condições Gerais:	34
Chapisco de aderência:	35
Massa Única:	35
Impermeabilidade:	35
INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E TUBULAÇÕES	36
CONTROLE TECNOLÓGICO	36
DIVERSOS	36
ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES	36
Tanque séptico e Sumidouro	36
Revestimento de estrutura em contato com a água	37

APRESENTAÇÃO

Atualmente no Brasil, um dos principais assuntos que vem sendo discutido, é o problema da destinação final dos esgotos sanitários nas pequenas e grandes cidades.

A população mundial vem crescendo de forma geométrica e ocupando mais e mais espaços nos pequenos, médios e grandes centros urbanos, consequentemente aumentando o volume de dejetos lançados no meio ambiente, poluindo cada vez mais os mananciais que abastecem estas mesmas cidades.

É um fato conhecido, atualmente, que a saúde da população depende diretamente das condições sanitárias em que vivem, a ponto de que, cada real investido em saneamento de um modo geral, economiza-se quatro reais nos hospitais que na sua grande maioria, hoje encontram-se superlotados e sem condições de oferecer aos seus pacientes, condições humanas de atendimento.

O presente projeto trata deste problema, tão grave e tão presente na vida de cada cidadão, procurando apresentar uma solução mais adequada para a coleta, tratamento e destinação final dos esgotos domésticos provenientes das Unidades Habitacionais Unifamiliares pertencentes ao Programa Estadual “Pró-Moradia”.

Com o objetivo de coletar e tratar de forma adequada os esgotos domésticos provenientes destas Unidades Habitacionais, será projetado um sistema completo, composto por um tanque séptico e um sumidouro a ser construído conforme as recomendações das normas brasileiras, objetivando uma maior eficiência no que diz respeito a coleta, tratamento e destinação final dos efluentes domésticos.

Este plano está subdividido em Memorial Descritivo, Memorial Técnico, Memorial de Cálculo, Especificações Técnicas e Plantas Gráficas.

O referido projeto será apresentado, calculado, e desenhado dentro dos padrões técnicos normatizados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da NBR 7229/93.

1.0 MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO

1.1 Informações Gerais

1.1.1 Identificação do empreendimento:

1.1.1.1 Nome do proprietário

Companhia Estadual de Habitação Popular - CEHAP

1.1.1.2 Endereço Completo

Av. Hilton Solto Maior, 3059 – Mangabeira I – João Pessoa/PB CEP 58.055-000

1.1.1.3 Localidade a ser beneficiada

Aldeia Caieira – Marcação/PB.

1.2 Sistema Proposto

O presente volume se refere ao projeto de tratamento e destinação final de efluentes domésticos, a ser implantado nas 25 Unidades Habitacionais que serão construídas na Aldeia Caieira, município de Marcação, Estado da Paraíba, através do Programa Pró-Moradia.

Do ponto de vista arquitetônico, foram projetadas 02 (duas) Tipologias (modelo A e modelo B), munidas com 02 quartos, sala para dois ambientes, WC social, cozinha e área de serviço.

Todas as unidades também contarão com equipamentos de adaptação para pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida.

As regiões onde serão construídas as moradias não dispõem de infraestrutura básica como Esgotamento Sanitário, Pavimentação e Drenagem, contando apenas com a rede pública de Abastecimento de Água.

Para a concepção do sistema, foram tomadas como base as Normas Brasileiras, NBR-7229/93 da ABNT, os indicadores nacionais relativos a saneamento básico e ainda alguns parâmetros da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA).

1.3 Descrição do projeto

Em função da área necessária para a implantação dos sistemas, adotaremos 01 (um) conjunto de fossa e sumidouro para a unidade habitacional, sendo implantado o Tanque Séptico e o Sumidouro preferencialmente na parte mais baixa do lote, respeitando os recuos mínimos e necessários exigidos pela norma.

A coleta será em tubo de esgoto de PVC branco, com diâmetro mínimo de 100 mm, implantado na saída da última caixa coletora da unidade e enterrado a uma profundidade de escavação de no mínimo 0,50 metros até a geratriz superior do tubo, possibilitando as manutenções futuras bem como a sua devida proteção contra esforços externos.

Para o tratamento e destinação destes efluentes será implantado um Sistema de Tratamento Individual de Esgoto Sanitário, formado por um conjunto de **Tanque Séptico**, construído em alvenaria de **1 vez** de tijolos furados, chapiscado e rebocado, com fundo em laje de concreto armado estrutural e tampa em concreto, e um Sumidouro construído em alvenaria de 1 vez de tijolos cerâmicos com furos voltados para o sentido radial do cilindro, e pré filtro com uma camada em brita nº 03 e outra camada de brita nº 04.

1.4 População de Projeto

Número de Unidades Habitacionais	Número de pessoas por UH	Total de Beneficiados	Pessoas atendidas por conjunto projetado	Total de conjuntos
01	05	5	05	01
Total de Pessoas Atendidas			5	

MEMORIAL TÉCNICO (ESGOTOS)

2.0-Esgotos Domésticos ou Domiciliares

Provêm principalmente de residências, edifícios comerciais, instituições ou quaisquer edificações que contenham instalações de banheiros, lavanderias, cozinhas ou qualquer depósito de utilização da água para fins domésticos.

2.1-Composição dos Esgotos Domésticos

Compõe-se essencialmente da água de banho, urina, fezes, papel, sabão, cabelo, restos de comida, detergentes, águas de lavagem, uma parcela de águas pluviais, águas de infiltração, e eventualmente uma parcela não significativa de despejos industriais.

2.2-Características físicas dos Esgotos Domésticos

• Teor de matéria sólida	0,10 % do volume dos esgotos.
• Temperatura	24,5° C a 28° C.
• Odor	de mofo (esgoto fresco), de ovo podre (esgoto séptico).
• Cor	esgoto fresco (acinzentada), esgoto velho (preta).
• Turbidez	indica a condição, ou estado de decomposição do esgoto.
• Variação de Vazão	variação horária (máxima: entre 7 e 15 horas), (média: entre 15 e 24 horas), (mínima: entre 24 e 7 horas)

2.3-Classificação dos Esgotos Domésticos em função de Sólidos Suspensos (SS), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Coliformes Fecais (CF) e Parasitas Totais (PT)

Parâmetros		Classificação Esgoto Doméstico		
		Forte	Médio	Fraco
Sólidos Suspensos	mg/litro	455	330	255
DBO _{5, 20}	mgO ₂ /litro	400	275	150
Coliformes Fecais	CF/100ml	$7,3 \times 10^7$	$5,8 \times 10^7$	$2,8 \times 10^7$
Parasitas Totais	PT/litro	1.432	1.131	176

2.4-Modificações das características de um corpo receptor quando há descarga de esgotos domésticos brutos

As características físicas, químicas e biológicas das águas de rio, riacho, córrego, açude, lagoa (corpos receptores) são modificadas quando esgotos domésticos são lançados “*in natura*”.

2.5-Modificações de natureza física no corpo receptor.

- ❖ Alterações da cor;
- ❖ Alterações da turbidez;
- ❖ Alterações da temperatura.

2.6-Modificações de natureza química no corpo receptor

- ❖ Alterações na salinidade.
- ❖ Aumento da concentração de material orgânico.
- ❖ Variações de pH.
- ❖ Variações da concentração dos gases dissolvidos (O₂ e CO₂).

2.7-Modificações de natureza biológica no corpo receptor

- ❖ Alterações da flora e da fauna própria do corpo receptor;
- ❖ Aumento da população de bactérias que se alimentam de matéria orgânica;
- ❖ Incorporação de organismos patogênicos (bactérias, vírus, protozoários e helmintos).

2.8-DBO_{5,20} - Demanda Bioquímica de Oxigênio

- a) "A média aritmética dos valores obtidos em amostras do efluente, coletadas num período de 07 (sete) dias consecutivos, não deve exceder a 45 mgO₂/l";
- b) "A média aritmética dos valores obtidos em amostras do efluente, coletadas num período de 30 dias consecutivos, não deve exceder a 15% da média aritmética dos valores obtidos em amostras do afluente, coletadas, aproximadamente, ao mesmo tempo, durante o mesmo período de tempo (85% de remoção)".

2.9-SS - Sólidos em Suspensão

- a) "A média aritmética dos valores obtidos em amostras do efluente, coletadas num período de 07 (sete) dias consecutivos, não deve exceder a 45 mg/l";
- b) "A média aritmética dos valores obtidos em amostras do efluente, coletadas num período de 30 (trinta) dias consecutivos, não deve exceder a 15% da média aritmética dos valores obtidos em amostras do afluente, coletadas, aproximadamente, ao mesmo tempo, durante o mesmo período de tempo (85 % de remoção)".

2.10-CF - Coliformes Fecais

- a) "A média geométrica dos valores obtidos em amostras do efluente, coletadas num período de 30 (trinta) dias consecutivos, não deve exceder a 200 CF/100 ml";
- b) "A média geométrica dos valores obtidos em amostra do efluente, coletadas num período de 07 dias consecutivos, não deve exceder a 400 CF/100 ml".

2.11-Sistema de Tratamento Biológico Proposto

O efluente de esgotamento sanitário, terá o tratamento nos estágios Preliminar, Primário e Secundário composto por: tanque séptico, 01 câmara (Primário), 01 sumidouro e infiltração no solo (filtragem e disposição final).

Nas Unidades Habitacionais em estudo, o conjunto tratará os efluentes de 05 pessoas.

O Tanque Séptico será dimensionado segundo a NBR 7.229 de setembro de 1993, 15 páginas - Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos, item, 5.3 - b), Tabela 1, item 5.7, Tabela 2, Tabela 3, Tabela 4.

O Sumidouro será dimensionado também, segundo a **NBR 7.229** de setembro de 1.993.

2.12-CONCLUSÃO

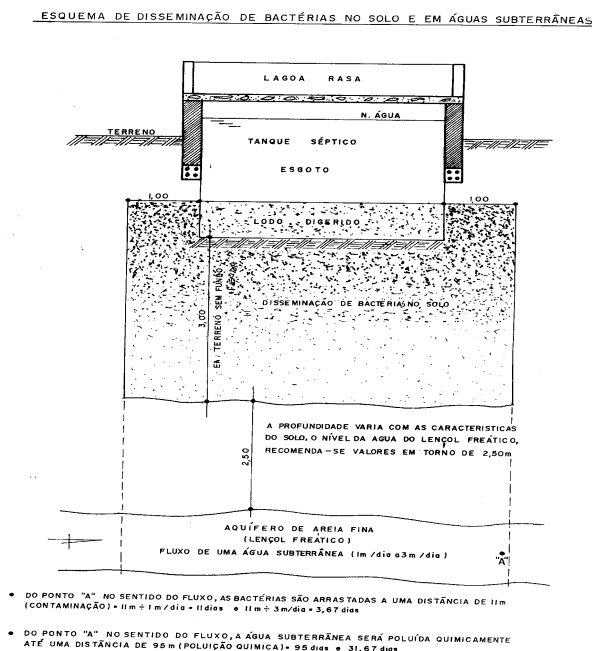
A implantação do Conjunto de Tanque Séptico e Sumidouro, proposto no terreno indicado e determinado no projeto, não contaminará e nem tão pouco poluirá os recursos hídricos subterrâneos e superficiais porque o efluente produzido seja a sua qualidade sanitária expressa em $DBO_{5,20}$ ($mgO_2/litro$) e concentração de Coliformes Fecais (CF/100 ml), indica que o efluente do sistema é inócuo ao meio ambiente, e atende a melhoria da qualidade de vida da população.

2.13- ESQUEMA DE ESTUDO DE DISSEMINAÇÃO BACTERIANA NO SOLO E EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA VERIFICAÇÃO DA POTENCIALIDADE DE CONTAMINAÇÃO DE SUPRIMENTO HIDRO-SUBTERRÂNEO, PROVENIENTE DE UMA CARGA POLUIDORA PONTUAL (NO CASO, ESGOTO) E CONDIÇÃO DE POLUIÇÃO QUÍMICA DESTE AQUIFERO.

- Para a disseminação bacteriana no solo, a ocorrência de poluição da carga pontual chegará no máximo na horizontal a uma distância de 1,00 (um) metro e na vertical atinge em terreno **sem fenda** no máximo a 3,00 (três) metros de disseminação, sendo mais acentuada a concentração nas proximidades do ponto de aplicação. Isto pode ser visto no Manual de Saneamento da FUNASA (1.999), páginas 141 e 142, figura 75.
- No estudo de uma água subterrânea em um aquífero de areia fina com um fluxo de $1.000\ l/m^2/dia$ ($1\ m/dia$) a $3.000\ l/m^2 \times dia$ ($3\ m/dia$) provocou o arrastamento de bactérias a uma distância de onze (11) metros no sentido do fluxo, daí em diante ocorreu o processo de autodepuração da contaminação. A água subterrânea em questão pode provocar no sentido do fluxo uma poluição química de até 95

(noventa e cinco) metros, voltando em seguida o seu curso natural. Isto pode ser visto no Manual de Saneamento da FUNASA (1.999), página 143, figura 76.

O estudo é mostrado no esquema abaixo:



☑ **GARCEZ** (1.974) relata que as paredes logo se colmatam e o fundo do buraco muito rapidamente se colmata.

Tempo de sobrevivência (em dia) de micro-organismos patogênicos

Item	Micro-organismos	Doenças	Lixo	Solo	Cultivo
1.	BACTÉRIAS	—	—	—	—
1.1	Salmonella Typhi	Febre Tifóide	29 – 70	30	
1.2	Salmonella Paratyphi	F. Paratifóide	29 – 70	07 – 40	
1.3	Salmonella Spp	Salmoneloses	29 – 70	20 – 70	15 – 30
1.4	Shigella Spp	Disenteria Bacilar	02 – 07	20 – 70	
1.5	Coliformes Fecais	Gastroenterites	35	20 – 70	15 – 30
1.6	Leptospira Interrogans	Lepstopirose	15 – 43	22 – 23	
1.7	M. Tuberculosis	Tuberculose	150 – 180	1.800	
1.8	VibrioCholerae	Cólera		10 – 20	02 – 05
2.	VIRUS	—	—	—	—

2.1	Enterovírus	Poliomielite	20 – 70	20 – 100	15 – 60
2.2	Poliovírus	Poliomielite	20 – 170	20 – 100	15 – 60
2.3	Echovirus	Respiratórias		20 – 100	15 – 60
2.4	Coxsackievirus	Meningite		20 – 100	15 – 60
3.	HELMINTOS	–	–	–	–
3.1	Ascaris Lumbricoides	Ascaridíase	2.000 – 2.500	2.500	30 – 60
3.2	TricurisTrichiura	Trichuríase		muitos meses	30 – 60
3.3	TaeniaSaginata	Teníase		muitos meses	30 – 60
3.4	Ovos de Ascaris	Ascaridiáse		muitos meses	30 – 60
3.5	Larvas de Anquilos-tomos			30 – 90	10 – 30
3.6	Larvas de Vermes		25 – 40	30 – 90	
4.	PROTOZOÁRIOS	–	–	–	–
4.1	EntamoebaHistolytica	Amebíase	08 – 12	10 – 20	02 – 10

☑ Segundo **F.SESP** (1.972):

➤ **Bacilo Tífico**

07 dias em esterco, 22 dias em cadáveres sepultados, 15 a 30 dias em fezes, 70 dias em solo úmido, 15 dias em solo seco.

➤ **Bacilo Disentérico**

08 dias em fezes sólidas, 70 dias em solo úmido, 15 dias em solo seco

3.1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DO PROJETO

3.1.1. População de projeto

O projeto atenderá aos moradores das Unidades Habitacionais do “Pró - Moradia”, onde o conjunto de Tanque Séptico e Sumidouro, tratará os efluentes de 01 (uma) família de 05 (cinco) pessoas.

3.1.2. Dados

População de projeto	P_p	= 05 habitantes
Quota <i>per capita</i>	Q	= 150 litros/hab x dia
Coeficiente de retorno	C	= 0,80

3.1.3. Variáveis utilizadas no projeto

NBR-9.649 / novembro de 1986 - ABNT

- Diâmetro (**D, d**)
- Caixa de Passagem (**CP**)
- Caixa de Inspeção (**CI**)
- Profundidade
- Recobrimento
- Coeficiente de Retorno (**C**)
- Coeficiente de **MANNING** → $n = 0,013$
- Declividade do Terreno → I (m/m)
- Declividade do Coletor → i (m/m)
- Declividade Mínima em cada trecho da Rede Coletora → $i_{\min} = 0,0055 (Q_i)^{-0,47}$
- Altura da tampa da CP em relação ao terreno natural = 0,20 m

3.2 CÁLCULO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS E DESTINAÇÃO FINAL ATRAVÉS DE TANQUE SÉPTICO E SUMIDOURO

3.2.1 DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO

3.2.1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Funcionamento

O esgoto é detido no tanque por um tempo pré-estabelecido, podendo esse tempo variar de 1/2 a até 1 dia, conforme a contribuição afluyente, processando-se a sedimentação dos sólidos em suspensão, resultando no lodo que deverá ser retirado em um período entre seis meses a até um ano.

Deve-se deixar uma altura livre no interior do tanque, para que possa ocorrer a formação da espuma devido à liberação dos gases provenientes da digestão anaeróbia.

Durante o processo de digestão da matéria orgânica deverá ocorrer a eliminação dos organismos patogênicos.

Dimensionamento conforme (ABNT- NBR 7.229/1993)

$$V = \{1000 + N(C \cdot T + K \cdot Lf) \}$$

Onde:

V = Volume útil, em litros

N = Número de pessoas ou unidades de contribuição = 05 pessoas

C = Contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia = 150,00 l/hxdia

T = Período de detenção, em dia = 1,00 dia

K = Taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acúmulo de lodo fresco para $t > 20^{\circ}\text{C}$ = 57

Lf = Contribuição de lodo fresco, em l/pessoa x dia ou em l/unidade x dia ou em litro/unidade x dia = 1

Temos:

$$V = 1.000 + N (C \times T + K Lf)$$

$$V = 1.000,00 + 5 \times (150 \times 1 + 57 \times 1,00)$$

$$V = 2.035,00 \text{ litros} = 2,035 \text{ m}^3$$

Critérios para determinação das dimensões do tanque séptico

h = altura útil

c = comprimento do tanque séptico

b = largura do tanque séptico

onde:

$$2 \leq c / b \leq 4 \text{ e } c \geq 2b \rightarrow 2 \leq 2,10 / 1,00 \leq 4 \text{ e } c \geq 2,00 \times 1,00.$$

Temos:

h = altura útil até a geratriz inferior do tubo de saída = **1,20 metros**

c = Comprimento interno = **2,10 metros**

b = largura interna = **1,00 metros**

Logo o tanque séptico terá um volume útil de **2,52 m³**, que garantirá com folga o atendimento do volume de esgoto doméstico que aportará esse sistema de tratamento.

PORTANTO, TODAS AS DIMENSÕES DESCRITAS ACIMA ATENDEM AS EXIGÊNCIAS DA NBR-7229/1993.

AFASTAMENTOS MÍNIMOS

- a) 1,50 metros de construções, limites de terrenos, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- b) 3,00 metros de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- c) 15,00 metros de poços freáticos e de corpos d'água de qualquer natureza.

3.2.1.3 EFICIENCIA NA REMOÇÃO DA DBO

$$\text{Vazão de Contribuição} = 5 \times 150 \text{ l/dia} = 750 \text{ l/dia}$$

Para esta vazão de contribuição espera-se uma eficiência na **Remoção da DBO de 30 % a 45 %**.

3.2.1.4 EFICIENCIA NA REMOÇÃO SÓLIDOS SUSPENSOS

O tanque séptico, projetado e operado racionalmente, poderá obter redução de sólidos em suspensão em torno de 60 %.

3.2.1.5 COLIFORMES FECAIS OU TERMOTOLERANTES (CF)

O tanque séptico, projetado e operado racionalmente, poderá obter redução termotolerantes em torno de 25 % a 75 %.

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA FOSSA SÉPTICA.

- ✧ Para que ocorra um bom funcionamento, o tanque séptico, antes de entrar em operação, deve ser cheio com água a fim de detectar possíveis vazamentos;
- ✧ O intervalo de tempo mínimo entre duas operações consecutivas de remoção do lodo digerido das fossas sépticas é de, no mínimo, 12 meses ou 360 dias.
- ✧ A remoção do lodo deve ocorrer de forma rápida e sem contato do mesmo com o operador. Para isso recomenda-se a introdução de um mangote, pela tampa de inspeção, para sucção por bomba;
- ✧ O lodo digerido removido da fossa séptica poderá ser disposto em leito de secagem ou enterrado a uma profundidade mínima de 0,60 m ou ser removido através de caminhões "limpa fossa", que estejam devidamente licenciados pela SUDEMA.

- ✎ O destino do lodo digerido recolhido por caminhões “limpa fossa” deverá ser preferencialmente uma estação de tratamento de esgotos – ETE, que garanta a não poluição do ambiente.
- ✎ Para auxiliar a introdução do mangote de sucção quando a remoção for feita através de bombas, poderá ser instalado um tubo com diâmetro mínimo de 150 mm, ficando este com a extremidade inferior situada a 0,20 m do fundo e a superior 0,10m abaixo da tampa de inspeção da fossa.

Fonte: [Manual de Saneamento Funasa](#)
[NBR 7229/93](#)

3.3 Dimensionamento do Sumidouro

3.3.1 Considerações iniciais

Para o dimensionamento do Sumidouro, foi tomada como base a NBR 7229/93, anexo B, item B-9.

3.3.1.1 Teste de Percolação

A proposta do Pró – Moradia é a construção de Unidades Habitacionais que, neste caso, serão implantadas de forma pulverizada, inviabilizando o estudo de percolação do solo devido as questões de acessibilidade de cada localidade, bem como as dificuldades com a disponibilidade de recursos humanos para a realização dos estudos.

Considerando o que foi dito, adotaremos uma taxa de percolação que servirá como base para o dimensionamento do sumidouro em 60,00 l/m²xdia, valor que cobrirá a grande maioria das situações a serem encontradas durante as obras.

Sabendo da alta variabilidade dos solos, bem como a diferença dos substratos, como rocha, areia, piçarra, entre outros, que influenciam de forma direta na permeabilidade do solo. Recomendamos uma avaliação in loco, caso a caso, para

ajustes e solução mais adequadas em relação a destinação final dos efluentes na ocasião da implantação das unidades.

3.3.2 Cálculo do Sumidouro

O cálculo da área útil das paredes do sumidouro é efetuado pela seguinte expressão:

$$A_f = \frac{V_e}{C_i}$$

onde:

A_f = Área útil de filtração do sumidouro

V_e = Vazão de contribuição do sumidouro = 05 pessoas x 150 l/hab = 750,00 l/dia.

C_i = Coeficiente de infiltração do sumidouro = 60,00 /m²xdia

Temos:

$$A_f = \frac{750,00}{60,00} = 12,50 \quad \text{m}^2$$

Conforme cálculo anterior, adotaremos uma área de 12,50 m².

Quanto à profundidade do sumidouro temos:

$$h = \frac{A_f}{\pi \cdot D}$$

onde:

h = profundidade útil do sumidouro

A_f = Área das paredes do sumidouro = 12,50 m² (adotado)

D = diâmetro adotado para o sumidouro = 1,60 metros

Temos:

$$h = \frac{12,50}{\text{PI} \times 1,60} = \mathbf{2,49 \text{ metros}}$$

Adotaremos uma profundidade = 2,50 metros

3.3.3 RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

Item	Descrição	Largura (metros)	Comprimento (metros)	Altura útil (metros)
01	Tanque Séptico Individual	1,00	2,10	1,20
Item	Descrição	Diâmetro (metros)		Altura útil (metros)
02	Sumidouro	1,60		2,50

OBS.: Visando o local onde será implantado o sistema de tratamento e destinação final do esgoto, será necessário o devido estudo e projeto estrutural das lajes, pilares e amarrações para o tanque séptico e sumidouro, tendo em vista a passagem e estacionamento de veículos no local.

4- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DISPOSIÇÕES GERAIS

Estas especificações se referem às respectivas obras pertinentes de saneamento básico.

Todos os materiais a empregar na obra deverão ser comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo rigorosamente as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

DISPOSIÇÕES ADMINISTRATIVAS

a) Toda deliberação será tomada à vista do conteúdo destas especificações. Os casos omissos serão resolvidos com a consulta da instância superior da Fiscalização. As condutas decorrentes de dúvidas sucintas na interpretação de elementos do projeto e das especificações serão feitas, inicialmente à Fiscalização que, caso julgue necessário consultará sua instância superior e, ou, a firma projetista.

Será mantido na construção um livro de ocorrência onde serão anotados pelo Construtor, e pela Fiscalização, todos os fatos incidentes que interfiram como o bom desenvolvimento dos trabalhos. Consideram-se como parte integrante desta especificação as instruções registradas no livro de ocorrência pela Fiscalização e concernente a serviços, materiais, equipamentos e mão-de-obra. Os materiais que derem entrada no canteiro só serão considerados recebidos e aplicáveis, depois de inspecionados pela Fiscalização. A construtora facilitará, ao pessoal da Fiscalização, livre e seguro, o acesso e trânsito no canteiro de trabalho.

b) As obras a serem executadas obedecerão aos cálculos, desenhos, memórias justificativas do projeto e a estas especificações.

c) No caso de eventuais divergências entre elementos do projeto prevalecerão os seguintes critérios:

- Divergências entre cotas assinaladas e respectivas dimensões em escala - prevalecerão as cotas;
- Divergências entre desenhos de escalas diferentes - prevalecerão as de maior escala.
- Outras divergências - prevalecerá a interpretação da Fiscalização.
- Casos omissos ou particulares do projeto, que não estejam detalhados e especificados, serão, rapidamente, encaminhados a instância superior pela Fiscalização.

MATERIAIS

Todos os materiais a empregar nas obras, deverão obedecer às prescrições da ABNT, podendo a Fiscalização, exigir a execução de ensaios, para efeito de comprovação de atendimentos às respectivas normas, decorrendo daí sua aceitação.

RECEBIMENTO, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES

No ato do recebimento dos tubos, conexões e peças especiais será procedida a inspeção visual dos mesmos, rejeitando-se aqueles que apresentarem quebras, trincaduras ou defeitos de fabricação que possam comprometer suas características físicas.

No transporte e armazenamento serão obedecidas as recomendações dos fabricantes, no que se refere à altura das pilhas e à necessidade de calços ou engradados de madeira para evitar deslizamento e choque entre os tubos. Sempre que possível os materiais deverão ser transportados na embalagem original de fábrica, de onde serão retirados apenas quando de sua aplicação.

O transporte do canteiro de obra para os locais de instalação será feito com os mesmos cuidados, e nas quantidades necessárias para a jornada de trabalho, evitando-se o pernoite dos materiais nos locais de serviço.

Os materiais que deverão ser empregados nas obras, atenderão as Especificações Brasileiras a seguir discriminadas:

- a) Cimento Portland - EB/1
- b) Barras de aço para concreto armado - EB/3-67
- c) Agregados para argamassa e concreto - EB/4
- d) Tijolos maciços de barro cozido - EB/19
- e) Tubos de concreto armado - NBR - 8890, 8891, 8892, 8893, 8894 e 8895
- f) Tubos coletores de esgoto público PVC - NBR-7362
- g) Tubos de PVC rígido para instalações de esgoto NBR-7362

INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

INSTALAÇÕES

Antes do início da construção propriamente dita, a firma empreiteira executará todas as instalações provisórias necessárias, obedecendo a um programa pré-estabelecido para o canteiro geral de obras, dimensionadas e distribuídas em função das características e peculiaridades que envolvam os trabalhos, e, de acordo com o andamento de cada frente a ser atacada.

- Barracão com instalações elétricas e hidrossanitárias para funcionamento do Escritório Central da Empreiteira;
- Barracões para depósito de materiais, equipamentos e ferramentas, de propriedade da Empreiteira;
- Instalações sanitárias para o uso do pessoal da obra;
- Isolamento das áreas de trabalho, por necessidade ou conveniência, a critério da fiscalização;
- Instalações telefônicas;
- Drenagem superficial;
- Deverá ser instalado junto ao escritório central da obra, uma sala para a Fiscalização, equipada com prancheta, bureau, utensílios de escritório, móveis, inclusive máquina de escrever, calcular, equipamentos de desenho e ar-condicionado.
- Após o período normal de trabalhos diários, e em caso de interrupção, a firma Empreiteira manterá vigias em número suficiente de modo a assegurar plenamente a sinalização e a proteção do canteiro respectivo.

LOCALIZAÇÃO

O canteiro geral deverá ser localizado nas proximidades do centro de gravidade da área total a drenar, e em função das frentes de trabalho que serão atacadas.

Poderão ser previstos pequenos canteiros em cada bacia, para depósito de materiais e ferramentas e eventual abrigo da vigilância.

É importante observar, na escolha do local do canteiro geral, o acesso para caminhão, carretas e escavadeiras e, também, a existências de redes de água, esgotos sanitários, energia elétrica e telefone.

As edificações serão de caráter provisório, usualmente de madeira e a coberta com telhas de cimento amianto. Os pisos poderão ser de tábuas ou cimentados. A iluminação e ventilação deverão ser adequadas ao ambiente de trabalho.

Tendo em vista que o canteiro de obras fatalmente será construído em área urbana, cuidados especiais deverão ser tomados para disciplinar o movimento de viaturas e equipamentos, a fim de que sejam evitadas perturbações desnecessárias no tráfego das artérias adjacentes.

Dever-se-á em conta o sossego da vizinhança e prevenir riscos de acidentes de qualquer natureza, inclusive de incêndio.

Equipamentos adequados de combate a incêndio serão instalados no canteiro.

SEGURANÇA DO TRABALHO

Antes do início de qualquer trabalho relativo a obra, deverá ser procedida a adequada sinalização de segurança e isolamento da área com o objetivo de impedir a aproximação e qualquer pessoa não autorizada nas proximidades das escavações e outros serviços. A referida sinalização deverá ser visível e bem iluminada.

Será observada a legislação em vigor sobre segurança do trabalho, bem como normas e instruções estabelecidas pelos órgãos responsáveis.

As propriedades públicas e privadas deverão ser convenientemente protegidas contra eventuais danos decorrentes dos trabalhos.

Em hipótese alguma deverá ser prejudicado o funcionamento de qualquer serviço de utilidade pública.

Será exigido, para o pessoal engajado na construção, o uso de botas e capacetes de proteção.

ESCAVAÇÃO E REATERRO

ESCAVAÇÃO

O eixo das valas corresponderá, rigorosamente, ao eixo da tubulação, sendo respeitados os alinhamentos e as cotas indicadas no projeto, com eventuais modificações, autorizadas pela Fiscalização, em face de obstáculos não previstos no traçado delas.

A extensão máxima da abertura da vala deve obedecer às imposições do local de trabalho, levando-se em conta o trânsito local e o necessário à progressão contínua, tendo em vista os trabalhos preliminares de instalação e sinalização, além de outros fatores como esgotamento e escoramento das valas.

A critério da Fiscalização, a largura da vala poderá ser aumentada ou diminuída, de acordo com as condições do terreno, do tipo de escoramento da vala adotado ou em face de outros fatores que se apresentem na ocasião.

Nas profundidades superiores a 2,00m, deverão ser usadas plataformas de madeira para permitir um tombamento intermediário do material escavado.

O material escavado das valas deverá ser colocado em um dos lados e a uma distância de 0,50 m de sua borda, de modo a permitir a circulação dos operários nessa faixa. Os tubos serão dispostos no lado oposto àquele reservado para a circulação dos operários.

Todo o material escavado e não reaproveitável no reaterro das valas deverá ser paulatinamente removido, de maneira a dar logo que possível, melhores condições de circulação.

Caso haja acumulação de água nas valas, oriunda do lençol ou de precipitações pluviométricas deverá ser procedido o esgotamento contínuo, através de bombas ou por meio de um sistema de drenagem adequado, quando as características do local a permitir.

Na execução de obras enterradas de concreto, deverá este ser lançado com as cavas completamente esgotadas.

Os terrenos escavados serão classificados de acordo com a seguinte tabela:

Classificação Categoria	Ferramentas Utilizadas	Tipos
1ª	Pá, picareta (extremidade larga), enxada, enxadeco	Aterro, areia, argila, fofa, terra arável
2ª	Picareta (ponta), alavanca	Argila compacta, piçarra.
3ª	Cunha, ponteiro.	Matações de rochas, pedras ligadas em bancos de mais de 0,20 m, lodo e tabatinga molhado, moledo.
4ª	(Rocha-Explosivo)	Granito, calcário duro, blocos de rocha, etc.

REATERRO

O reaterro de valas deverá ser executado com o máximo cuidado, de modo a se evitar o afundamento posterior do pavimento das vias pública, por efeito de acomodações ou recalques. De modo geral, o reaterro será executado em camadas apiloadas de 0,20m de espessura.

O reaterro das primeiras camadas deverá ser feito em ambos os lados da tubulação, precavendo-se para evitar o deslocamento da mesma. No caso de material arenoso, a compactação poderá ser por irrigação, até a acomodação das partículas.

A Empreiteira só poderá reaterrar as valas, após o assentamento da tubulação ter sido aprovada pela Fiscalização.

O volume do bota-fora será calculado pela somatória do volume do tubo assentado mais o volume do berço, se houver, e mais o volume do material imprestável, se houver.

As valas só poderão ser reaterradas depois da aprovação dos testes da tubulação.

Caso ocorram abatimentos na pavimentação decorrentes de um reaterro imperfeito, os trabalhos de reparo correrão por conta do construtor.

ESCORAMENTO

Far-se-á uso de escoramentos sempre que as paredes laterais da vala ou de outras escavações forem constituídas de solo passível de desmoronamento, dependendo também da profundidade a escavar.

Poderão ser empregados os seguintes tipos de escoramentos:

- ❖ **Contínuo ou fechado:** com o emprego de pranchas metálicas ou de madeira, colocadas de modo a cobrir inteiramente as paredes das valas. A extremidade inferior da cortina de escoramento deverá ficar mais baixa que o leito da vala. O contraventamento será executado por meio de longarinas em ambos os lados, devidamente presas com estroncas transversais.
- ❖ **Descontínuo ou aberto:** também denominado de escoramento simples. Empregando-se os mesmos materiais citados no tipo anterior, diferindo apenas na disposição das pranchas, que serão colocadas na direção vertical ou horizontal, distanciadas entre si de, no máximo, um metro.

Em ambos os casos, o escoramento deverá ser retirado cuidadosamente, à medida que a vala ou escavação executada for sendo reaterrada e compactada.

Qualquer outro tipo de escoramento poderá ser empregado, como variante dos aventados acima, desde que atenda a todos os requisitos técnicos para a segurança dos operários e perfeição na execução total dos trabalhos, ficando a Empreiteira com toda a responsabilidade.

CONCRETO ARMADO

FORMAS E ESCORAMENTOS

Deverão ser confeccionadas com tábuas de pinho de 3ª qualidade, com uma polegada de espessura, ou com folhas de compensado resinado, de fabricação nacional em espessuras adequadas ao fim a que se destina.

Deverão se adaptar exatamente às dimensões das peças da estrutura projetada, e construídas de modo a não sofrerem sob a ação das cargas e pressões internas de concreto fresco.

Sua construção, como a do escoramento deve ser feita de modo a facilitar a sua retirada nos diversos elementos. As escoras deverão possuir diâmetro mínimo de 3 polegadas e só poderão ter uma emenda, a qual não deverá ser feita em seu terço médio de comprimento.

As escoras deverão ser contraventadas a cada três metros com a dimensão de 3" x 3".

Antes do lançamento do concreto, deverão ser vedadas as juntas das formas e feita a limpeza interior.

As formas de vigas estreitas e profundas de paredes e pilares, deverão ser molhadas até a saturação e, para o escoamento das águas em excesso, deverão ser deixados furos convenientemente espaçados.

As cargas sobre as escoras deverão ser distribuídas sobre o solo, por meio de sapatas de madeira, de modo a evitar recalques, quando do lançamento do concreto nas formas.

As formas deverão ser retiradas sem choques e obedecendo a um programa elaborado de acordo com o tipo da estrutura.

Deverão ser obedecidos os itens de 50 a 63 da NB1, para execução de formas e o item 77 da NB-1 para os prazos de retirada das mesmas.

ARMADURAS

Deverão obedecer rigorosamente a EB3-67 e aos itens 64 a 68 da NB-1.

Antes de serem introduzidos nas formas, as barras de aço deverão ser convenientemente limpas, não se admitindo oxidações que diminuam as seções respectivas, presença de graxas tintas, cimento, terra ou substâncias que possam vir a prejudicar a aderência com o concreto.

A Empreiteira deverá evitar que as barras de aço e as armaduras – nos depósitos – fiquem em contato com o solo, apoiando as mesmas em vigas ou toras de madeira, colocadas sobre o

terreno, evitando dessa maneira deformações nas estocagens das barras já prontas para montagem.

As armaduras deverão ser montadas no interior das formas, rigorosamente de acordo com as posições indicadas nos detalhes do projeto estrutural e de modo a se manterem firmes durante a concretagem, conservando as distâncias entre as barras e as faces internas das formas, através do uso de calços de argamassa de cimento e areia, com o mesmo traço de argamassa do concreto empregado.

As barras deverão ser amarradas com o auxílio de arame recozido nº 18. Nas lajes e paredes deverá ser feita a amarração das barras de modo que em cada uma delas o afastamento entre duas amarrações não exceda de 35 centímetros.

Nos casos em que a Fiscalização autorizar a substituição de bitolas, a convenção de diâmetro deverá ser procedida de acordo com as seções por barras, só podendo, entretanto, fazê-lo pela adoção de bitolas menores do que as previstas no projeto. Caso isso não seja possível, impõe-se a consulta ao calculista da estrutura.

Só será permitida a substituição do tipo de aço após consulta ao calculista.

Não é conveniente o uso simultâneo de aço com características diferentes para armar uma peça, devido à possibilidade de confundirem-se os tipos de barras.

Antes da concretagem, a Fiscalização deverá conferir o número de barras, seus diâmetros, como também, suas distribuições nas formas, podendo autorizar ou não a concretagem da peça fiscalizada.

A armadura deverá ficar protegida pelo concreto de conformidade com os cobrimentos indicados no artigo 41 NB-1.

CONCRETO

Deverá ser empregado a dosagem racional, em obediência ao artigo 70 NB-1 e efetuado o controle tecnológico do concreto.

Deverão ainda, ser obedecidos as seguintes normas:

- ❖ Não será permitido o emprego de concreto remisturado.
- ❖ É vedado o lançamento do concreto em único ponto, para depois, espalha-lo a grandes distâncias;
- ❖ Antes do lançamento do concreto, deverão ser colocadas nos locais em que a estrutura for atravessada por tubulações, peças de madeira ou de outro material

facilmente removível, com dimensões suficientes, de modo a evitar o mais possível, rasos posteriores;

- ❖ A altura máxima permitida para o lançamento do concreto será de dois metros;
- ❖ Para os casos de peças com mais de dois metros, deverá se lançar mão do uso de janelas laterais;
- ❖ Para o lançamento do concreto, a alturas superiores a dois metros, será tolerado, a critério da Fiscalização, o uso de calhas, revestidas internamente com zinco e com inclinação variando de 15° a 30°, comprimento máximo de cinco (5,0) metros.

ADENSAMENTO

Durante, e logo após o lançamento, o concreto deve ser adensado através de vibradores de imersão ou superfície. Tal adensamento deverá ser executado de maneira que não se altere a posição das ferragens e que o concreto envolva toda a armadura, atingindo todos os recantos da forma. Deve-se evitar o adensamento excessivo.

Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes normas:

- O concreto será vibrado em camadas de trinta e quarenta centímetros de espessuras ou $\frac{3}{4}$ " do comprimento da agulha do vibrador;
- O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70 milímetros em função das dimensões da peça a concretar;
- A penetração e retirada da agulha deve ser feita com o vibrador em movimento e a penetração da agulha na camada anterior não deve exceder a $\frac{1}{3}$ da espessura dela;
- O espaço entre duas vibradas deverá ser em torno de oito vezes o diâmetro da agulha;
- Deve-se começar a retirar o vibrador lentamente logo que se sentir que a água está chegando à superfície;

No caso de lajes planas ou com pequenas declividades, deverá ser usado vibrador de placas.

CURA DO CONCRETO

Após a concretagem a estrutura será protegida contra a secagem prematura, regando-se periodicamente a mesma, durante, pelo menos, sete dias, contando do dia de lançamento, envolvendo-se com sacos de aniagem ou panos embebidos de água.

JUNTAS DE CONCRETAGEM

Quando o lançamento do concreto for interrompido, deverão ser tomadas as providências técnicas cabíveis, a fim de garantir a continuidade de novo concreto a ser lançado com o concreto já endurecido.

Sempre que possível, deve-se fazer coincidir as juntas de concretagem com as juntas projetadas ou procurando-se localizá-las nos pontos de esforços mínimos.

Em peças de maior responsabilidade, a critério da Fiscalização, cuja concretagem se dará após 24 horas da paralisação da mesma, deverá ser dado tratamento especial a essa junta, qual seja, o emprego de pontas de ferro $\frac{3}{4}$ " ou $\frac{1}{4}$ " ou adesivo estrutural à base de "Epóxi".

O controle de resistência do concreto à compressão deverá ser feito de acordo com os métodos das NB-2 e NB-3.

A tensão de ruptura (T_r) na qual se baseia o cálculo das peças em função da carga de ruptura (estágio III) será igual à tensão mínima de ruptura do concreto à compressão, com 28 dias de idade, determinada em corpos de provas cilíndricos normais.

A tensão mínima de ruptura do concreto à compressão é definida no artigo 89 da NB-1.

Deverá ser realizado, no mínimo, um ensaio para cada 20 m³ concretados e toda a vez que houver mudanças no traço ou de materiais componentes do concreto. Cada ensaio deverá constar de ruptura de, pelo menos, quatro corpos, sendo dois rompidos aos sete dias e os outros dois aos vinte e oito dias de idade.

A critério da Fiscalização poderão ser efetuados ensaios não destrutivos, tais como de esclerometria e provas de carga, quando os resultados dos corpos de prova forem inferiores às tensões mínimas previstas.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS CIVIS

DISPOSIÇÕES GERAIS

As presentes especificações referem-se apenas aos serviços e materiais a serem utilizados na obra, ficando desde já subentendido que a qualidade dos mesmos será a melhor possível, em obediência as normas da ABNT e às determinações da fiscalização.

Com esse objetivo deverá ser empregada mão-de-obra especializada a fim de que se tenha um acabamento perfeito, ressaltando as pequenas falhas, a critério do órgão fiscalizador.

No caso de haver discrepância entre as dimensões medidas em escala e as cotas apresentadas em desenho, prevalecerão às últimas.

As dúvidas porventura existentes na interpretação dos desenhos ou nas especificações deverão ser resolvidas pela Fiscalização.

Considerem-se como fazendo parte da especificação independente de transcrição, quaisquer considerações feitas a respeito de materiais e aparelhos no Memorial Justificativo, no orçamento ou nos desenhos concernentes ao projeto.

PREPARO DO TERRENO

Deverá ficar completamente livre não só a área do canteiro das obras, como também os caminhos necessários ao transporte de materiais.

A limpeza constará de roço, destocamento e derrubada de árvores que possam obstruir os trabalhos de construção, mecânica ou manualmente, procedendo-se ainda a remoção de entulhos.

LOCAÇÃO

A locação deverá ser feita com instrumento, obedecendo às cotas o R.N. do Projeto.

As medidas deverão ser sempre marcadas, nas banquetas pelos eixos dos pilares ou paredes.

As banquetas deverão ser sólidas e niveladas em relação à cota do piso grosso da obra.

Quaisquer erros de locação que prejudiquem ou modifiquem os projetos, deverão ser corrigidos pela empreiteira em tempo hábil, correndo todas as despesas por conta.

ESCAVAÇÕES

As escavações para fundações serão executadas de acordo com as disposições constantes dos projetos das obras civis e complementares, dependendo também da natureza do terreno. As cavas serão feitas manualmente com o emprego de picaretas, alavancas e cunhas, utilizando-se explosivo onde a rocha apresenta consistência mais elevada.

CONCRETO SIMPLES:

As fundações em concreto simples terão um teor mínimo de cimento da ordem de 180 Kg/m³ no concreto e uma percentagem de 30 a 40% de agregado miúdo sobre o total de agregado.

ATERRO

Deverá ser executado com material aproveitado das escavações e/ou solo transportado de fora, de boa qualidade e isento de materiais orgânicos. Todo aterro deverá ser feito em camadas de 0,20m de espessura, devidamente molhadas e apiloadas, manual ou mecanicamente.

LAJE DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Camada de Impermeabilização:

Sobre todo o aterro do caixão inclusive sobre a alvenaria de embasamento, será lançada uma laje de impermeabilização com 0,10 m de espessura, executada em concreto simples, no traço volumétrico 1:3:6 (cimento, areia e brita).

A camada de impermeabilização só será lançada depois de estar o aterro interno perfeitamente apiloado e nivelado, e colocada todas as canalizações que devem passar por baixo do piso e, se for o caso, de executado o sistema de drenagem.

CONCRETO ARMADO

Disposições Gerais:

Na leitura e interpretação do projeto estrutural e respectiva memória de cálculo, será sempre levado em conta que os mesmos obedecerão às normas estruturais da ABNT, aplicáveis ao caso, isto é, a NB-1 e NB-5 na sua forma mais recente.

Será observada rigorosa obediência a todas as particularidades do projeto arquitetônico e detalhes de formas e armadura do projeto estrutural, cuja elaboração é de responsabilidade da empreiteira.

Execução:

A execução da estrutura deverá satisfazer plenamente as normas estruturais da ABNT referidas no item anterior.

A cura dos concretos será processada com particular cuidado, mantendo-se a umidade necessária à boa cura, e respeitando-se os prazos mínimos fixados pelas normas para retiradas de formas e escoamentos.

A execução de qualquer parte da estrutura implica a integral responsabilidade da empreiteira, por sua resistência e estabilidade.

Formas:

As formas serão executadas com painéis de chapa de madeira compensada (madeirite ou similar), convenientemente contraventadas, obedecendo rigorosamente as dimensões e detalhes do projeto estrutural. No posicionamento das formas serão obedecidos rigorosamente, e terá a resistência e rigidez necessárias a assegurar o concreto posicionamento durante a execução.

Armadura:

As armaduras serão de aço CA-50 A ou CA-60, conforme detalhes do projeto estrutural. As barras serão posicionadas de acordo com os detalhes do projeto estrutural e amarradas com arame preto recozido nº 18. Serão rejeitadas barras irregulares ou que apresentem defeitos visíveis, como trincas, esmagamento, redução de diâmetro, etc.

Preparo de Concreto:

A dosagem empírica será feita apenas para as obras de pequeno porte. Nesse caso, utilizar-se-á traço volumétrico 1:2:4, de cimento, areia e brita.

Nos tanques e caixas o concreto será dosado racionalmente, em função das tensões de trabalho fixadas no projeto estrutural e das características dos agregados disponíveis nas proximidades da obra.

A mistura dos componentes do concreto será feita com emprego de betoneira, cuidando-se para que em todas as fases do transporte e lançamento seja evitada ao máximo a segregação dos componentes, garantindo-se uma boa homogeneidade do concreto.

Lançamento:

O lançamento será feito depois de conferida a posição das armaduras, com as formas devidamente calafetadas e suficientemente úmidas, de forma a preservar-se em limites adequados o fator água/cimento e areia grossa no traço de 1:2.

ALVENARIA

Alvenaria de elevação:

Serão obedecidas as prescrições constantes da EB-I9/43 e EB-20/43, relativas aos tijolos cerâmicos.

Serão utilizados tijolos furados ou maciços, e as diversas fiadas deverão ficar perfeitamente alinhadas e niveladas.

Os tijolos deverão ser molhados antes de sua utilização e, quando do assentamento, as juntas não deverão ter espessura superior a 2,00 cm.

Para o assentamento dos tijolos furados ou maciços será empregada argamassa de cimento e areia no traço 1:8 ou de cimento, areia e cal no traço volumétrico 1:2:8.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos, as superfícies de concreto a que se devem justapor, serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia (1:4), em todas as partes destinadas a ficarem em contato com aquelas, inclusive a face inferior (fundos de vigas).

REVESTIMENTO

Condições Gerais:

Os serviços de revestimento com argamassa serão executados por pedreiros de acabamento de perícia comprovada.

As superfícies de paredes serão limpas à vassoura e convenientemente molhadas antes da aplicação do revestimento.

Os revestimentos deverão apresentar paramentos perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados.

Chapisco de aderência:

Deverão ser chapiscadas todas as superfícies lisas de concreto, tais lajes, cintas e outros elementos de estrutura inclusive fundo de vigas.

Todas as alvenarias de tijolo.

Será utilizada argamassa no traço volumétrico de 1:3.

Massa Única:

Só serão iniciadas após a completa pega da argamassa das alvenarias e chapisco, e uma vez embutidas as canalizações e eletrodutos que porventura existirem.

Os rebocos deverão ser executados após o assentamento dos peitoris e marcos e antes da colocação de alisares e rodapés.

A espessura de reboco não deverá ultrapassar 25 mm e o traço volumétrico empregado será 1:2:6 (cimento, cal e areia).

Impermeabilidade:

Consistirá na impermeabilização de superfícies por capeamento de argamassa colmatada por "Hidrófugos" de massa conforme descrito a seguir:

As superfícies a proteger serão inicialmente lavadas e raspadas com escova de aço.

Todas as arestas e cantos internos vivos serão arredondados ou chanfrados com um filete de argamassa de cimento e areia, no traço de 1:2.

Toda a superfície a impermeabilizar será chapiscada com argamassa 1:2 (cimento e areia) preparada com solução de impermeabilizante de pega normal e água, na proporção de 1:10.

Após 24 horas, será executado um capeamento de argamassa no traço 1:3 (cimento e areia) de espessura entre 10 e 15 mm, impermeabilizante com solução de impermeabilização de pega normal na proporção de 1:10 (impermeabilizante e água), em se tratando de tanques e caixas e 1:12, no caso de rebocos impermeáveis.

Quatro a cinco horas depois da aplicação do capeamento anterior, repete-se a operação, de forma a se obter uma espessura final de 30 mm nas paredes e 35 mm no piso.

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E TUBULAÇÕES

Os equipamentos e materiais hidráulicos deverão ser instalados por profissionais devidamente habilitados, com estrita obediência aos desenhos constantes do projeto.

Os alinhamentos, prumos e níveis serão rigorosamente limpos, dedicando-se especial atenção à preservação da integridade dos anéis e arruelas de borracha, bem como ao torque adequado ao aperto dos parafusos e dos flanges.

CONTROLE TECNOLÓGICO

Nos concretos dosados racionalmente, será feito o controle tecnológico por firma especializada, contratada e paga pela empreiteira.

O controle inclui o dos agregados, do aço empregado, fator água/cimento e tensão de ruptura dos corpos de prova, será feito em estrita obediência às prescrições da ABNT e outras instituições do gênero.

DIVERSOS

Itens não incluídos nessas especificações serão executados de acordo com as determinações gerais nelas contidas e outras complementares fornecidas pela Fiscalização.

ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES

Tanque séptico e Sumidouro

- A **escavação** dos tanques e sumidouro será executada de tal forma que se deixe espaço para trabalhabilidade aos serviços de revestimento externo das paredes. O fundo da escavação deverá ser nivelada e feito os cortes devidos obedecendo-se as cotas de desníveis indicadas no projeto, para posterior aplicação do fundo em concreto simples (ver projeto e planilha orçamentária).
- O **fundo** será em concreto estrutural com espessura de 20 cm no traço em volume 1:2:3 (cimento, brita e areia grossa). Durante a aplicação do mesmo deverá ser tomado o máximo cuidado quanto aos desníveis apresentados nos cortes, sua espessura e acabamento final sem saliências do material graúdo do concreto (brita).

- As **paredes** serão em alvenaria de 1 vez em tijolos de 6 furos que serão assentados com argamassa de cimento e areia no traço em volume de 1:4 (cimento e areia média). Elas serão estruturadas em **concreto armado** (pilares e cintas) no traço em volume de 1:2:3 (cimento, brita e areia) – ver projeto e planilha orçamentária.
- O **revestimento das paredes**, interno e externo, será em chapisco de aderência, traço em volume de 1:3 (cimento e areia média) e reboco (massa única) com espessura mínima de 20 mm, em argamassa de cimento e areia média (traço 1:4, em volume). Ao revestimento interno deverá ser adicionado aditivo impermeabilizante na dosagem recomendada pelo fabricante.
- A laje de **tampa de cobertura será em laje maciça**, com espessura de 15 cm. Deverá ter acabamento semi - áspero, isto é, sem saliências de material do agregado (brita) provocadas pelo mau desempenho realizado pelo operário.
- As tubulações deverão ser assentadas tomando-se o máximo cuidado quanto aos prumos (tubulação vertical) e as declividades (tubulação horizontal). Atenção especial, também, deverá ser quanto a execução das calhas no Filtro de Areia e às cotas da tubulação perfurada.

Revestimento de estrutura em contato com a água

O revestimento das superfícies de estruturas de concreto armado em contato com a água será feito como se segue:

- Chapisco com argamassa de cimento e areia levada, traço 1:2:5, após a limpeza das superfícies para a retirada de todas as impurezas nelas existentes;
- Após um período mínimo de três dias após a aplicação do chapisco e depois de varrida e lavada a superfície chapiscada, será aplicado um revestimento de

argamassa de cimento e areia lavada, traço 1:3, com espessura mínima de 15 mm (incluindo o chapisco);

- Decorridos três dias após o revestimento, será aplicada a massa fina, com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura mínima de 1,5 cm, alisada com desempenadeira metálica, suas juntas de acabamento deverão ser desencontradas;
- Após a secagem da massa fina, as superfícies deverão ser pintadas com três demãos de tinta impermeabilizante, isenta de fenóis, de qualidade comprovada, cada demão sendo aplicada após a perfeita secagem da anterior. Essa tinta não deverá ser preta, mas, de preferência, verde ou outra cor clara.

JOÃO PESSOA, agosto de 2024

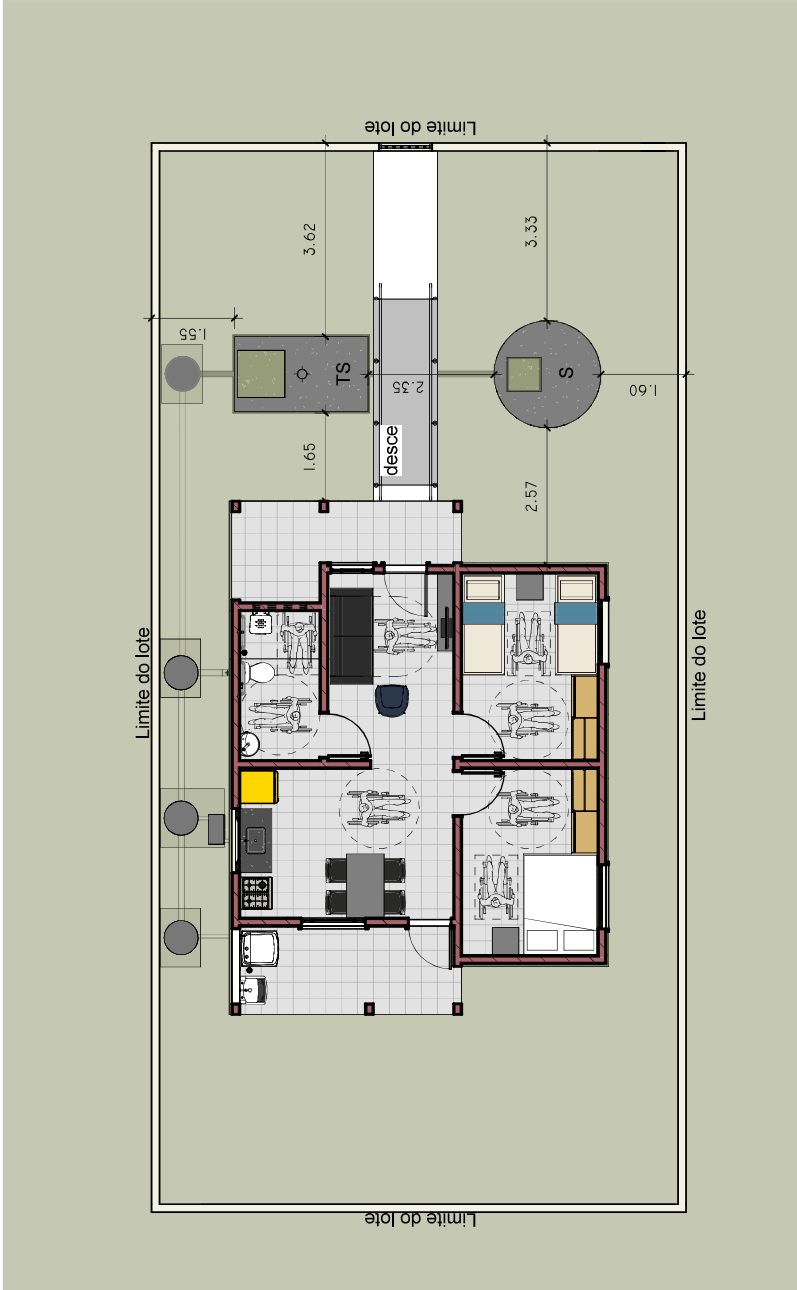


Documento assinado digitalmente

ANTONIO VELOSO DA SILVEIRA LOPES NETO

Data: 08/10/2025 09:21:28-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



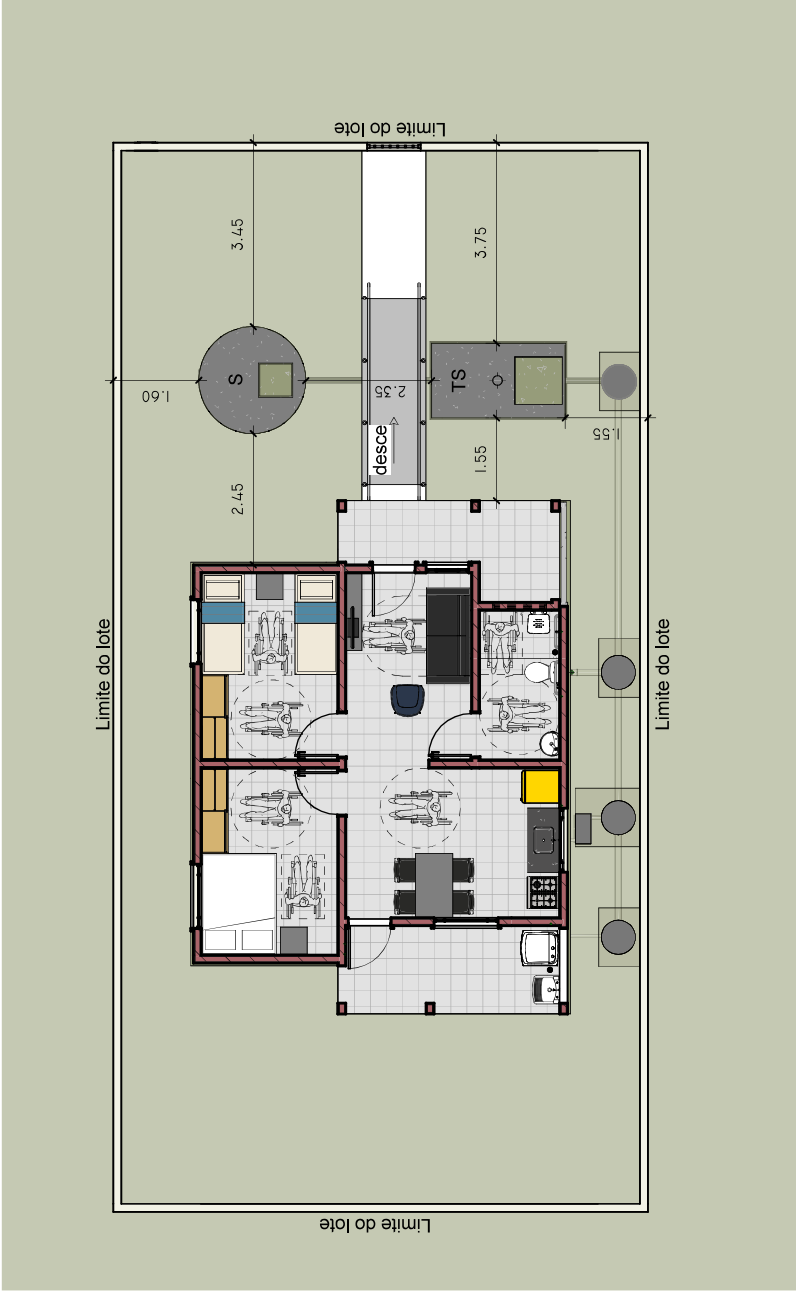
Obs.: locação sugerida, podendo sofrer ajustes conforme as condições específicas de cada lote, desde que observadas as exigências conforme normas técnicas vigentes.

1 Planta Baixa- Locação do Tratamento

1 : 100

Documento assinado digitalmente:
gov.br
ANTONIO VELOSO DA SILVEIRA LOPES NETO
Data: 04/11/2025 09:45:56-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

 Companhia Estadual de Habitação Popular		25 UNIDADES HABITACIONAIS - PRÓ MORADIA - MARCAÇÃO/PB	
Desenho: Locação do Sistema de Tratamento	Responsável Técnico:		Prancha: 01/01
	Data: 13/08/2024	escala: 1 : 100	



Obs.: Locação sugerida, podendo sofrer ajustes conforme as condições específicas de cada lote, desde que observadas as exigências conforme normas técnicas vigentes.

1 Planta Baixa- Locação do Tratamento

1:100

Documento assinado digitalmente
gov.br
ANTONIO VELOSO DA SILVA LOPES NETO
Data: 04/11/2025 09:45:58 -0300
Verifique em: <https://validar.fgov.br>

		Companhia Estadual de Habitação Popular	
25 UNIDADES HABITACIONAIS - PRÓ MORADIA - MARCAÇÃO/PB			
Desenho:	Responsável Técnico:		Prancha:
	Data:	13/08/2024	
	escala:	1:100	
Locação do Sistema de Tratamento		01/01	

TESTE DE PERCOLAÇÃO

CONSTRUÇÃO DE 25 UNIDADES HABITACIONAIS

Município: Marcação – PB

Localidade: Aldeia indígena Caieira no Município de Marcação

Empreendimento: Construção de 25 Unidades Habitacionais

OUTUBRO/2025

1- Apresentação:

No dia **28 de outubro de 2025**, foi realizada uma visita técnica aos terrenos onde a **Companhia Estadual de Habitação Popular – CEHAP**, pretende construir **25 (vinte e cinco) unidades habitacionais**, pulverizadas na Aldeia Caieira no Município de Marcação, todas dotadas de infraestrutura como: sistema de abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem de águas pluviais.

A visita foi realizada pelo Engenheiro Civil da Cehap, **Antônio Veloso da Silveira Lopes Neto**, pela Estagiária da Cehap, **Yasmin Iara Cruz Nogueira** e a representante da Comunidade Caieira, a **Sr^a Jussieli França Carvalho**.

2- Objetivo da Visita:

O objetivo da referida visita foi à realização do teste de percolação do solo para determinar a sua capacidade de absorção, visando à escolha da melhor forma de destinação final dos efluentes domésticos tratados provenientes das unidades habitacionais subsidiando dados para análises e dimensionamentos dos sistemas.

3 - Situação encontrada:

Conforma mapa de localização das Unidades Habitacionais, serão construídas 24 (vinte e quatro) casas na comunidade Caieira e 01 (uma) na comunidade Três Rios. Ambas estão situadas no Município de Marcação, totalizando 25 (vinte e cinco) casas a serem construídas.

O acesso aos terrenos é realizado a partir da PB-041, rodovia que parte da BR-101, passando por Mamanguape e Rio Tinto até a chegada no município de Marcação.

Visualmente, os terrenos analisados têm solos de composição arenosa com boa granulometria e capacidade de absorção.

Em função da condição “pulverizada” das Unidade Habitacionais, para a realização do estudo, foram escolhidos pontos centrais, de modo a abranger o máximo de casas possíveis, sem que fosse necessário a realização de um furo por unidade.

Conforme mapa de localização a seguir, foram realizados no total 07 (sete) furos que permitiram uma boa cobertura para a realização do estudo.

O mapa a seguir apresenta a localização georreferenciada de cada furo:

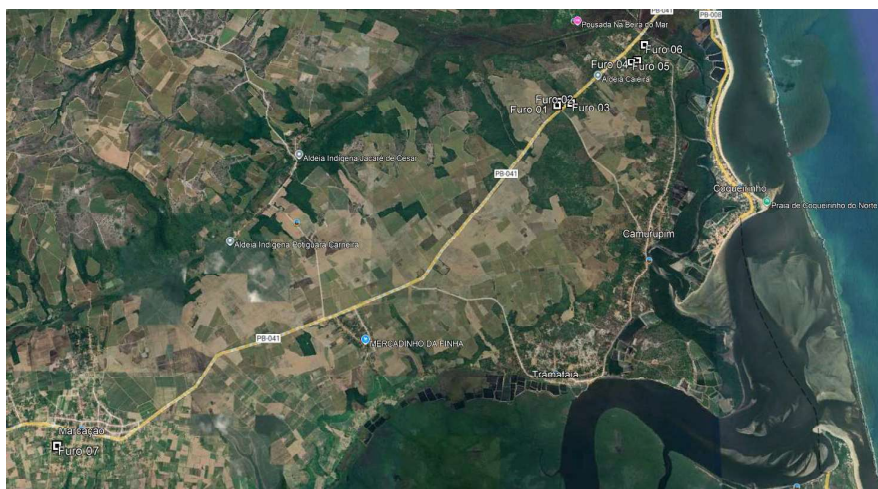


Imagem 01: Visão Geral da localização dos Furos



Imagem 02: Furos 01, 02, 03, 04, 05 e 06 executados na Aldeia Caieira

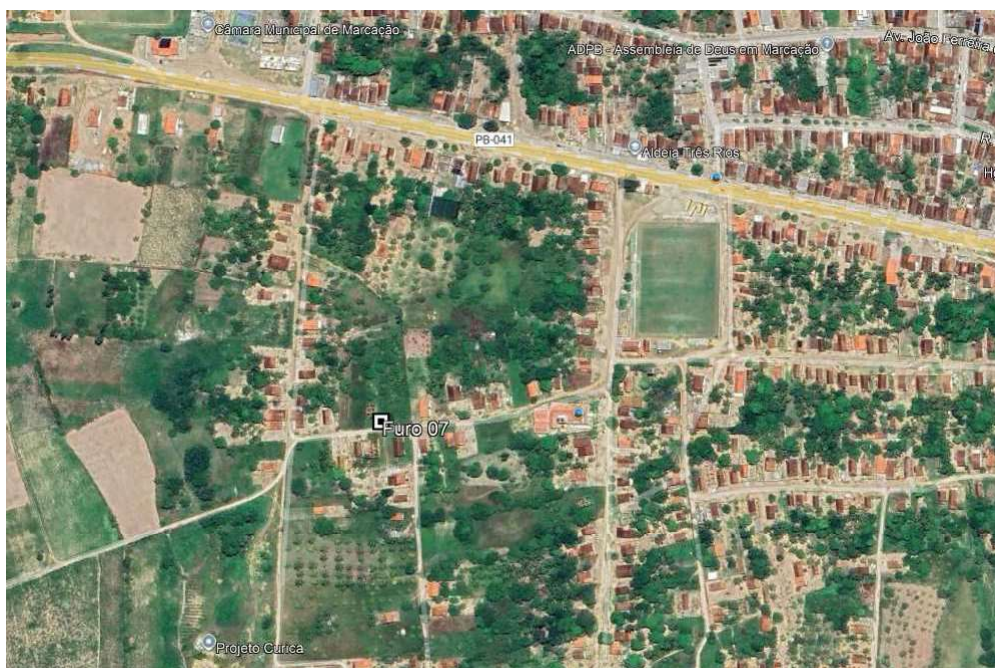


Imagem 03: Furos 07 executado na Aldeia Três Rios

4 – Execução dos Testes de Absorção

- Descrição do Teste

Os principais componentes do solo são areia, silte, argila e rocha. O tamanho das partículas governa o tamanho dos poros do solo, os quais, por sua vez, determinam o movimento da água através do mesmo. Quanto maiores forem as partículas constituintes do solo, maiores os poros e mais rápida será a absorção.

A finalidade deste teste é o de fornecer o coeficiente de percolação do solo, o qual é indispensável para o dimensionamento de fossas absorventes e campos de absorção.

Conforme os procedimentos estabelecidos na norma **NBR 7229 de 1993**, foram executadas escavações de seção quadrada com 30 cm x 30 cm de lado e profundidade média de 0,80 m cujas localizações podem ser visualizadas nas imagens 01, 02 e 03.

O fundo e os lados das covas foram raspados de modo que as mesmas ficassem ásperas. O material solto da raspagem foi retirado e o fundo coberto por uma camada de 5,00 cm de brita. Encheu-se o furo com água. Manteve-se a cova cheia por algumas horas, encheu-se novamente e deixou-se infiltrar por inteiro, em seguida encheu-se novamente a cova com água e cronometrou-se o tempo necessário para que houvesse um rebaixamento de 1,00 cm.

Foram realizados 07 (sete) furos conforme imagens a seguir:



Imagem 05 - Furo 01
283814/9256085 UTM



Imagem 06 - Furo 02
283837/9256143 UTM



Imagem 07 - Furo 03
284025/9256124 UTM



Imagem 08 - Furo 04
285041/9256837 UTM



Imagem 09 - Furo 05
0284949/9256804 UTM



Imagem 10 - Furo 06
285157/9257100 UTM



Imagem 10 - Furo 07
276866/9250918 UTM

Os resultados obtidos durante as medições podem ser encontrados no quadro a seguir:

Planilha de medições dos tempos de percolação

TESTE DE PERCOLAÇÃO

OBRA: **Construção de 25 (vinte e cinco) unidades habitacionais em
Marcação-PB pelo Programa Pró Moradia**

Data do Estudo: **28/10/2025**

Choveu nas últimas 24 h?

SIM

Nome da Pessoa que acompanhou o ensaio: **Jussielí França Carvalho**

Furo	Localização do furo em UTM:	Tempo 01 para 1 cm em min	Tempo 02 para 1 cm em min	Tempo 03 para 1 cm em min	Tempo 04 para 1 cm em min	Tempo 05 para 1 cm em min	Tempo 06 para 1 cm em min	Tempo 07 para 1 cm em min	Tempo 08 para 1 cm em min	Tempo 09 para 1 cm em min	Tempo 10 para 1 cm em min	Tempo 11 para 1 cm em min	Tempo 12 para 1 cm em min	Média
01	0283814/9256085 UTM 25 M	0,05	0,12	0,07	0,07	0,17	0,14	0,16	0,11	0,11	0,16	0,12	0,15	0,12
02	0283837/9256143 UTM 25 M	0,11	0,12	0,15	0,17	0,13	0,13	0,21	0,18	0,22	0,23	0,30	0,36	0,19
03	0284025/9256124 UTM 25 M	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,07	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
04	0285041/9256837 UTM 25 M	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05
05	0284949/9256804 UTM 25 M	0,10	0,10	0,09	0,09	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	0,08	0,09	0,10	0,09
06	0285157/9257100 UTM 25 M	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04
07	0276866/9250918 UTM 25 M	0,25	0,22	0,29	0,24	0,33	0,24	0,28	0,28	0,28	0,27	0,41	0,43	0,29

	Média Aldeia Caieira						Média Três Rios
	Nº do furo	Nº do furo	Nº do furo	Nº do furo	Nº do furo	Nº do furo	Nº do furo
	1	2	3	4	5	6	7
Coefficiente de Absorção (litros/m²/dia)	187,05	181,94	191,64	191,98	188,92	192,72	175,39
MÉDIA ARITIMÉTICA (litros/m²/dia)	189,04						175,39

Obs.: Conforme quadro acima, foram realizados 07 (sete) furos, sendo 06 (seis) na Aldeia Caieira e 01 (um) na Aldeia Três Rios.

A taxa de percolação em cada furo foi determinada utilizando-se o tempo médio em minutos da cova correspondente e posteriormente calculando-se a média aritmética dos resultados utilizando a expressão a seguir:

Conforme expressão $C_i = \frac{490}{t + 2,50}$ temos:

Localidade	Coefficiente de Absorção (litros/m²/dia)
Aldeia Caieira	189,04
Aldeia Três Rios	175,39

Conforme o resultado obtido, o solo se enquadra conforme a tabela 1 – Absorção relativa do solo, página 199, extraída do Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), 4ª Edição (2.015), como sendo uma “**Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.**”, com absorção relativa “**Rápida**”.

O resultado obtido se enquadra na faixa recomendada para construção de sumidouros.

Tipos de Solos	Coeficiente de infiltração litros/ m ² x Dia	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	maior que 90	Rápida
Areia fina ou silte argiloso ou solo arenoso com humos e turfas variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta, variando a argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando a rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada.	Menor que 20	Impermeável

Fonte: ABNT – NBR 7229/93

5 - Conclusão

Após a visita técnica realizada aos terrenos em estudo da Comunidade da Aldeia Caieira e Três Rios, para a implantação das 25 (vinte e cinco) Unidades Habitacionais e execução do Teste de Absorção, conforme realidade encontrada in loco, concluímos que:

Os resultados obtidos nos testes de percolação obtiveram **valor médio de 189,04 l/m²xdia**, na Aldeia Caieira e **175,39 l/m²xdia** na Aldeia Três Rios, indicando solos de rápida absorção, permitindo-se adoção de sistema individualizado de tratamento e destinação final de esgoto doméstico.

Documento assinado digitalmente
 **ANTONIO VELOSO DA SILVEIRA LOPES NETO**
Data: 31/10/2025 10:27:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Antônio Veloso da Silveira Lopes Neto

Eng^o Civil

Mat.: 600.004-5