



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUÁ

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DO
SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO
SANITÁRIO**

Objeto:

CONSTRUÇÃO DO CREAS – CENTRO DE REFERÊNCIA ESPECIALIZADO DE ASSISTÊNCIA SOCIAL

Localização:

RUA CORONEL JOÃO TRINDADES, S/N, CENTRO, ARAUÁ/SE

DADOS DO EMPREENDIMENTO:

Proprietário:

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUÁ

Finalidade:

PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

Responsável pelo Termo:

Eng. José Lino de Oliveira Júnior – Crea: 270191339-0

Órgão Avaliador:

ADEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente



1 - OBJETIVO

Apresentamos documentação para exame de concessão de licença ambiental para o sistema de tratamento de esgoto sanitário, o qual atenderá o CREAS (Centro de Referência Especializado de Assistência Social) da Cidade de Arauá, Estado de Sergipe, em conformidade com a legislação vigente.

2 - LOCALIZAÇÃO

O empreendimento será localizado na Rua Coronel João Trindade, s/n, Centro, Zona Urbana, Arauá.

3 – TIPO DE ATIVIDADE

O CREAS desenvolve atividade pessoal de acolhimento adequado e escuta qualificada aos usuários, o ambiente físico do CREAS deve ser acolhedor e assegurar espaços para a realização de atendimentos familiar, individual e em grupo, em condições de sigilo e privacidade. Para isso, recomenda-se que seja implantado em edificação que disponha dos espaços essenciais para o desenvolvimento das suas atividades, não devendo, portanto, ser implantado em local improvisado.

4 – INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE

A área escolhida para a implantação do CREAS de Arauá, é atendida pelo sistema de abastecimento de água potável pela DESO e energia elétrica pela Sulgipe, no entanto, não possui o sistema de rede coleta de esgoto. O sistema de fossa/sumidouro foi escolhido em função do teste de absorção realizado.

5 – TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO

O sistema foi elaborado de acordo com as normas vigentes (NBR - 7229/93, 13969/97 E 12.209/09), será capaz de permitir o lançamento no solo, de forma a resultar no sistema mais econômico que atenda aos padrões estabelecidos pelos órgãos de saúde pública e de controle de poluição;

Os sistemas propostos, não agredirão à estética ou à arquitetura das edificações locais, nem criará condições que venham causar mal-estar aos funcionários, fornecedores e usuários do empreendimento ou a seus vizinhos;

O esgoto bruto que chega ao sistema de tratamento poderá ser desviado futuramente, de forma rápida e sem dificuldades, para um sistema público de coletores de esgotos da área, que tenha cotas compatíveis.

6 – DIRETRIZES PARA O PROJETO

O Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário será efetuado utilizando-se FOSSA SÉPTICA e SUMIDOURO.

Este conceito fora adotado devido à falta da Estação de tratamento de esgoto existente e administrada pela DESO na região, com isso a solução proposta é a utilização de sistema individual de tratamento utilizando-se de Fossa Séptica e Sumidouro, conforme projeto e anexo.

Neste sistema de tratamento de esgoto será destinado somente os dejetos sanitários e domésticos. Não existe resíduos industriais no referido projeto. No que se refere a drenagem de águas pluviais este se infiltra superficialmente pela área do empreendimento. Logo não existe interatividade do sistema industrial, sanitário ou pluvial.



ESTADO DE SERGIPE
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUÁ

É uma solução técnica, econômica, sanitária e ambiental adequada para atender ao empreendimento, como alternativa provisória à utilização de rede pública de coletores de esgotos sanitários que deverá ser implantada futuramente.

As instalações de esgoto sanitário serão executadas de conformidade com o exigido no respectivo projeto, que deverá estar alinhado e de acordo com a NBR 8160/99.

Estas instalações deverão ser executadas por profissionais especializados e conhecedores da boa técnica executiva, assim como os materiais aplicados deverão ter procedência nacional e qualidade de primeira linha, descartando-se quaisquer produtos que não atendam as normas pertinentes da ABNT e do Inmetro.

Nos ambientes geradores de esgoto sanitário do CREAS, como sanitários, copa e área de serviço, cada ramal secundário será interligado ao seu respectivo primário, seguindo este até a primeira caixa de passagem mais próxima, quando então será constituída a rede externa que se estenderá até a caixa de inspeção, antes do sistema fossa/sumidouro, no qual serão lançados os efluentes finais do esgoto doméstico.

As tubulações da rede externa de esgoto, quando enterradas, devem ser assentadas sobre terreno com base firme e recobrimento mínimo de 0,40m. Caso nestes trechos não seja possível o recobrimento, ou onde a tubulação esteja sujeita a fortes compressões por choques mecânicos, então a proteção será no sentido de aumentar sua resistência mecânica.

Ainda deverá ser prevista no projeto de esgoto sanitário, tubulação vertical de ventilação, "suspiro", conectada a cada ramal primário, que deverá ter continuidade além da cobertura, em pelo menos 1,00 m acima desta.

A fim de se verificar a possibilidade de algum vazamento, que eventualmente venha a ocorrer na rede de esgoto por deficiências executivas, todas as tubulações, tanto a primária como a secundária, serão submetidas ao teste de fumaça ou ao teste da coluna de água.

Após a execução deste teste, toda a tubulação do esgoto sanitário que passa pelo piso da edificação será envolvida com areia lavada para proteção do material, antes do re aterro e compactação das cavas.

6.1 - Tubos e Conexões

Para o esgoto primário interno, os tubos serão de PVC rígido branco, diâmetro mínimo de 100 mm e com ponta e bolsa de virola, junta elástica (anel de borracha), conexões também no mesmo padrão, todos da marca Tigre, Fortilit, Amanco ou similar.

Os ramais de esgoto secundário interno, bem como suas conexões, serão em tubo de PVC rígido com ponta e bolsa soldável, bitolas variando de 40 a 75 mm, todos da marca Tigre, Fortilit, Amanco ou similar, não sendo permitido o aquecimento de tubos e conexões para formar emendas ou curvas.

6.2 - Caixa Sifonada e de Gordura

Deverão ser instaladas caixas e ralos sifonados nos locais indicados em projeto, além de uma caixa de gordura na área de serviço coberta, todas as peças em material de PVC da marca Tigre, Fortilit ou similar, dimensões mínimas de 150 x 150 mm e saídas de 50 a 75 mm, com caixilhos, grelhas metálicas e sistema de fecho hídrico.

As caixas de passagem e de inspeção serão locadas conforme o projeto, sendo que a primeira, nas dimensões de 60 x 60 x 60 cm, deverá ser confeccionada em alvenaria revestida com massa e tampa de concreto, enquanto que a segunda será do tipo pré-moldada Ø 60 cm e também com tampa de concreto.

6.3 - Fossa Séptica

A fossa séptica, por ser uma unidade de tratamento primário de esgoto doméstico, na qual é feita a separação e transformação da matéria sólida contida no lodo, e o sumidouro um compartimento sem laje de fundo, que permite a penetração do efluente líquido da fossa séptica no



ESTADO DE SERGIPE
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUÁ

solo, este sistema deverá ser previsto e executado, com base na NBR 7229/93, caso a localidade do ente federado não disponha de rede pública para esgoto sanitário.

Para a fossa séptica, de acordo com o porte deste CREAS, os procedimentos executivos serão conforme os serviços abaixo descritos:

- No formato retangular, prevendo atendimento médio de até 25 pessoas/dia, as dimensões geométricas mínimas terão por base 2,50 m (comprimento) x 0,90 m (largura) x 1,50 m (profundidade), totalizando uma capacidade receptiva de esgotamento efetivo de efluente em aproximadamente 2,7 m³ (2.700 litros).
- No formato circular, prevendo o mesmo atendimento anterior, as dimensões geométricas mínimas passarão para Ø 1,50 m (diâmetro) x 1,50 m (profundidade), mantendo-se a mesma capacidade receptiva de esgotamento efetivo.
- Para o formato retangular, o fundo da fossa deverá ser compactado, nivelado e coberto com uma camada de 5 cm de concreto magro, no traço prático de 1 saco de cimento de 50 Kg: 8 latas de areia grossa: 11 latas de brita: 2 latas de água, utilizando-se lata de 18 litros para produzir 1 m³ de concreto; para o levantamento das paredes serão empregados tijolos cerâmicos, maciços e (ou) blocos de concreto, sendo que durante a execução da alvenaria serão colocados os tubos de entrada e saída (de PVC Ø 100 mm) e deixadas ranhuras para encaixe das placas de separação das câmaras. As paredes internas do compartimento deverão ser revestidas com argamassa no traço de 1 saco de cimento de 50 Kg: 5 latas de areia média: 2 latas de cal: ½ lata de água de amassamento. A laje de cobertura da fossa será em concreto armado, com mínimo de 6 cm de espessura, confeccionada no traço prático de 1 saco de cimento de 50 Kg: 4 latas de areia grossa: 6 latas de brita: 1 lata de água, utilizando-se lata de 18 litros para produzir 1 m³ de concreto, e malha de aço CA-60 Ø 4.2 mm a cada 20 cm.
- Na fossa séptica retangular a separação das câmaras (chicanas) e a tampa de cobertura serão feitas com placas pré-moldadas de concreto armado. Para a separação destas câmaras serão necessárias cinco placas: duas de entrada e três de saída, sendo que todas elas terão 5 cm de espessura e serão produzidas in loco, de acordo com o traço acima exposto.
- Caso seja adotado o formato circular, que por sinal apresenta maior estabilidade, utilizar artefatos pré – moldados de concreto (anéis), com espessura mínima das paredes de 8 cm, e revestimento interno executado conforme orientado no caso da fossa retangular, sendo a tampa de cobertura circular (e = 6 cm) também em concreto armado. Deverão ser previstos retentores de espuma na entrada e saída da fossa, mediante colocação de conexões de PVC, tipo tê, e com Ø 100 mm.

6.4 - Sumidouro

Com base no porte deste CREAS, o sumidouro será executado segundo o seguinte:

- Na sua construção deverá ser mantida a capacidade receptiva de esgotamento efetivo do efluente de esgoto em 2.700 litros, para um atendimento médio de 25 pessoas/dia.
- Em função desta capacidade o sumidouro poderá ter contorno geométrico tanto retangular como circular, mas sempre afastado em cerca de 3,00 m (mínimo) da fossa séptica.



- Por questão de estabilidade de assentamento no terreno, o sumidouro deverá ter geometria circular (nada impedindo que ele tome formato retangular), com dimensões mínimas de 3,00 m (profundidade) x Ø 2,00 m (diâmetro), portanto, doravante, a descrição deste compartimento referir-se-á apenas a uma geometria circular.
- As paredes serão formadas por anéis pré-moldados de concreto, devendo eles apenas ser colocados uns sobre os outros, sem nenhum rejuntamento, a fim de permitir o escoamento líquido dos efluentes sanitários.
- No seu fundo deverá apenas ser colocada camada de brita para se obter uma taxa de infiltração maior e mais rápida junto ao solo subjacente, além de uma camada de terra de cerca de 20 cm sobre sua tampa, que deverá ter e = 6 cm e ser de concreto armado.

7.0 – INTERVALO DE LIMPEZA:

O referido projeto foi dimensionado para um intervalo de limpeza de 02 anos.

8.0 – DOCUMENTOS DO PROJETO

8.1 – Projetos:

- Projeto de Implantação e detalhamento da Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário (ETE);

8.2 – Documentos:

- Memorial Descritivo e de Cálculo;
- Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

8.3 – Mídia:

- CD contendo todos os arquivos acima, digitalizados, no programa AutoCad 2017, documentos em formato PDF,

9.0 – DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO:

9.1 – FOSSA SÉPTICA

Atendendo a norma NBR-7229/1993, achamos o volume útil total do tanque séptico que deve ser obitido pela equação:

$$V = 1000 + N (CT + K Lf)$$

Onde:

V = volume útil, em litros

N = número de pessoas ou unidades de contribuição

C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1)

T = período de detenção, em dias (ver Tabela 2)

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (ver Tabela 3)



ESTADO DE SERGIPE
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUÁ

Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1)

Tabela 1 - Contribuição diária de esgoto (C) e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e de ocupante

Prédio	Unidade	Contribuição de esgotos (C) e lodo fresco (Lf)	
		C	Unid.: L
1. Ocupantes permanentes			
- residência			
padrão alto	pessoa	160	1
padrão médio	pessoa	130	1
padrão baixo	pessoa	100	1
- hotel (exceto lavanderia e cozinha)	pessoa	100	1
- alojamento provisório	pessoa	80	1
2. Ocupantes temporários			
- fábrica em geral	pessoa	70	0,30
- escritório	pessoa	50	0,20
- edifícios públicos ou comerciais	pessoa	50	0,20
- escolas (externatos) e locais de longa permanência	pessoa	50	0,20
- bares	pessoa	6	0,10
- restaurantes e similares	refeição	25	0,10
- cinemas, teatros e locais de curta permanência	lugar	2	0,02
- sanitários públicos ^(A)	bacia sanitária	480	4,0

^(A) Apenas de acesso aberto ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro público, estádio esportivo, etc.).

Para o CREAS a previsão é de 25 pessoas por dia. Considerando a ocupação temporária e o tipo de edifício público, temos:

$$N = 25$$

$$C = 50$$

$$\text{Contribuição Diária (L): } L = N \times C$$

$$L = N \times C$$

$$L = 25 \times 50 = 1.250 \text{ l/d}$$

Tabela 2 - Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária

Contribuição diária (L)	Tempo de detenção	
	Dias	Horas
Até 1500	1,00	24
De 1501 a 3000	0,92	22
De 3001 a 4500	0,83	20
De 4501 a 6000	0,75	18
De 6001 a 7500	0,67	16
De 7501 a 9000	0,58	14
Mais que 9000	0,50	12

$$T = 1,00 \text{ dia}$$



ESTADO DE SERGIPE
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUÁ

Tabela 3 - Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio

Intervalo entre limpezas (anos)	Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em °C		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t > 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

K = 97 (para um intervalo de limpeza de no máximo de 02 anos, com temperaturas superiores a 20°C).

Tabela 4 - Profundidade útil mínima e máxima, por faixa de volume útil

Volume útil (m ³)	Profundidade útil mínima (m)	Profundidade útil máxima (m)
Até 6,0	1,20	2,20
De 6,0 a 10,0	1,50	2,50
Mais que 10,0	1,80	2,80

Lf = 0,20 – Contribuição Diária

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

$$V = 1.000 + 25 \times (50 \times 1,00 + 97 \times 0,20)$$

$$V = 2.735 \text{ L ou } 2,735 \text{ m}^3$$

Dimensões da Fossa Séptica:

$$V = \pi \times r^2 \times h_U$$

n: 3,14

r: raio da fossa

h_U: altura útil



Adotamos altura útil (h_U) = 2,00m

$$V = \pi \times r^2 \times h_U$$
$$2,735 = 3,14 \times r^2 \times 2,00$$
$$r^2 = 0,435$$
$$r = 0,66$$

Adotaremos a **FOSSA SÉPTICA** com formato cilíndrico dimensões internas:

Diâmetro interno (m)	Raio interno (m)	Altura útil (m)	Volume (m ³)
1,50	0,75	2,00	3,53

9.2 – SUMIDOURO

O dimensionamento do sumidouro foi determinado em função das características de absorção do terreno, e calculado de acordo com os testes de absorção do solo recomendado pela norma brasileira NBR – 13969/97.

A área de infiltração será calculada pela expressão:

$$A = \frac{Q}{C_i}$$
 onde $Q = N \times C$, sendo que:

Q = vazão de esgoto em litros por dia;

N = 25 (número de contribuintes);

C = 50 (contribuição per capita, em l/dia);

C_i = 79,28 (coeficiente de infiltração, em l/m² x dia). → **Ver teste de Capacidade de absorção de solo em anexo.**

$$A = \frac{25 \times 50}{79,28} = 15,77 \text{ m}^2$$

Para o cálculo da área de infiltração deve ser considerada a área vertical interna do sumidouro abaixo da geratriz inferior da tubulação de lançamento do afluente no sumidouro, acrescida da superfície do fundo.

No caso do sumidouro circular, temos área de infiltração:

$$A = (\pi \times r^2) + (2 \times \pi \times r \times h_U)$$
 Adotamos $r = 1,05$ m e $h = 2,50$ m, temos

$$A = (\pi \times 0,75^2) + (2 \times \pi \times 0,75 \times 3,00)$$
$$A = (3,14 \times 0,75^2) + (2 \times 3,14 \times 0,75 \times 3,00)$$
$$A = 15,90 \text{ m}^2$$

Adotaremos o **SUMIDOURO** com formato cilíndricos e dimensões internas:



ESTADO DE SERGIPE
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUÁ

Diâmetro interno (m)	Raio interno (m)	Altura útil (m)	Volume (m ³)	Área Total de infiltração (m ²)
1,50	0,75	3,00	5,30	15,90

Tabela 3 - Contribuição diária de despejos e de carga orgânica por tipo de prédio e de ocupantes

Prédio	Unidade	Contribuição de esgoto L/d	Contribuição de carga orgânica gDBO _{5,20} /d
1. Ocupantes permanentes			
Residência			
Padrão alto	Pessoa	180	50
Padrão médio	Pessoa	130	45
Padrão baixo	Pessoa	100	40
Hotel (exceto lavanderia e cozinha)	Pessoa	100	30
Alojamento provisório	Pessoa	80	30
2. Ocupantes temporários			
Fábrica em geral	Pessoa	70	25
Escritório	Pessoa	50	25
Edifício público ou comercial	Pessoa	50	25
Escolas (externatos) e locais de longa permanência	Pessoa	50	20
Bares	Pessoa	6	6
Restaurantes e similares	Pessoa	25	25
Cinemas, teatros e locais de curta permanência	Lugar	2	1
Sanitários públicos ¹⁾	Bacia sanitária	480	120

¹⁾ Apenas de acesso aberto ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro público, estádio de esportes, locais para eventos etc.).



ESTADO DE SERGIPE
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUÁ

Tabela 4 - Tempo de detenção hidráulica de esgotos (T), por faixa de vazão e temperatura do esgoto (em dias)

Vazão L/dia	Temperatura média do mês mais frio		
	Abaixo de 15°C	Entre 15 °C e 25°C	Maior que 25°C
Até 1 500	1,17	1,0	0,92
De 1 501 a 3 000	1,08	0,92	0,83
De 3 001 a 4 500	1,00	0,83	0,75
De 4 501 a 6 000	0,92	0,75	0,67
De 6 001 a 7 500	0,83	0,67	0,58
De 7 501 a 9 000	0,75	0,58	0,50
Acima de 9 000	0,75	0,50	0,50

11 – DISPOSIÇÕES GERAIS

O suprimento de água, energia e telefone para todos os fins, bem como o afastamento e disposição final de águas residuais e metralhas serão de responsabilidade da contratada. O abastecimento de água ao canteiro será efetuado, obrigatoriamente, sem interrupção, mesmo que o CONSTRUTOR tenha que se valer de caminhão pipa.

A ligação de energia elétrica ao canteiro obedecerá, rigorosamente, as prescrições da concessionária local. Os ramais e sub-ramais internos serão executados com condutores isolados por camada termoplástica, corretamente dimensionada para atender as respectivas demandas dos pontos de utilização.

As emendas de fios e cabos serão executadas com conectores apropriados e guarnecidos com fita isolante, não sendo admitidos fios desencapados. Todos os circuitos serão dotados de disjuntores termomagnéticos.

Cada máquina e equipamento receberão proteção individual, de acordo com respectiva potência por disjuntor termomagnético, fixado próximo ao local de operação.

12 – LIMPEZA E RETIRADA DE MATERIAL

Serão removidos todos os materiais imprestáveis e entulhos que se encontrem no terreno e na edificação, devendo permanecer contêiner no canteiro de obra.

Em hipótese alguma o CONSTRUTOR poderá remover quaisquer materiais sem a autorização por escrito no livro de obras. Tal autorização só terá validade quando emitida pela FISCALIZAÇÃO. Deverá ser prevista a limpeza e remoção dos entulhos de obra ao longo de todo o tempo de serviço, mantendo assim a obra limpa e segura conforme as recomendações em Norma (NR18).

Arauá/SE, 03 de junho de 2019.

Eng. Civil José Lino de Oliveira Júnior
Crea: 270191339-0