

**PROCESSO LICITATÓRIO Nº 038/2023**  
**CONCORRÊNCIA Nº 001/2023**

**1.0 PREÂMBULO**

1.1. A **Prefeitura Municipal de Orobó**, Estado de Pernambuco, localizada na Avenida Estácio Coimbra, 19 – Centro – Orobó/PE, por meio de Comissão Permanente de Licitação - CPL, instituída pela Portaria nº 004/2023, de 02 de janeiro de 2023, torna público que será realizado o **PROCESSO LICITATÓRIO Nº 038/2023**, na Modalidade **CONCORRÊNCIA Nº 001/2023**, do tipo **MENOR PREÇO**, sob o regime de execução de **EMPREITADA POR PREÇO UNITÁRIO**, que será regida pelas disposições da Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e alterações posteriores e demais normas legais e técnicas pertinentes à natureza do objeto licitado e pelo disposto neste Edital.

1.2. Os envelopes nº 01 “Documentação” e nº 02 “Proposta Comercial”, deverão ser entregues na Sala da Comissão Permanente de Licitação, sito à Avenida Estácio Coimbra, 19 – Centro – Orobó-PE, CEP. 55.745-000, **ATÉ 09:00 HORAS DO DIA 22/05/2023.**

1.3. Se na data indicada no item anterior, não houver expediente na PREFEITURA DE OROBÓ, a abertura da licitação fica transferida para o primeiro dia útil seguinte, observados o mesmo local e horário.

1.4. Se na data indicada no item anterior, não houver expediente na PREFEITURA DE OROBÓ, a abertura da licitação fica transferida para o primeiro dia útil seguinte, observados o mesmo local e horário.

1.5. As empresas interessadas em participar da presente Concorrência, poderão solicitar informações através do e-mail da CPL – [licitacao\\_orobo@yahoo.com.br](mailto:licitacao_orobo@yahoo.com.br) e, caso haja interesse, poderão ser consultados ou adquiridos na íntegra juntamente com seus Anexos que o complementam na Sede da Prefeitura de Orobó, localizada no endereço citado no item 1.2 do presente edital, mediante solicitação por escrito do interessado, de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 12:00 horas, até o terceiro dia anterior imediato a data da realização da seção, desde que cumpridas as formalidades constantes no item 3.1 e 1.3.1, deste Edital, bem como em tempo hábil para a empresa realizar a vistoria no local da obra, objeto desta licitação. O texto deste Edital, sua divulgação, assim como seus possíveis adiamentos, esclarecimentos, resultados, aditamentos e outros assuntos pertinentes a esta licitação, estarão disponíveis no Diário Oficial dos Municípios do Estado de Pernambuco e Classificados do Diário de Pernambuco.

**2.0 OBJETO**

**2.1** Constitui objeto da presente licitação, a contratação de empresa de engenharia para implantação do sistema de esgotamento sanitário no Distrito de Umburetama, Orobó/PE, com fornecimento pela Empresa contratada de todos os materiais, equipamentos, peças e serviços, nos termos do Projeto Básico, Planilhas Orçamentárias e demais anexos que fazem parte integrante deste Instrumento, independentemente de sua transcrição.

**2.2** Os serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com as normas da ABNT e CREA, bem como, todas as normas ambientais e demais dispositivos legais que alcance o objeto contratado.

**2.3** O Processo está subdividido em lotes e todos os parâmetros (valor da caução, itens relevantes, dentre outros), estarão vinculados ao lote respectivo.

**3.0 DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA PARA ATENDIMENTO DAS DESPESAS**

As despesas decorrentes desta licitação correrão por conta de recursos financeiros liberados através do Tesouro Municipal, conforme rubrica orçamentária seguinte:

02.080 SEC. DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS  
17 512 1015 1022 AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO  
4490.51 99 Obras e Instalações

#### **4.0 DAS CONDIÇÕES PARA PARTICIPAÇÃO NO CERTAME**

**4.1** Poderão participar desta licitação, todas e quaisquer empresas regularmente estabelecidas no país, que detenham objeto em seu contrato social compatível e pertinente com o objeto desta licitação e que satisfaçam integralmente as condições e exigências deste Edital.

**4.2** Somente será admitida a participação da licitante nas sessões realizadas pela Comissão Permanente de Licitação, por seu representante legal, através de documento que comprove os seus poderes, por procurador bastante habilitado através de instrumento procuratório com firma reconhecida em cartório, conferindo-lhe poderes para a prática de todos os atos referentes ao processo, inclusive eventual renúncia a recursos ou por credenciado com os mesmos poderes do procurador.

**4.3** O credenciamento será homologado por ocasião da abertura dos trabalhos pelo Presidente da Comissão Permanente de Licitação, realizados através de sessão presencial, mediante entrega prévia da carta a que se refere o **ANEXO – VIII** do Edital, acompanhada de um documento original de identificação pessoal com fotografia do procurador para verificação no ato, separado dos envelopes números 01 e 02.

**4.4** No caso das procurações emitidas em outras localidades, o sinal público de reconhecimento de firma emitido pelo Tabelião da Comarca de Origem da Procuração deverá ser reconhecido por Cartório da Comarca de Orobó-PE.

**4.5** Somente participará da reunião de licitação um representante de cada licitante, podendo, no entanto, ser assistido por qualquer pessoa que se julgue interessada. Não será admitido que uma mesma pessoa represente mais de um licitante.

**4.6** A documentação relativa à HABILITAÇÃO e à PROPOSTA DE PREÇOS deverá ser apresentada em 02 (dois) envelopes ou invólucros opacos, lacrados, numerados, identificados e endereçados à Comissão Permanente de Licitação, obedecendo à seguinte disposição:

**À COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**  
**Prefeitura Municipal de Orobó**  
**Avenida Estácio Coimbra, 19- Centro – Orobó (PE)**  
**Concorrência nº 001/2023**

**ENVELOPE Nº 01 – DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO**  
(Razão social ou nome comercial da licitante e endereço completo)

**ENVELOPE Nº 02 – PROPOSTA DE PREÇOS**  
(Razão social ou nome comercial da licitante e endereço completo)

**4.7** Não poderão participar desta licitação os interessados que deixem de apresentar qualquer dos envelopes acima citados, ou cujos envelopes não possam ser identificados corretamente em função de seu conteúdo.

**4.8** Todos os documentos deverão ser entregues impressos por qualquer processo, sem emendas, rasuras ou entrelinhas.

**4.9** Os documentos, contidos no envelope de Habilitação deverão ser apresentados, preferencialmente, na ordem indicada nos **itens de 6.0 a 6.6** deste Edital, acompanhados do

respectivo índice, que aponte em que folha se encontra cada um dos documentos devidamente encadernados, numerados e rubricados em todas as suas folhas por representante ou procurador da respectiva licitante, devidamente identificado na folha inicial.

#### **4.10 NÃO SERÁ ADMITIDA A PARTICIPAÇÃO DE:**

**4.10.1** Empresas declaradas inidôneas por qualquer órgão da Administração Pública direta ou indireta, Federal, Estadual, Municipal ou do Distrito Federal, ou que tenha sofrido a penalidade de suspensão do direito de licitar ou contratar no âmbito da Administração Pública;

**4.10.2** Empresas em regime de falência, dissolução ou liquidação;

**4.10.3** Empresas que direta ou indiretamente tenha participado do projeto básico, conforme estabelecido na Lei 8.666/93, e suas alterações posteriores.

**4.10.4** Empresas em regime de consórcio;

**4.11** Os casos omissos serão resolvidos pela Comissão Permanente de Licitação, de acordo com as disposições legais aplicáveis.

**4.12** As empresas que não estiverem representadas na forma prevista nos itens anteriores, durante as sessões não poderão questionar, impugnar, bem como assentar qualquer registro em ata, ou executar qualquer ato que dependa de legitimidade.

**4.13** As empresas estrangeiras, individualmente, deverão apresentar toda documentação traduzida para a língua portuguesa, na forma do **item 4.14** deste edital.

**4.14** Os documentos provenientes do Exterior deverão ser redigidos na língua oficial do país de origem e traduzidos para a língua portuguesa, por tradutor juramentado, com reconhecimento de firmas por notário público, reconhecido pela autoridade consular brasileira do local.

#### **5.0 DOS PROCEDIMENTOS DA COMISSÃO DE LICITAÇÃO**

**5.1** No dia, hora e local indicados no preâmbulo deste Edital, em sessão presencial a Comissão Permanente de Licitação promoverá a sessão de abertura do certame e homologará os documentos relativos ao credenciamento do representante legal ou procurador da licitante, observadas as disposições contidas neste Edital, juntamente com os envelopes de nº s 01 e 02, contendo, respectivamente, os documentos da HABILITAÇÃO e a PROPOSTA DE PREÇOS.

**5.2** Não serão recebidos envelopes, referidos no **subitem 4.6** deste Edital, após a data e a hora estabelecidas para a sua entrega.

**5.3** Após a entrega dos envelopes, não serão aceitos quaisquer adendos, acréscimos ou supressões sobre o conteúdo dos mesmos.

**5.4** Para a abertura dos trabalhos, a Comissão Permanente de Licitação observará a seguinte sequência:

**5.4.1** Abrirá os envelopes de nº 01 – Habilitação, cujo conteúdo será rubricado pela Comissão Permanente de Licitação e encaminhado para vistas pelos representantes das empresas.

**5.4.2** As considerações levantadas pelas licitantes deverão ser comunicadas à Comissão Permanente de Licitação, que as consignará em Ata.

**5.4.3** A Comissão Permanente de Licitação analisará a documentação apresentada e as considerações levantadas pelas interessadas, dando-lhes ciência, em seguida, do resultado da Habilitação.

**5.4.4** Na hipótese de desistência de todos os licitantes do recurso relativo ao julgamento da habilitação e desde que presentes todos os representantes legais, fatos estes devidamente registrados em ata, a Comissão Permanente de Licitação, a seu critério, poderá iniciar na mesma reunião a abertura dos envelopes contendo as propostas de preços dos licitantes habilitados.

**5.4.5** No caso da Comissão Permanente de Licitação preferir analisar a documentação em sessão reservada, publicará posteriormente, no Diário Oficial da União – DOU e no Diário Oficial do Município – AMUPE, o resultado da fase de Habilitação, abrindo, conseqüentemente, o prazo para interposição de recursos, bem como informando dia, hora e local, em que se dará a reunião para a continuidade do certame.

**5.4.6** Em seguida, a Comissão Permanente de Licitação abrirá os envelopes de nº 02 – Propostas de Preços das licitantes habilitadas e rubricará os documentos neles contidos, facultando o exame das propostas aos representantes das empresas.

**5.4.7** Uma vez rubricados os documentos dos envelopes de Proposta de Preços, a Presidente da Comissão Permanente de Licitação encerrará a sessão, lavrando-se a respectiva Ata. Após a conclusão das análises e julgamento das propostas que poderá ocorrer em sessão reservada, o resultado será posteriormente publicado no Diário Oficial da União – DOU e no Diário Oficial do Município – AMUPE.

**5.5** Os envelopes de propostas das empresas inabilitadas serão devolvidos após o transcurso do prazo recursal referente ao resultado da habilitação, conforme disposto no artigo 43, inciso II, da lei 8.666/93.

**5.6** Não será considerada a documentação que contrarie os requisitos expressos neste edital ou que se apresente em desacordo com as formalidades nele previstas.

**5.7** Após a fase de habilitação não caberá desistência de proposta, salvo motivo justo decorrente de fato superveniente e aceito pela Comissão Permanente de Licitação.

**5.8** Se todos os licitantes forem inabilitados ou todas as propostas forem desclassificadas, a Comissão Permanente de Licitação poderá fixar aos licitantes o prazo de 08 (oito) dias úteis para a apresentação de nova documentação ou de outras propostas escoimadas das causas referidas no art. 48, da Lei 8.666/93 e suas alterações.

**5.9** Os licitantes serão intimados dos resultados do julgamento da habilitação e das propostas através de publicação na imprensa oficial ou por comunicação direta, feita nas reuniões em que os resultados forem anunciados (desde que os licitantes estejam regularmente representados em tais reuniões), devendo tudo ser expressamente registrado nas respectivas atas.

**5.10** É facultada à Comissão Permanente de Licitação, em qualquer fase desta licitação, a promoção de diligência destinada a esclarecer ou a complementar a instrução do processo, vedada a inclusão posterior de documento ou informação que deveria constar originalmente dos documentos de habilitação ou das propostas.

**5.11** A Comissão Permanente de Licitação lavrará relatório circunstanciado sobre os procedimentos licitatórios, apontando o fundamento da inabilitação ou da desclassificação, e encaminhará a Exmo. Sr. Ordenador de Despesas do Município, para homologação dos procedimentos.

## **6.0 DA HABILITAÇÃO**

**6.1** Os documentos de habilitação abaixo, que vierem instruir o processo, ficarão retidos nos autos correlatos. Deverão ser entregues em única via, devidamente identificados e preferencialmente numerados sequencialmente, da primeira à última folha, de modo a refletir o seu número exato, antecedidas por um índice que aponte em que folha se encontra cada um dos documentos, dentro de

seus respectivos prazos de validade e deverão ser entregues no original, por publicação na imprensa oficial ou, por cópia autenticada por Tabelião Público, ou pela Comissão Permanente de Licitação.

**6.2.** Os Certificados e Certidões passados pelos Órgãos Públicos terão a validade de sessenta (60) dias, se não dispuserem de outra forma.

### **6.3. DOCUMENTAÇÃO RELATIVA À HABILITAÇÃO JURÍDICA**

**6.3.1** A documentação relativa à habilitação jurídica deverá ser apresentada obedecendo às seguintes prescrições:

**6.3.1.1** Decreto de autorização, em se tratando de empresa ou sociedade estrangeira, em funcionamento no País, e ato de registro ou autorização para funcionamento expedido pelo órgão competente, quando a atividade assim o exigir, bem assim, documento que identifique os seus administradores.

**6.3.1.2** Ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor (entenda-se como em vigor a apresentação do documento em versão original com suas alterações posteriores, caso tenha havido, ou sua versão consolidada ou sua cópia autenticada), devidamente registrado no órgão competente, e, no caso de Sociedades por Ações, da apresentação da Ata, devidamente arquivada no órgão comercial competente, da Assembleia Geral que elegeu seus Administradores, devendo ser apresentada comprovação da publicação pela imprensa da Ata arquivada, além de contemplar dentre os objetos sociais a execução de atividades da mesma natureza ou compatíveis com o objeto da licitação.

**6.3.1.3** Certidão Simplificada de Registro em Junta Comercial ou Cartório de Registro Civil das Pessoas Jurídicas, da qual deverá constar, no mínimo, o seguinte:

- Razão social e tipo da sociedade;
- Endereço;
- Atividades;
- Capital social;
- Cargos de diretoria ou gerências existentes, de acordo com os estatutos em vigor e nome de seus atuais ocupantes;
- Filiais existentes e localizações;
- Último arquivamento – Ato e Situação

**6.3.1.3.1** A Certidão Simplificada de que trata o subitem anterior, completa-se com exigência do **subitem 6.3.1.2** deste edital, pois tem a finalidade de retratar o resumo da empresa, bem como e, principalmente, as últimas ocorrências de alteração contratual da licitante, permitindo assim, que a Comissão Permanente de Licitação – CPL verifique efetivamente o atendimento ao Art. 28, inciso III, da lei 8.666/93.

**6.3.1.4** A Licitante deverá apresentar, junto aos documentos de HABILITAÇÃO, declaração de que tomou conhecimento das exigências de que trata o inc. V do art. 27 da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993 – **Anexo VI**.

### **6.4 DOCUMENTAÇÃO RELATIVA À REGULARIDADE FISCAL E TRABALHISTA**

**6.4.1** A documentação relativa à regularidade fiscal consiste em:

**6.4.1.1** Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ)

**6.4.1.2** Prova de regularidade para com a Fazenda Federal, através de CERTIDÃO NEGATIVA DE DÉBITOS RELATIVOS AOS TRIBUTOS FEDERAIS E À DIVIDA ATIVA DA UNIÃO.



**6.4.1.3** Prova de regularidade para com a Fazenda Estadual, mediante apresentação de CERTIDÃO DE REGULARIDADE FISCAL.

**6.4.1.4** Prova de regularidade junto Fazenda Municipal, através de certidões expedidas pelos órgãos competentes de suas respectivas sedes ou domicílios, e que estejam dentro do prazo de validade.

**6.4.1.5** Certificado de Regularidade de Situação perante o FGTS, fornecido pela Caixa Econômica Federal, dentro do prazo de validade.

**6.4.1.6.** A licitante deverá apresentar, junto aos documentos de HABILITAÇÃO, declaração de que não possui nenhum impedimento para participação do presente certame, conforme **ANEXO VII**;

**6.4.1.7.** Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943.

## **6.5 DOCUMENTAÇÃO RELATIVA À QUALIFICAÇÃO TÉCNICA**

**6.5.1** A documentação relativa à qualificação técnica limitar-se-á a:

**6.5.1.1** Certidão de Registro ou inscrição da licitante no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA, e/ou CAU (Conselho de Arquitetura e Urbanismo), conforme as áreas de atuação previstas no Projeto Básico, em plena validade, onde está situada a sede da licitante, bem como do (s) responsável (is) técnico (s), devendo ser providenciado visto atualizado do CREA-PE/CAU, na hipótese de licitante sediada em outro Estado, assim observado, também, com relação ao seu pessoal técnico.

**6.5.1.2** As empresas participantes deste edital deverão comprovar sua capacidade técnico-profissional, para o perfeito desempenho de atividades pertinentes e compatíveis com o objeto desta licitação, mediante apresentação de atestado(s) de serviços executados, fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrado(s) no CREA da respectiva região onde as obras/serviços foram executados e acompanhados das respectivas CAT's – Certidões de Acervos Técnicos, comprovando, sob as penas da lei, que a Empresa tenha realizado obras ou serviços de características técnicas, porte e tecnologia de execução compatíveis com o objeto ora licitado, considerando-se neste Edital como parcelas de relevância técnica e valor significativo as parcelas discriminadas abaixo:

- a) **Tubo de PVC de esgoto DN  $\geq$  150mm;**
- b) **Forma de madeira/compensado para concreto;**
- c) **Manta de PEAD/geomembrana e ou manta asfáltica**
- d) **Concreto estrutural Fck  $\geq$  30Mpa;**

**6.5.1.3** Comprovação de que a empresa possui no seu quadro permanente, **na data prevista para entrega da proposta**, profissional de nível superior, e detentor de atestados de responsabilidade técnica, devidamente registrados no CREA, acompanhado da respectiva Certidão de Acervo Técnico – CAT, por execução, a qualquer tempo, de obras ou serviços de características semelhantes às do objeto ora licitado.

**6.5.1.3.1** A comprovação do vínculo do(s) profissional(is) detentor(es) do(s) atestado(s) técnico(s) apresentado(s), será feita mediante cópia do contrato (registrado no CREA) e da Carteira Profissional, no caso de empregado da empresa, ou através de registro deste empregado como integrante do quadro permanente do licitante, comprovado através da Certidão de Registro de Quitação – CRQ, expedida pelo CREA, ou ainda através da apresentação de cópia do Estatuto ou Contrato Social, no caso de proprietário ou sócio, ou mediante apresentação de cópia do contrato de prestação de serviços firmado sob a égide da legislação civil. Os registros perante o CREA deverão observar a Lei Federal nº 5.197/66;

**6.5.1.4** Declaração formal de disponibilidade imediata dos equipamentos, das máquinas e do pessoal técnico especializado, níveis técnico e superior, necessários à execução do objeto licitado;

**6.5.1.5** A licitante deverá apresentar, junto aos documentos de HABILITAÇÃO, Declaração de que tomou conhecimento de todas as informações e condições do Edital, no qual deverá expressar concordância com todos os seus termos e de seus anexos em sua totalidade – **Anexo V**.

**6.5.1.6 Atestado de Visita** aos locais onde serão executados os serviços – **Anexo IX**, comprovando que se certificou “in loco”, de todos os aspectos locais e técnicos, bem como de todas as condições e facilidades na área e de todos os outros fatores que possam afetar os serviços, que deverá ser realizada até o **dia 19/05/2023, mediante agendamento prévio** com o Secretário de Obras do Município, por meio do telefone (081) 3656.1156, no horário das 08:00 às 12:00 horas, e em dias de funcionamento no órgão.

**6.5.1.7** Poderá a licitante, em caráter excepcional, declarar que conhece o local e as peculiaridades da obra, e que se responsabiliza por quaisquer custos adicionais advindos das condições da área ou outros fatores que possam afetar os serviços.

## **6.6 QUALIFICAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA**

**6.6.1** A documentação relativa à qualificação econômico-financeira limitar-se-á a:

**6.6.1.1** Balanço Patrimonial e Demonstrações Contábeis do último exercício social, já exigível e apresentado na forma da lei, notadamente ao disposto nas Normas Brasileiras de Contabilidade. O Balanço deverá comprovar a boa situação financeira do licitante, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, podendo ser atualizado por índices oficiais quando encerrados há mais de 03 (três) meses da data de apresentação da proposta. A Capacidade Econômica - financeira será verificada através dos índices ILC, ILG e GEG, obedecendo aos seguintes parâmetros:

**1) ILC – Liquidez Corrente igual ou maior que 1,0: (ILC ≥ 1,0)**

$$ILC = \frac{AC}{PC}$$

AC=ATIVO CIRCULANTE  
PC= PASSIVO CIRCULANTE

**2) ILG = Índice de Liquidez Geral igual ou maior que 1,0 (ILG ≥ 1,0)**

$$ILG = \frac{AC+RL}{PC+EL}$$

AC= ATIVO CIRCULANTE  
RL= REALIZÁVEL À LONGO PRAZO  
PC= PASSIVO CIRCULANTE  
EL= EXIGÍVEL À LONGO PRAZO

**3) GEG = Grau de Endividamento Geral menor que 0,50 (GEG ≤ 0,50)**

$$GEG = \frac{ET}{AT}$$

ET = EXÍGIVEL TOTAL  
AT = ATIVO TOTAL = (AC+RL+PERMANENTE)

### **JUSTIFICATIVA DE EXIGÊNCIA DE ÍNDICES DE LIQUIDEZ NO EDITAL**

Serão exigidos índices de liquidez corrente e geral, não inferiores a 1, (um), ou seja, para cada um real de dívida de curto e de longo prazo, a empresa deverá possuir, no mínimo, um real de

recursos disponíveis na somatória da mesma fração de tempo, ou seja, no curto prazo e também no longo prazo.

Será exigido ainda, o índice de Solvência Geral, que expressa o grau de garantia que a empresa dispõe em Ativos (totais), para pagamento do total de suas dívidas. Exige-se, de igual modo, que para cada 1 (um) real de dívida a empresa disponha de, no mínimo, 1 (um) real correspondente no ativo total, ou seja, a empresa demonstrará pela capacidade de liquidação de suas obrigações, levando-se em conta todo o seu patrimônio (disponibilidades de curto e de longo prazo e patrimônio permanente), o que vale dizer, em caso de encerramento de suas atividades, no momento em que venha a ocorrer, a empresa evidenciará total solvência.

Justificam-se as exigências acima mencionadas, inicialmente, em face do permitido no parágrafo 5º do artigo 31 da Lei Federal nº 8.666/93, de modo a se avaliar a real situação financeira das empresas licitantes, com o objetivo de verificar a capacidade de satisfação das obrigações assumidas, além da capacidade de cumprimento dos encargos econômicos decorrentes da contratação, considerado o prazo de duração da mesma.

Com relação aos índices exigidos e respectivos valores, cabe ressaltar tratar-se do mínimo usualmente estabelecido, fixados em patamares que demonstram tanto a liquidez corrente quanto a geral da empresa, além de sua capacidade de solvência, condições essas que asseguram à Administração Municipal a plena execução do objeto contratado.

Nesse sentido, faz-se necessária remissão a jurisprudência do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo em especial os TCs 011286/026/08 e 023220/026/06; bem como Acórdãos do Tribunal de Contas da União nº 779/2005 – Plenário e nº 354/2016 – TCU – Plenário. Verifica-se, portanto, que a previsão aqui inserida, coaduna-se com o previsto na Lei, com as práticas usuais e com a Jurisprudência emanada dos Tribunais de Contas do Estado e União.

**6.6.1.2** Certidão negativa de Falência ou Concordata, ou recuperação judicial, expedida pelo distribuidor ou distribuidores (caso exista mais de um) da sede da pessoa jurídica a, no máximo, 90 (noventa) dias da data prevista para abertura das propostas.

**6.6.1.2.1** Para as licitantes domiciliadas no Estado de Pernambuco, além da Certidão descrita no item precedente deverão ser apresentadas as “Certidões Negativas Licitações”, de 1º e 2º grau, emitidas no sítio do TJ-PE.

**6.6.1.3** A licitante deverá apresentar Comprovante de Garantia de Proposta, como condição de participação no presente certame, correspondente a 1% do valor estimado do lote objeto da contratação, a ser recolhida na tesouraria do Município, em até 3 (três) dias antes da data do certame, no horário de 08hs às 13hs, em uma das modalidades previstas na Lei nº 8.666/93:

**6.6.1.4.1** Sendo a Modalidade de Garantia escolhida, o Seguro – Garantia ou Fiança Bancária, emitidos para respaldar uma proposta, deverão ser válidos por 30 (trinta) dias além da validade da proposta.

**6.6.1.4.2** Quando a garantia for em dinheiro, apresentar comprovante de quitação de DAM – Documento de Arrecadação Municipal, devidamente autenticado, fazendo referência a este Edital, com a indicação do objeto. Referido DAM deverá ser obtido junto ao Setor de Tributação do Município.

**6.6.1.4.3** Optando pelo Título da Dívida Pública, este deverá estar acompanhado de Laudo Técnico, emitido pela Autoridade Monetária Federal Competente, atestando sua autenticidade, validade e valor de mercado.

**6.6.1.4.4** As Garantias de Proposta (garantia de participação) das empresas participantes serão devolvidas em até 30 (trinta) dias após a homologação do processo licitatório pela Autoridade Superior, a requerimento dos interessados. Caso não seja resgatada a apólice e/ou carta de fiança dentro do prazo assinalado, será a mesma enviada à empresa de seguros ou instituição bancária responsável pela emissão.



**6.6.1.4.5** No caso de revogação/anulação do processo licitatório pelo Município de Orobó, as importâncias oferecidas como garantia, serão liberadas caso não exista recurso administrativo ou após julgamento deste.

## **6.7 OUTROS DOCUMENTOS**

**6.7.1** Além da documentação de habilitação precedente, a licitante deverá apresentar, sob pena de inabilitação:

**6.7.1.1** Certidão de Nada Consta do Tribunal de Contas da União;

**6.7.1.2** Certidão Negativa do Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Atos de Improbidade Administrativa, mantido pelo Conselho Nacional de Justiça – CNJ;

**6.7.1.3** Comprovação de Regularidade junto ao Cadastro Nacional das Empresas Inidôneas e Suspensas – CEIS.

## **7.0 PRAZO DE EXECUÇÃO**

**7.1** O prazo de execução dos serviços será de 12 (doze) meses, contados a partir da expedição e recebimento da Ordem de Serviço.

**7.2** O prazo de execução poderá ser prorrogado, desde que ocorra algum dos motivos elencados no parágrafo 1º, do art. 57, da Lei 8.666/93 e suas alterações posteriores.

## **8.0 CRITÉRIO DE REAJUSTE**

**8.1** Os preços dos serviços contratados serão fixos e os possíveis reajustamentos, quando couberem, obedecerão a legislação em vigor pertinente e somente poderão ocorrer após o primeiro ano de validade/execução do contrato.

**8.2** Será garantida a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, na hipótese de sobrevirem fatos imprevisíveis, ou previsíveis, porém de consequências incalculáveis, retardadores ou impeditivos da execução do ajustado, ou, ainda, em caso de força maior, caso fortuito ou fato do príncipe, configurando álea econômica extraordinária e extracontratual, em consonância com o disposto no Art. 65, inciso II, alínea “d”.

## **9.0 DA PROPOSTA DE PREÇOS**

**9.1** A proposta de preços deverá ser apresentada em 01 (uma) única via, em idioma português, de forma clara, sem rasuras, emendas ou entrelinhas, datadas e assinadas pelo Representante Legal na última folha e rubricada nas demais. Devendo conter obrigatoriamente o seguinte:

**9.2** Especificar os preços unitários em algarismos e Preço Global em algarismo e por extenso, em Planilha de Preços de que trata o **item 9.7.1.3** deste Edital, devendo os preços unitários ser apresentados com 02 (duas) casas decimais (centavos). Uma vez determinados os preços unitários todas as demais operações matemáticas deverão sempre considerar 02 (duas) casas decimais eliminando-se a 3ª casa, independentemente de aproximação, cujo preço Global grafado por extenso será considerado pela Comissão Permanente de Licitação – CPL para fins de julgamento.

**9.2.1** A Proposta de Preços apresentada deverá conter, ainda:

**9.2.1.1.** Composição de Custos Unitários de todos os serviços previstos;

**9.2.1.2** Composição analítica do BDI - Bonificação e Despesas Indiretas;

**9.2.1.3** Composição analítica dos Encargos Sociais.

**9.2.2** A empresa licitante deverá formalizar sua proposta levando em consideração que os preços máximos orçados pela PREFEITURA para a contratação da obra/serviço, objeto do presente certame, será de até **R\$ 3.657.468,59 (três milhões e seiscentos e cinquenta e sete mil e quatrocentos e sessenta e oito reais e cinquenta e nove centavos)**.

**9.2.2.1** O valor acima mencionado servirá de parâmetro para cálculo do valor das garantias exigidas neste edital.

**9.3** Prazo de validade da proposta não inferior a 60 (sessenta) dias corridos, a contar da data da apresentação das propostas.

**9.4** O Prazo de execução dos serviços será de 12 (doze) meses, podendo ser prorrogado consoante disposto no art. 57 da Lei Federal nº 8.666/93.

**9.5** As propostas deverão ser suficientemente explícitas, ilustradas e contendo todas as informações necessárias à plena e cabal interpretação de seus conteúdos, salientando-se que as propostas que não atenderem às condições do presente Edital e seus anexos serão sumariamente desclassificadas.

**9.6** Cronograma físico-financeiro, apresentado com programação mensal de execução, em reais e percentuais, com destaque para os itens de maior significado no orçamento, datado e assinado pelo responsável técnico da licitante com indicação do número do seu registro no CREA.

**9.7 DEVERÃO SER LEVADAS EM CONTA PELAS PROPONENTES, NA ELABORAÇÃO DE SUAS PROPOSTAS PARA ESTA LICITAÇÃO, AS SEGUINTESS CONDIÇÕES:**

**9.7.1** Todas as despesas decorrentes da elaboração e apresentação da proposta correrão exclusivamente por conta da licitante, não lhe cabendo qualquer direito de indenização, em caso de revogação ou anulação desta Concorrência.

**9.7.1.1** Nos preços propostos deverão estar computados todos os impostos, taxas, seguros, materiais, ferramentas, etc., bem como todas as despesas e obrigações relativas a salários, assistência médica, previdência social, compromissos fiscais, equipamentos de segurança, individual e coletivo, BDI (Bonificações e Despesas Indiretas) e tudo o mais que for necessário à completa execução das obras e serviços, fornecimento e instalação de materiais e equipamentos, objeto desta licitação.

**9.7.1.1.1** As informações elencadas no item **9.7.1.1** precedente, deverão ser obrigatoriamente explicitadas na Proposta de Preços, sob pena de desclassificação.

**9.7.1.2** Para cada item dos serviços deverão ser consideradas todas as operações auxiliares ou complementares necessárias à sua completa execução.

**9.7.1.3** Serão disponibilizadas pela Comissão Permanente de Licitação – CPL Planilhas orçamentárias, tendo como modelo o **Anexo I** deste Edital. Não serão considerados, para efeito de julgamento, os preços unitários fixados em outros documentos que não sejam no modelo referido.

**9.7.1.4** Apresentar as composições de preços unitários para todos os serviços discriminados na PLANILHA DE QUANTITATIVOS, contendo os insumos básicos, mão-de-obra, materiais, equipamentos, seguros, taxas e encargos de qualquer natureza.

**9.8 OS PREÇOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS, CONSTANTES DA PROPOSTA DE PREÇOS ENVELOPE – 02, DEVERÃO SER APRESENTADOS OBSERVANDO-SE AS SEGUINTESS PRESCRIÇÕES:**

**9.8.1** Valor total da proposta, expresso na moeda nacional – REAIS, em algarismos e por extenso, abrangendo o somatório da composição dos preços unitários, observando-se o detalhamento a seguir:

**9.8.1.1** Total do Custo das Obras e Serviços, fornecimento e instalação de materiais e equipamentos e mão de obra, inclusive BDI.

**9.8.1.2** Planilha Orçamentária, com quantitativos e preços unitários, conforme modelo constante no **Anexo I**, impresso e em meio digital.

**9.8.1.3** Demonstrativo de composição da Bonificação e Despesas Indiretas (BDI), com indicação percentual incidente sobre os preços unitários apresentados, inclusive relação das despesas indiretas da obra (mensal).

**9.8.1.4** A Proposta de Preços deverá conter ainda declaração formal da licitante comprometendo-se ao fiel cumprimento das obrigações assumidas.

**9.8.1.5** Indicação do(s) representante(s) legal(is) habilitado(s) a assinar(em) o Contrato, no caso de adjudicação, contendo as seguintes informações: nome, cargo, nacionalidade, estado civil, profissão, CPF, RG, endereço residencial e dados bancários da empresa: banco, agência e número da conta.

## **10.0 DO CRITÉRIO DE JULGAMENTO DAS PROPOSTAS DE PREÇOS**

**10.1** Será considerada vencedora a proposta que, satisfazendo a todas as exigências deste Edital, apresente o Menor Preço Global e unitário.

**10.2** As propostas que apresentarem pequenos erros conflitantes de valores serão corrigidas pela Comissão Permanente de Licitação da seguinte forma:

- a) Discrepância entre valores grafados em algarismo e por extenso: prevalecerá o valor por extenso.
- b) Erros de transcrição das quantidades previstas para os serviços: o produto será corrigido devidamente, mantendo-se o preço unitário e se corrigindo a quantidade e o preço total.
- c) Quando houver discrepância entre os valores unitários e os totais resultantes de erros de multiplicação de quantidades por valores unitários, prevalecerão os valores unitários, sendo o valor total corrigido. Qualquer divergência existente entre os preços da Planilha de Preços e a composição detalhada dos Preços Unitários prevalecerá os preços da Planilha de Preços.
- d) Erros de adição: será retificado, conservando-se as parcelas corretas e se trocando a soma.

**10.3** O valor total da proposta será ajustado pela Comissão Permanente de Licitação – CPL, conforme procedimentos acima, para correção de erros, resultando daí o valor da proposta. Havendo qualquer correção será notificada a licitante. A recusa da licitante em aceitar as correções assim procedidas, será causa da rejeição da proposta com a sua consequente desclassificação.

**10.4** Com relação à **desclassificação das propostas** serão observadas as disposições contidas no art. 48 c/c artigo 40, inciso x, da Lei 8.666/93, sendo desclassificadas:

**10.4.1** As propostas que apresentarem **preço global e unitário superior** ao valor previsto no orçamento estimado de referência do presente certame - **Anexo I**.

**10.4.2** As propostas que apresentarem preços globais ou unitários simbólicos, irrisórios ou de valor zero, incompatíveis com os preços dos insumos e salários de mercado, acrescidos dos respectivos encargos, em conformidade com o disposto no art. 44, parágrafo 3º da Lei 8666/93.

**10.4.3** As propostas que apresentarem **mobilização e instalação das obras e serviços superior a 5% (Cinco por cento)** do valor total da obra.

**10.5** Não serão aceitos quaisquer adendos, acréscimos ou retificações às propostas após a sua apresentação.

**10.6** Serão desclassificadas as propostas que não atendam as condições e exigências contidas neste Edital ou apresentem preços excessivos ou manifestamente inexequíveis. Não será contabilizada nenhuma vantagem não contemplada pelo Edital.

**10.7** A Licitante que deixar de cotar algum item da Planilha de Preços terá sua Proposta desclassificada.

**10.8** O preço base de referência para contratação, elaborado pela Prefeitura, com base no orçamento do projeto, precedente, Recurso Próprio (incluindo BDI e todos os custos incidentes), que será o preço máximo admissível para a contratação dos serviços objeto desta licitação;

**10.9** Conforme disposto no Art. 48, inciso II e § 1º, alíneas “a” e “b”, serão consideradas manifestamente inexequíveis as propostas com preços unitário e/ou global, cujos valores sejam inferiores a 70% (setenta por cento) do menor dos seguintes valores:

**a)** Média aritmética dos valores das propostas superiores a 50% (cinquenta por cento) do valor orçado pela PMO (orçamento estimado), ou,

**b)** Valor orçado pela PMO – Prefeitura Municipal de Orobó;

**10.10** Dos licitantes classificados na forma do **item 10.9**, cujo valor da proposta for inferior a 80% (oitenta por cento) do menor valor a que se referem às alíneas “a” e “b” daquele item, será exigida, para a assinatura do contrato, prestação de garantia adicional, dentre as modalidades admitidas em lei, igual à diferença resultante do **item 10.9** e o valor da correspondente proposta.

## **11.0 DOS RECURSOS E IMPUGNAÇÕES**

**11.1** Decairá do direito de impugnar os termos deste Edital quanto às falhas, vícios, irregularidades ou omissões, a licitante que não o fizer **até o SEGUNDO DIA ÚTIL que anteceder a abertura dos envelopes de habilitação**, conforme o disposto no Art. 41, § 2º, da Lei 8.666/93.

**11.2** Dos atos da Comissão Permanente de Licitação – CEL caberá recurso, no prazo e na forma estabelecida nos arts. 109 e 110 da Lei nº 8.666/93.

**11.3** Os recursos e as impugnações deverão ser apresentados mediante petição dirigida ao Prefeito do Município de Orobó, entregues mediante protocolo na Comissão Permanente de Licitação – CPL.

## **12.0 DAS MEDIÇÕES E PAGAMENTO**

**12.1** O pagamento à Contratada dos serviços, será efetuado até o 30º (trigésimo) dia após a apresentação da fatura emitida a cada 30 (trinta) dias de execução das etapas especificadas no **Anexo I** deste edital, comprovadas através dos boletins de medições e devidamente acompanhados do cronograma físico-financeiro atualizado e atestado pela Fiscalização.

**12.2** Os pagamentos somente serão liberados mediante comprovação, pela Contratada, da quitação das obrigações sociais e previdenciárias relacionadas ao CEI – Cadastro Específico do INSS da obra ou Serviço, sua situação de regularidade perante o INSS e o FGTS, ressalvadas as validades das certidões anteriores, bem como outros documentos que se mostrem necessários à demonstração da permanência das condições de sua habilitação.

**12.3** O pagamento da primeira medição fica condicionado à apresentação pela CONTRATADA da A.R.T. (Anotação de Responsabilidade Técnica), e demais licenças imprescindíveis à execução dos serviços.

**12.4** As parcelas de tributos cuja retenção na fonte é atribuída por Lei para O Município, enquanto Contratante, incidirão sobre o valor constante dos documentos de cobrança apresentados pela CONTRATADA.

**12.5** A empresa fica obrigada a apresentar em suas faturas, separadamente, o montante dos impostos que correspondem a cada pagamento (ISS e Outros).

**12.6** Nenhum pagamento isentará a contratada das responsabilidades e obrigações advindas da execução dos serviços prestados, nem implicará em aceitação dos serviços e produtos em desacordo com o previsto neste Edital e seus anexos.

### **13.0 DAS PENALIDADES**

**13.1** A licitante vencedora que desistir da execução do objeto que lhe foi adjudicado, ou que descumprir quaisquer das obrigações estabelecidas, ficará sujeita às sanções previstas na Lei nº 8.666/93, ou seja, advertência, multa, suspensão temporária de participação em licitações e impedimento de contratar com o Estado por prazo de até dois (02) anos, declaração de inidoneidade, garantido a defesa prévia.

**13.2** À licitante vencedora que, apesar de regularmente convocada para assinar o contrato, deixar de fazê-lo no prazo de 05 dias úteis, será aplicada multa de 10% sobre o valor indicado no **item 10.8** deste edital, de acordo com estabelecido nos arts. 64 e 81 da Lei nº 8.666/93.

**13.3** Pelo descumprimento total ou parcial das obrigações assumidas, a Licitante vencedora estará sujeita ao pagamento das seguintes multas:

- a) Multa de 0,05% (cinco centésimo por cento) por dia de atraso na execução das obras/serviços de cada etapa especificada no **anexo III**, calculada sobre o valor da etapa a que se referir, limitada a 30 dias de atraso.
- b) Multa de 02% (dois por cento) pela inexecução total ou parcial do Contrato ou pela rescisão a que ela, Contratada, der causa, incidente sobre o valor global da contratação.
- c) Multa de 02% (dois por cento), sobre o valor global, pelo descumprimento da hipótese da licitante vencedora descumprir prazo constante do **item 6.5.1.7**.

**13.4** A notificação informando à contratada da aplicação da multa será feita por meio de Ofício, garantida a defesa prévia.

**13.5** Uma vez notificada, a multa deverá ser recolhida pela contratada no prazo máximo de 03 (três) dias úteis, a contar da correspondente notificação, caso não seja efetuado o recolhimento junto à tesouraria da Prefeitura Municipal de Orobó, ou apresentada a defesa, e esta não seja acatada pela fiscalização, será procedido o desconto devido na fatura subsequente.

**13.6** O valor das multas aplicadas, se não recolhido aos cofres da Prefeitura na forma estabelecida será descontado da Garantia de Execução do Contrato prestada pela Contratada.

**13.7** Se o valor das multas for superior ao da Garantia de Execução do Contrato, além de perder esta, a contratada responderá pela diferença verificada, que será descontada de eventuais pagamentos devidos pela Prefeitura Municipal de Orobó, ou cobrada judicialmente.

**13.8 A SANÇÃO DE SUSPENSÃO TEMPORÁRIA DE PARTICIPAR EM LICITAÇÃO PROMOVIDA PELA PREFEITURA E DE COM ELA CONTRATAR, SERÁ APLICADA NOS SEGUINTE CASOS:**



- a) Quando a licitante vencedora não comparecer dentro dos prazos e condições estabelecidos neste Edital e seus Anexos, para assinar o contrato ou, injustificadamente se recusar a fazê-lo;
- b) Atraso injustificado no cumprimento de obrigação assumida contratualmente, de que resulte prejuízos para ao Município de Orobó;
- c) Execução insatisfatória do objeto do contrato quando, pelo mesmo motivo, já tiver sido aplicada à sanção de advertência;
- d) Execução de serviços inerentes ao objeto do contrato sem observância das normas técnicas ou de segurança.

**13.9** A sanção de declaração de inidoneidade, para licitar ou contratar com a Administração Pública Municipal será aplicada pelo Exmo. Senhor Prefeito do Município, ordenador de despesas, sempre que o descumprimento de obrigação contratual imputável à contratada resultar em prejuízos financeiros ou patrimoniais para o Município ou ensejar a rescisão unilateral do contrato.

**13.10** A Prefeitura Municipal de Orobó, poderá a seu critério exclusivo e independentemente da aplicação de outras penalidades cabíveis, rescindir o Contrato, após aplicar por mais de 30 (trinta) dias corridos a multa diária estabelecida no edital.

**13.11** Qualquer sanção somente será relevada se ocorrerem, nos termos do Código Civil, situações configuradoras de caso fortuito ou força maior, devidamente comprovada pela Contratada e aceitas pela Contratante.

## **14.0 DA ADJUDICAÇÃO E DA ASSINATURA DO CONTRATO**

**14.1** Concluídos os trabalhos a Comissão Permanente de Licitação, adjudicará o objeto à licitante vencedora e encaminhará o relatório conclusivo ao Senhor Prefeito do Município, que no caso de aprová-lo, procederá à homologação.

**14.2** A licitante vencedora será convocada pela Prefeitura Municipal, no prazo de até 05 (cinco) dias, após o Ato de Homologação da Licitação, para assinatura do competente instrumento de contrato administrativo – **Anexo IV**.

**14.3** Na hipótese da licitante vencedora não comparecer para assinar o contrato, no prazo de 05 (cinco) dias contados da convocação pela Prefeitura Municipal de Orobó, responderá por perdas e danos que vier a causar ao Município, em razão da sua omissão, inclusive multa no percentual de 10% (dez) por cento) do valor orçado para a contratação, independentemente de outras cominações legais previstas na Lei 8.666/93, a que estiver sujeita.

**14.4** Ocorrendo à hipótese prevista no subitem anterior serão convocadas as licitantes remanescentes, na ordem de classificação, para assinar o contrato, em igual prazo e nas mesmas condições propostas pela primeira classificada, nos termos do art. 64 da Lei 8.666/93 ou revogada a licitação, sem prejuízo da aplicação do art. 81 da lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores.

**14.5** Assinado o contrato, a empresa contratada assumirá inteira responsabilidade civil, administrativa e penal, por quaisquer danos e/ou prejuízos materiais ou pessoais causados pelo contratado ao Município de Orobó, ou a terceiros.

**14.6** O descumprimento parcial ou total do contrato sujeitará o contratado à rescisão do contrato, nos termos do art. 78 da Lei nº 8.666/93, garantida a defesa prévia no respectivo processo, sem prejuízo das demais sanções previstas no art. 87 da Lei 8.666/93.

**14.7** Para a celebração do Contrato e durante a execução dos serviços objeto deste Edital, sempre que solicitado, o licitante a quem for adjudicado o objeto, deverá apresentar Certidões Negativas de Débitos, fornecidas pelo INSS, FGTS e pelas Fazendas Federal, Estadual e Municipal, nos termos do Decreto nº 24.268 de 06.05.2002.

**14.8** A Contratação será realizada através da PREFEITURA MUNICIPAL E OROBÓ, que expedirá a Ordem de Serviço.

**14.9** A Prefeitura Municipal de Orobó – PMO se reserva ao direito de anular ou revogar esta licitação, devidamente justificado, por ato do Senhor Prefeito do Município.

**14.10** A contratada obriga-se a manter durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações por ela assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas nesta licitação.

**14.11** A empresa vencedora do certame se obriga a apresentar o seu Contrato Social, Estatuto ou Ato constitutivo e alterações atualizadas, os quais deverão indicar os nomes e demais informações de seus titulares que irão assinar o respectivo contrato, ou se for o caso, o instrumento de procuração que contenha as informações equivalentes, no prazo máximo e improrrogável de 05 (cinco) dias corridos, contados a partir da Homologação do processo à Comissão Permanente de Licitação do Município de Orobó.

**14.12** A Contratada se responsabiliza integral e exclusivamente por todos os encargos trabalhistas, fiscais, comerciais e previdenciários decorrentes da execução do objeto licitado, bem como todas e quaisquer despesas decorrentes do vínculo empregatício dos profissionais encarregados pela execução dos serviços.

**14.13** Todo e qualquer serviço extra que se tornar necessário para conclusão desta obra, só poderá ser executado mediante autorização prévia, por escrito, através de sua fiscalização.

**14.13.1** O contratado fica obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais os acréscimos ou supressões que se fizerem nas obras, até 25% do valor inicial atualizado do contrato, conforme preceitua o § 1º do art. 65 da Lei Federal nº 8.666/93.

**14.13.2** Se no contrato não houverem sido contemplados preços unitários para obras ou serviços, esses serão fixados mediante acordo entre as partes.

## **15.0 DO RECEBIMENTO DO OBJETO DESTA LICITAÇÃO**

**15.1** O recebimento dos Serviços, objeto deste certame, dar-se-á:

**15.1.1 PROVISORIAMENTE**, através da Prefeitura Municipal de Orobó, que verificará mensalmente, e atestará o cumprimento de todas as exigências contratuais, emitindo parecer conclusivo, dentro do prazo de 15 (quinze) dias, contados da data do recebimento da comunicação, por escrito, da contratada, informando a conclusão.

**15.1.2 DEFINITIVAMENTE**, dentro do prazo de até 04 (quatro) meses, contados da data de emissão do parecer conclusivo de recebimento provisório (**subitem 15.1.1**).

**15.2** Até a data de emissão do parecer conclusivo de recebimento definitivo dos serviços, a contratada fica responsável pela guarda dos bens imóveis, equipamentos, objetos, móveis e utensílios, zelando pelo Patrimônio Público do Município, assumindo inteira responsabilidade civil, penal e administrativa, por quaisquer danos e/ou prejuízos materiais ou pessoais causados ao Município ou a terceiros.

**15.3** O recebimento provisório e definitivo dos serviços, fornecimento e instalação de materiais e equipamentos, não isentam a contratada das responsabilidades pela sua execução, que fica obrigada a reparar, corrigir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que

se verifiquem vícios, defeitos ou incorreções, resultantes da execução ou de materiais empregados, conforme disposto no art. 69 da Lei nº 8.666/93.

**15.4** O termo de recebimento definitivo de que trata o **subitem 15.1.2.**, não isenta a contratada das responsabilidades cominadas no art. 618 do Código Civil Brasileiro.

## **16.0 DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

**16.1** O Edital e seus anexos estarão à disposição para análise dos interessados na Comissão Permanente de Licitação – CPL, no prédio sede da Prefeitura Municipal de Orobó, situada à Avenida Estácio Coimbra, 19 - Centro – Orobó (PE), de segunda a sexta-feira, no horário de 08:00 às 12:00 horas e em dias de funcionamento da Prefeitura, e poderá ser adquirido pelos licitantes.

**16.2** Por ocasião da entrega do Edital pela Comissão Permanente de Licitação, o licitante deverá preencher o “Comprovante de Recebimento”, contendo as informações relacionadas abaixo:

- Nome da empresa;
- Endereço;
- Inscrição no CNPJ;
- Nome da pessoa credenciada para contato, com Fone/Fax e e-mail;
- Assinatura do recebedor do Edital.

**16.3** A Comissão Permanente de Licitação – CPL poderá, até o dia anterior à data prevista no preâmbulo, ajustar às condições deste Edital, as especificações e qualquer exigência pertinente a este certame, e quando forem relevantes, que implementem alterações significativas, será devolvido todo o prazo para a entrega dos documentos, a contar da publicação das alterações.

**16.4** A Comissão Permanente de Licitação, no processamento e julgamento desta Licitação, poderá ser assessorada por técnicos da Administração Pública ou especialistas da iniciativa privada, designados ou contratados para esse fim.

**16.5** Em caso de empate, a classificação das propostas far-se-á de acordo com o parágrafo 2º do art. 45 da Lei 8.666/93.

**16.6** Na eventualidade de prescrições díspares entre o Edital e/ou seus Anexos e a ausência de prévio esclarecimento pela Comissão Permanente de Licitação, prevalecerá o Instrumento Convocatório, caso não contrarie a Lei.

**16.7** É facultado à Comissão Permanente de Licitação, em qualquer fase do certame, promover diligências para esclarecimentos ou requisitar informações complementares, não sendo permitida a substituição ou juntada de novos documentos, que deveriam estar contidos nos envelopes de documentação e proposta.

**16.8** A participação na licitação implica na aceitação integral e irretroatável dos termos do presente Edital, seus Anexos, bem como na observância dos regulamentos administrativos.

**16.9** A contratada deverá fornecer a todos os seus empregados a serviço do Município, os equipamentos de Proteção Individual, levando em consideração a periodicidade, a quantidade, o tipo e a qualidade dos mesmos, dentro das especificações exigidas pelo Ministério do Trabalho, com relação ao Certificado de Aprovação – C.A e/ou Certificado de Registro do Importador – CRI (NR6).

**16.10** Antes da elaboração da habilitação e das propostas, os interessados deverão analisar todos os elementos que compõem o presente edital, no caso de eventuais dúvidas deverão requerer, por escrito, junto a Comissão Permanente de Licitação, os esclarecimentos necessários, **até o SEGUNDO DIA ÚTIL que anteceder a abertura dos envelopes de habilitação**, conforme o disposto no Art. 41, § 2º, da Lei 8.666/93.

**16.11 A ADMINISTRAÇÃO SE RESERVA O DIREITO DE EXECUTAR A GARANTIA DA PROPOSTA, QUALQUER QUE SEJA A MODALIDADE ESCOLHIDA PELO LICITANTE, QUANDO O MESMO:**

- a) Retirar a sua Proposta de Preços durante o prazo de validade da mesma;
- b) Não aceitar a correção pela Comissão Permanente de Licitação de erros existentes na sua Proposta de Preços;
- c) Na recusa de assinar o Contrato a ser firmado ou a execução deste;
- d) Quando deixar de efetuar a Garantia de Execução das Obrigações Contratuais.

**16.12** Não serão aceitas reclamações posteriores pela empresa vitoriosa quanto a eventuais dúvidas das especificações ou Planilha de Preços, após a divulgação do resultado final.

**16.13** Não serão admitidos atrasos quanto à expedição das licenças necessárias, ressalvados os casos de força maior devidamente comprovado.

**16.14** Os recursos eventualmente interpostos contra atos praticados pela Comissão de Licitação serão processados de acordo com o art. 109 da Lei 8.666/93 e deverão ser protocolados até às 13hs do último dia de prazo, não sendo aceitos recursos por e-mail ou por fax.

**16.14.1** Da mesma forma a impugnação aos termos do Edital deve ser protocolada até às 13hs do último dia de prazo, não sendo aceita impugnação por e-mail ou por fax.

**16.15** Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, o treinamento de seus empregados quanto ao uso e conservação dos EPI'S (Equipamentos de Proteção Individual), quanto aos EPC's – (Equipamento de Proteção Coletiva) em estrita obediência às normas que regulam a matéria (PCMAT, PPRA, ASO's e CIPA) da Portaria nº 3214, de 8/6/78.

**16.16** As licitantes deverão, obrigatoriamente, verificar os quantitativos das obras e serviços constantes nas Planilhas anexas ao Edital, vez que serão totalmente responsáveis pela sua aceitação e execução plena dos mesmos.

**16.17** Os serviços excedentes, entendidos aqueles que porventura venham a ter quantidades reais superiores aos previstos, serão pagos com base nos preços unitários constantes da proposta vencedora.

**16.18** As licitantes são responsáveis pela fidelidade e legitimidade das informações e dos documentos apresentados em qualquer fase da licitação.

**16.19** A presente licitação poderá ser revogada por razões de interesse público decorrente de fato superveniente, devidamente comprovado, pertinente e suficiente para justificar tal conduta, ou anulada por ilegalidade, de ofício ou por provocação de terceiros, sem que caiba às licitantes qualquer direito à reclamação e indenização.

**16.20** Toda e qualquer comunicação entre a Comissão Permanente de Licitação e as Licitantes será obrigatoriamente por escrito, e só assim terá validade.

**16.21** Na qualidade de fiel depositária, a contratada responderá por toda documentação que lhe for entregue pelo Município de Orobó.

**16.22** A licitante vencedora obriga-se a adquirir e manter, permanentemente no escritório de local de sua administração, um livro de ocorrências (Diário de Obra), autenticado pela fiscalização.

**16.23** A licitante deverá arcar com todos os custos associados à preparação e apresentação de sua proposta. A Prefeitura Municipal de Orobó, em nenhuma hipótese será responsável por tais custos, quaisquer que sejam os procedimentos seguidos na licitação ou resultantes destes.

**16.24** A empresa vencedora deverá fazer a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do respectivo contrato, no CREA-PE, conforme determinam as Leis 5.194, de 24.12.66 e 6.496, de 07.12.77 e as Resoluções nºs 194, de 22.05.70 e 302, de 23.11.84, do CONFEA, sendo a cópia autenticada da Anotação de Responsabilidade Técnica encaminhada à CPL da Prefeitura Municipal de Orobó, com as assinaturas correspondentes.

**16.25** Os custos dos serviços de conservação de acesso às ocorrências de materiais de construção e caminho de serviço correrão às expensas e riscos da licitante.

**16.26** Não será admitida a subcontratação, sem prévia autorização da Prefeitura Municipal de Orobó.

**16.27** Os serviços deverão ser executados em rigorosa observância às normas técnicas em vigor, bem como em rigorosa observância às normas e especificações técnicas exigidas pelo Projeto.

**16.28** Fica eleito o Foro de Orobó, Estado de Pernambuco, como o competente para dirimir as questões decorrentes do presente edital, com renúncia a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

**16.29** O Edital e seus anexos são complementares entre si, de modo que qualquer detalhe que se mencione em um desses documentos e se omita em outro será considerado especificado e válido. Na ocorrência de conflito, prevalecerá o Edital.

**16.30** Os esclarecimentos sobre o Edital e seus anexos poderão ser obtidos junto à Comissão Permanente de Licitação – CPL, situada na Avenida Estácio Coimbra, 19, centro – Orobó (PE), com atendimento aos interessados no certame, de segunda a sexta-feira, no horário de 8:00 às 12:00 e dias de funcionamento do Órgão.

**16.31 Integram o presente Edital:**

**Anexo I** – Projeto Básico e Plano de Execução, com todas as suas partes, desenhos, especificações e outros complementos (em meio digital);

**Anexo II** - Orçamento estimado em planilhas de quantitativos e preços unitários;

**Anexo III** - cronograma físico-financeiro;

**Anexo IV** – Minuta de Contrato;

**Anexo V**– Declaração de recebimento e concordância com o Edital;

**Anexo VI** – Declaração – Art. 27. V da Lei 8666/93;

**Anexo VII** – Declaração de inexistência de fato impeditivo;

**Anexo VIII** – Minuta de Carta de Credenciamento;

**Anexo IX** – Atestado de Visita ao local da Obra.

Orobó (PE), 18 de abril de 2023.



**SEVERINO LUIZ PEREIRA DE ABREU**  
**PREFEITO**



## ANEXO I

**PROJETO BÁSICO, PLANO DE EXECUÇÃO, COM TODOS OS ANEXOS E TODAS AS SUAS PARTES, DESENHOS, ESPECIFICAÇÕES E OUTROS COMPLEMENTOS (EM MEIO DIGITAL);**

## ANEXO II

### ORÇAMENTO ESTIMADO EM PLANILHAS DE QUANTITATIVOS E PREÇOS UNITÁRIOS (EM MEIO DIGITAL);

**ANEXO III**

**CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO (EM MEIO DIGITAL);**

## ANEXO IV MINUTA DO CONTRATO

**PROCESSO Nº 038/2023**  
**CONCORRÊNCIA Nº 001/2023**  
**CONTRATO Nº /2023**

TERMO DE CONTRATO QUE ENTRE SI FAZEM A PREFEITURA MUNICIPAL DE OROBÓ (PE) E A EMPRESA \_\_\_\_\_, PARA OS FINS QUE SE ESPECIFICAM.

Aos.....dias do mês de ..... do ano de ....., de um lado a **PREFEITURA MUNICIPAL DE OROBÓ**, Estado de Pernambuco, Pessoa Jurídica de Direito Público, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 10.294.254/0001-13, com sede à Av. Estácio Coimbra, nº 19 - Centro – CEP: 55.745-000, doravante denominado simplesmente CONTRATANTE, neste ato representado por seu Prefeito, Sr. **CLÉBER JOSÉ DE AGUIAR DA SILVA**, brasileiro, casado, residente e domiciliado no Sítio Caiçaras, s/n, Zona Rural, nesta cidade, portador do RG nº. 6.345.539 SDS/PE, CPF Nº 056.691.764-56, no presente ato denominado apenas **CONTRATANTE** e, do outro lado, a empresa....., inscrita no CNPJ sob o nº ....., estabelecida a....., neste ato representada pelo Sr. ....(qualificar), portador do RG nº....., CPF nº....., no uso de suas atribuições, e daqui por diante denominada simplesmente **CONTRATADA**, resolvem celebrar o presente, com fundamento no disposto no Processo nº 038/2023, na modalidade Concorrência nº 001/2023, que é parte integrante deste contrato, juntamente com a proposta da Contratada, observadas as disposições contidas na Lei nº 8.666/93 atualizada, e ainda consoante as seguintes cláusulas e condições:

### CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO CONTRATUAL

1.1. Constitui objeto do presente Termo, a contratação de empresa de engenharia para implantação do sistema de esgotamento sanitário no Distrito de Umburetama, Orobó/PE, com fornecimento pela Empresa contratada de todos os materiais, equipamentos, peças e serviços, nos termos do Projeto Básico, Planilhas Orçamentárias e demais anexos que fazem parte integrante deste Instrumento, independentemente de sua transcrição.

1.2. Integra o presente Contrato, para todos os efeitos legais, a Proposta de Preços vencedora, apresentada nesta Concorrência nº 001/2023.

1.3. A Contratada obriga-se a manter, durante a execução do Contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de Habilitação exigidas na licitação.

### CLÁUSULA SEGUNDA – DA REMUNERAÇÃO

2.1. A CONTRATANTE obriga-se a pagar à CONTRATADA, pela execução das obras objeto do presente Contrato, o valor global de R\$.....

2.2. O valor acima especificado, já incluso o BDI, compreende todas as despesas concernentes à execução do serviço, incluindo o fornecimento e instalações dos equipamentos, dos materiais e mão-de-obra necessários, bem como, todos os encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais, gastos com transporte, prêmios de seguro, assistência técnica, benefícios, licenças inerentes à especialidade, tributos, taxas e tudo o mais necessário à perfeita e completa execução dos serviços.

### CLÁUSULA TERCEIRA – DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

3.1. Os pagamentos pela prestação dos serviços serão devidos, observadas as seguintes condições:

a) de conformidade com o cronograma físico-financeiro proposto, e, adimplida a obrigação avençada, a Contratada solicitará à Secretaria de Obras do Município a respectiva medição;

b) O pagamento será efetuado num prazo de até 30 (trinta) dias após os seguintes procedimentos e a apresentação dos documentos:

b.1.) Boletim de Medição assinado pela fiscalização, pelo responsável técnico da empresa e pelo Ordenador de Despesas da Prefeitura Municipal de Orobó;

b.2.) A fiscalização poderá ser feita pela equipe de engenharia do Município;

b.3.) Apresentação da Relação das empresas subcontratadas (se houver);

b.4.) Apresentar as guias de recolhimento do FGTS e do INSS dos empregados e os empregados sub-contratados relativos ao período, vinculados ao serviço;

b.5.) Nota Fiscal atestada pelo Secretário de Obras ou pelo seu designado.

#### **CLÁUSULA QUARTA – DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS:**

4.1. A despesa com o pagamento da Contratada, correrá à conta do orçamento do Município, exercício 2023, classificada na dotação:

02.080 SEC. DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS 17 512 1015 1022 AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO 4490.51 99 Obras e Instalações
--

#### **CLÁUSULA QUINTA – DA ALTERAÇÃO DO CONTRATO:**

5.1. Devidamente justificado, o contrato é alterável, nas condições previstas na Lei 8.666/93 e suas alterações.

#### **CLÁUSULA SEXTA – DA FISCALIZAÇÃO E DA ACEITAÇÃO**

6.1. O Município fiscalizará a execução do serviço contratado, nos termos do artigo 67 da Lei nº 8.666/93, podendo para isto valer-se de assessoria ou consultoria de terceiros.

6.2. A Contratada, quando requisitada, prestará informações e esclarecimentos que demonstrem o efetivo cumprimento do compromisso avençado.

6.3. A fiscalização terá poderes para notificar por escrito a Contratada sobre eventuais irregularidades ou falhas verificadas, exigindo-lhe correção, sem que disso implique aumento de despesa para o Município.

#### **CLÁUSULA SÉTIMA – DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

7.1. São de responsabilidade da Contratada:

a) a reparação de erros ou vícios detectados num prazo não superior a 15 (quinze) dias da comunicação do Município de Orobó, sem qualquer ônus adicional;

b) aceitar acréscimos ou supressões que o Município solicitar, de até 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial do contrato;

c) pagar os emolumentos prescritos em Lei e observação de todas as posturas referente ao serviço;



- d) obedecer à legislação ambiental, em consonância com as regras estabelecidas no instrumento convocatório;
- e) responsabilizar-se pelas despesas decorrentes de leis trabalhistas que digam respeito aos serviços contratados e a concreta aplicação da legislação em vigor, relativo à segurança, higiene e medicina do trabalho;
- f) efetuar o pagamento de todos os seguros, impostos, taxas, obrigações trabalhistas e demais despesas e tributos pertinentes à obra;
- g) refazer, a suas expensas, todo e qualquer serviço mal executado, ou trabalho defeituoso, executado de forma insatisfatória ou executado fora das especificações técnicas;
- h) apresentar as guias de INSS e FGTS, quando do recebimento das parcelas devidas pelo Município, sob pena de rescisão do presente contrato;
- i) informar a Secretaria de Obras, com antecedência mínima de 72 horas, para o caso da necessidade de interrupção nos serviços básicos;
- j) pela contratação do pessoal, fornecendo e obrigando o uso de equipamentos de proteção individual a seus empregados e aplicar a legislação referente higiene, segurança e medicina do trabalho;
- k) fornecer Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos serviços objeto do presente edital, por ocasião da assinatura do instrumento contratual.
- l) manter um responsável que faça parte do corpo técnico da empresa, em regime de visitas, durante a vigência deste instrumento.

#### **CLÁUSULA OITAVA - DAS OBRIGAÇÕES DO MUNICÍPIO**

- 8.1. Fiscalizar o serviço contratado, o que em nenhuma hipótese eximirá a proponente vencedora das responsabilidades do Código Civil e/ou Penal;
- 8.2. Efetuar as medições, mensalmente, a partir da data do efetivo início dos serviços, consignado no Diário de Obras;
- 8.3. Reservar-se do direito de rejeitar as propostas que julgar contrárias aos seus interesses, anular ou revogar em todo ou em parte a presente licitação;
- 8.4. Compete também ao Município, solicitar o afastamento de qualquer profissional que não estiver apto às obrigações estabelecidas no contrato ou que não tenha comportamento adequado na obra; e
- 8.5. Registrar no Diário de Obras todas as visitas e fiscalizações realizadas no serviço.

#### **CLÁUSULA NONA – DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS**

- 9.1. A licitante vencedora que desistir da execução do objeto que lhe foi adjudicado, ou que descumprir quaisquer das obrigações estabelecidas, ficará sujeita às sanções previstas na Lei nº 8.666/93, ou seja, advertência, multa, suspensão temporária de participação em licitações e impedimento de contratar com o Estado por prazo de até dois (02) anos, declaração de inidoneidade, garantido a defesa prévia.
  - 9.1.1. À licitante vencedora que, apesar de regularmente convocada para assinar o contrato, deixar de fazê-lo no prazo de 05 dias úteis, será aplicada multa de 10% sobre o valor indicado na Cláusula Segunda do presente contrato, de acordo com o estabelecido nos arts. 64, § 2º e 81 da Lei nº 8.666/93.

9.2. Pela inexecução total ou parcial do contrato a Administração poderá, garantida a prévia defesa, aplicar ao contratado as seguintes sanções:

a) ADVERTÊNCIA;

b) MULTA DE MORA, equivalente a 0,5% (cinco décimos por cento) por dia de atraso injustificado na execução da obra/serviços de cada etapa especificada no anexo III, calculada sobre o valor da etapa a que se referir, limitada a 30 dias de atraso;

c) MULTA equivalente a 5% do valor total do contrato, por descumprimento do contrato, que determine a sua rescisão, ou no caso de rescisão pela Contratada, sem justo motivo;

d) SUSPENSÃO TEMPORÁRIA do direito de licitar ou de contratar com o Município pelo prazo de 02 (dois) anos;

e) DECLARAÇÃO DE INIDONEIDADE para licitar ou contratar com a Administração Pública até que seja promovida a sua reabilitação perante o Município, a ser concedido caso a Contratada ressarcir o erário por prejuízos eventualmente resultantes e depois de decorrido o prazo da sanção aplicada com base no inciso anterior.

9.2. As multas poderão ser cominadas de forma cumulativa.

9.3. O valor das multas aplicadas será deduzido do valor da caução, de créditos a que tenha direito a Contratada junto ao Município, ou cobrado administrativa ou judicialmente.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA – DA RESCISÃO**

10.1. A rescisão do presente contrato poderá ser:

a) determinada por ato unilateral e escrito da Administração, nos casos enumerados nos incisos I a XII e XVII do artigo 78 da Lei nº 8.666/93, alterada pela Lei nº 8.883/94;

b) a inexecução total ou parcial do presente contrato enseja sua rescisão pela Administração, com as consequências previstas na cláusula nona;

c) amigável, por acordo entre as partes, mediante autorização escrita e fundamentada da autoridade competente, reduzida a termo no processo licitatório, desde que haja conveniência da Administração;

d) constituem motivos para rescisão do presente os previstos no artigo 78 da Lei nº 8.666/93, alterada pela Lei nº 8.883/94;

e) em caso de rescisão prevista nos incisos XII do artigo 78 da Lei nº 8.666/93, alterada pela Lei nº 8.883/94, sem que haja culpa da proponente vencedora será esta ressarcida dos prejuízos regulamentares comprovados, quando os houver sofrido;

f) a rescisão do presente contrato, de que trata o inciso I do artigo 78, acarretará as consequências previstas no artigo 80, incisos I a IV, ambos da Lei nº 8.666/93, alterada pela Lei nº 8.883/94.

10.2. Sem prejuízo de quaisquer sanções aplicáveis, a critério do Município, a rescisão importará em:

a) aplicação da pena de suspensão do direito de licitar com o Município e seus órgãos descentralizados, pelo prazo de até 02 (dois) anos;

b) declaração de inidoneidade quando a VENCEDORA, sem justa causa, não cumprir as obrigações assumidas, praticando falta grave, dolosa ou revestida de má fé, a juízo do Município. A pena de

inidoneidade será aplicada em despacho fundamentado, assegurado a defesa ao infrator, ponderada a natureza, a gravidade da falta e a extensão do dano efetivo ou potencial.

**CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DOS PRAZOS**

11.1. O prazo para execução dos serviços objeto do presente contrato será de 12 (doze) meses, a contar da data de assinatura da Ordem de Serviços, podendo ser prorrogado de acordo com o art. 57, II da Lei 8666/93 e suas alterações.

**CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DO FORO:**

12.1. Fica eleito o Foro da Comarca de Orobó - PE, com prevalência sobre qualquer outro, por mais privilegiado que seja, para adoção de quaisquer medidas judiciais, pertinentes ao presente contrato.

Por concordarem com os seus termos, este ajuste é assinado pelas partes contratantes, em 02 (duas) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas que, igualmente, o assinam.

Orobó - PE, em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

\_\_\_\_\_  
Autoridade competente  
CONTRATANTE

\_\_\_\_\_  
CONTRATADA

Testemunhas:

Nome: \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_

**ANEXO V**  
**DECLARAÇÃO DE RECEBIMENTO E CONCORDÂNCIA COM O EDITAL**

Declaramos que recebemos todos os documentos (Edital e Anexos), necessários ao perfeito esclarecimento e entendimento para nossa participação na CONCORRENCIA Nº 001/2023, cujo objeto consiste na contratação de empresa de engenharia para implantação do sistema de esgotamento sanitário no Distrito de Umburetama, Orobó/PE, com fornecimento pela Empresa contratada de todos os materiais, equipamentos, peças e serviços, nos termos do Projeto Básico, Planilhas Orçamentárias e que tomamos conhecimento e concordamos com todos os seus termos, informações e condições necessárias à participação no certame, conforme Item 4.0 do Edital.

Orobó, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Representante legal da Empresa

Obs.: Esta declaração deverá ser apresentada em papel timbrado da licitante.

## ANEXO VI

### DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE EMPREGADOS MENORES

#### CONCORRÊNCIA Nº 001/2023

(Nome da Empresa), CNPJ/MF Nº, sediada, (Endereço Completo) Declaro que não possuímos, em nosso Quadro de Pessoal, empregados menores de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e em qualquer trabalho, menores de 16 (dezesseis) anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 (quatorze) anos, em observância à Lei Federal nº 9854, de 27.10.99, que altera a Lei nº 8666/93.

(Local e Data)

(Nome do Declarante)



## ANEXO VII

### MODELO DE DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE FATOS SUPERVENIENTES

**PROCESSO Nº 038/2023**  
**CONCORRÊNCIA Nº 001/2023**

(Nome da Empresa) \_\_\_\_\_ (CNPJ) \_\_\_\_\_, com sito à (endereço completo) \_\_\_\_\_,  
Declara, sob as penas da lei, que até a presente data inexistem fatos impeditivos para habilitação e contratação com a administração pública, ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores).

Local e Data \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável legal e carimbo do CNPJ

## ANEXO VIII

### MINUTA DE CARTA DE CREDENCIAMENTO (em papel timbrado da Empresa)

À  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**  
Prefeitura Municipal de Orobó (PE)

A Empresa \_\_\_\_\_, devidamente qualificada na presente licitação, vem credenciar o Sr(a). \_\_\_\_\_, nacionalidade, profissão, estado civil, residente e domiciliado à Rua \_\_\_\_\_, CPF/MF nº \_\_\_\_\_, identidade nº \_\_\_\_\_/ órgão emissor, para representá-la na **Concorrência nº 001/2023**, podendo para tanto praticar todos os atos necessários ao desenvolvimento da licitação, inclusive prestar esclarecimentos, receber notificações, interpor recursos e manifestar-se sobre eventual desistência.

Local e data

Assinatura do Representante Legal da Empresa  
(nome completo, cargo, identidade e CPF)

**ANEXO IX  
CERTIFICADO DE VISITA TÉCNICA**

**CONCORRÊNCIA Nº 001/2023**

**IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA E DO REPRESENTANTE**

<b>Razão Social da Empresa:</b>			
<b>CNPJ:</b>			
<b>Endereço:</b>			
<b>Bairro:</b>		<b>Cidade:</b>	
<b>Representante:</b>			<b>CPF:</b>
<b>Telefax:</b>			
<b>E-mail:</b>			

Declaramos para todos os fins de direito que a empresa acima identificada, na pessoa do seu representante técnico, que abaixo assina, visitou todos os locais onde serão executadas a implantação do sistema de esgotamento sanitário no Distrito de Umburetama, Orobó/PE, relacionados no anexo ao Edital da Concorrência nº 001/2023, visitando e tomando conhecimento de todas as informações e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da Concorrência nº 001/2023.

A visita realizada e os elementos técnicos fornecidos são suficientes para os levantamentos necessários à elaboração da proposta bem como o desenvolvimento dos serviços a serem realizados, de modo a não incorrer em omissões que jamais poderão ser alegadas pela empresa em favor de eventuais pretensões de acréscimos de serviços. Não serão aceitas reclamações posteriores sob alegação de aumento de serviços não relacionados no Projeto Básico.

Orobó (PE), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
PREFEITURA MUNICIPAL DE OROBÓ

Empresa: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ass. do Representante Técnico



MUNICÍPIO DE OROBÓ

# PROJETO

DO

# SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA

- **Rede** de coleta e transporte de esgotos
- Estação de tratamento de esgotos (**ETE**)



2021





**PREFEITURA MUNICIPAL DE OROBÓ**

**CNPJ: 10.294.254/0001-13**

**Avenida Governador Estácio Coimbra, 19, Centro, Orobó, PE, CEP**

**55.745-000**

**Telefone: (81) 3656-1156 / 3656-1146**

**E-mail: pmorobo@hotmail.com**

**Severino Luiz Pereira de Abreu**

**Prefeito Municipal**





**DEDANT SERVIÇOS & ENGENHARIA LTDA.**

**CNPJ: 18.122.938/0001-40**

**Rua Rio de Janeiro, 77, Liberdade, Campina Grande, PB, CEP:**

**58.414-080**

**Telefone: (83) 98605-5035 / 99830-9631**

**E-mail: [dedant@outlook.com](mailto:dedant@outlook.com)**

**Dayvison José Nunes do Nascimento**

***Engenheiro Sanitarista e Ambiental***

***Engenheiro de Segurança do Trabalho***

***Engenheiro Civil***

Responsável Técnico – CREA nº 161518453-8

Representante Legal – CPF nº 090.077.794-00

# SUMÁRIO

## Sumário

1	INTRODUÇÃO	4
2	REGULAMENTO APLICÁVEL	6
3	INFORMAÇÕES GERAIS DO CONTRATANTE	8
	NOME OU RAZÃO SOCIAL	8
	CNPJ	8
	ENDEREÇO COMPLETO	8
	TELEFONE	8
	E-MAIL	8
	REPRESENTANTE LEGAL	8
	PESSOA DE CONTATO	9
4	JUSTIFICATIVAS PARA INSTALAÇÃO DO SES	10
5	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	12
6	O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES	34
	6.1 Concepção	34
	6.2 Sistema proposto	35
	6.3 Dimensionamento	44
	6.4 Vida útil do SES	74
	6.5 Previsão de funcionamento	74
	6.6 Destinação final dos efluentes	75
	6.7 Manutenção	76
7	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	77
8	EQUIPE TÉCNICA	78
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
	ANEXOS	80
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA	82

# INTRODUÇÃO

## 1 INTRODUÇÃO

O objeto em projeto consistirá no Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) composto por rede coletora e de transporte (RCT) e estações de tratamento de esgotos (ETE), composição mínima para um SES, para onde serão destinados os resíduos líquidos gerados no distrito Umburetama do município de Orobó – PE, devendo ser da titularidade deste e domínio territorial toda a área para onde o projeto elaborado.

A área de cerca de 73,7 hectares (ha), onde será instalado o SES, tem característica semelhante ao restante do município em relação ao relevo acidentado, faz divisa com o município Umbuzeiro – PB, especificamente com a zona urbana deste vizinho, e é composta por 15 ruas que totalizam, juntas, 596 lotes definidos e construídos no domínio orobense, quase totalidade de característica de moradia, mas com nenhuma atividade geradora de resíduos industriais ou complexos.

O projeto do SES tem seu dimensionamento baseado no volume de efluentes gerado pela população do Distrito Umburetama.

Um SES é composto, no mínimo, pelas unidades de coleta, transporte e de tratamento, que depende do tipo de efluente, respectivamente, rede coletora e de transporte e ETE. Todas as unidades em questão buscam o atendimento às exigências legais postas nas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O tratamento do efluente está condicionado às características desse e ao corpo que o receberá após tratado, devendo este atender no mínimo aos parâmetros que enquadram a água do corpo a jusante. Uma estação de tratamento de esgotos tem por função remover os poluentes do efluente.

Empreendimentos habitacionais, comumente, geram esgotos denominados como domésticos – gerados nas atividades cotidianas nas residências humanas, excetuando-se os de atividades industriais – que requisitam tratamentos não tão complexos, porém onerosos já que exigem a implementação e a operação ininterrupta de uma ETE.

# INTRODUÇÃO

Um SES bem projetado, executado com qualidade e operado adequadamente permite o reuso dos efluentes tratados em diversas atividades (principalmente agrícolas) ou lançamento do efluente final em corpos/sistemas aquáticos na bacia em que se encontra funcionando, devendo atender às características do padrão de lançamento do dito corpo receptor, sendo estas definidas na Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

Projeta-se este sistema visando atender a todas as exigências das legislações ambientais vigentes, bem como integrar o saneamento básico do Distrito Umburetama.

A implementação deste SES qualificará o Município de Orobó como um dos poucos que tem buscado fazer a adequada – em termos técnico-normativos e legais – gestão do esgotamento sanitário. Este sistema foi projetado e será implantado e operado de modo a beneficiar nos aspectos ambientais, sociais, econômicos e políticos com: prevenção da poluição ambiental, oportunidades de empregos desde a instalação até a operação, possibilidade de participação do Município nos lucros comerciais, despertar de interesse e assimilação da real responsabilidade e urgente necessidade de adequação às exigências vigentes por parte de municípios vizinhos ou conhedores, entre outros.

Destaca-se, então, que é uma iniciativa desafiadora do poder público municipal custear a elaboração do projeto e a instalação conveniada destas unidades, mas, se realizadas todas as etapas de forma correta, o retorno virá rapidamente.

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



# REGULAMENTO APLICÁVEL

## 2 REGULAMENTO APLICÁVEL

O projeto do SES, em resumo, foi elaborado com o atendimento ao que regem os objetos abaixo citados e afins. São:

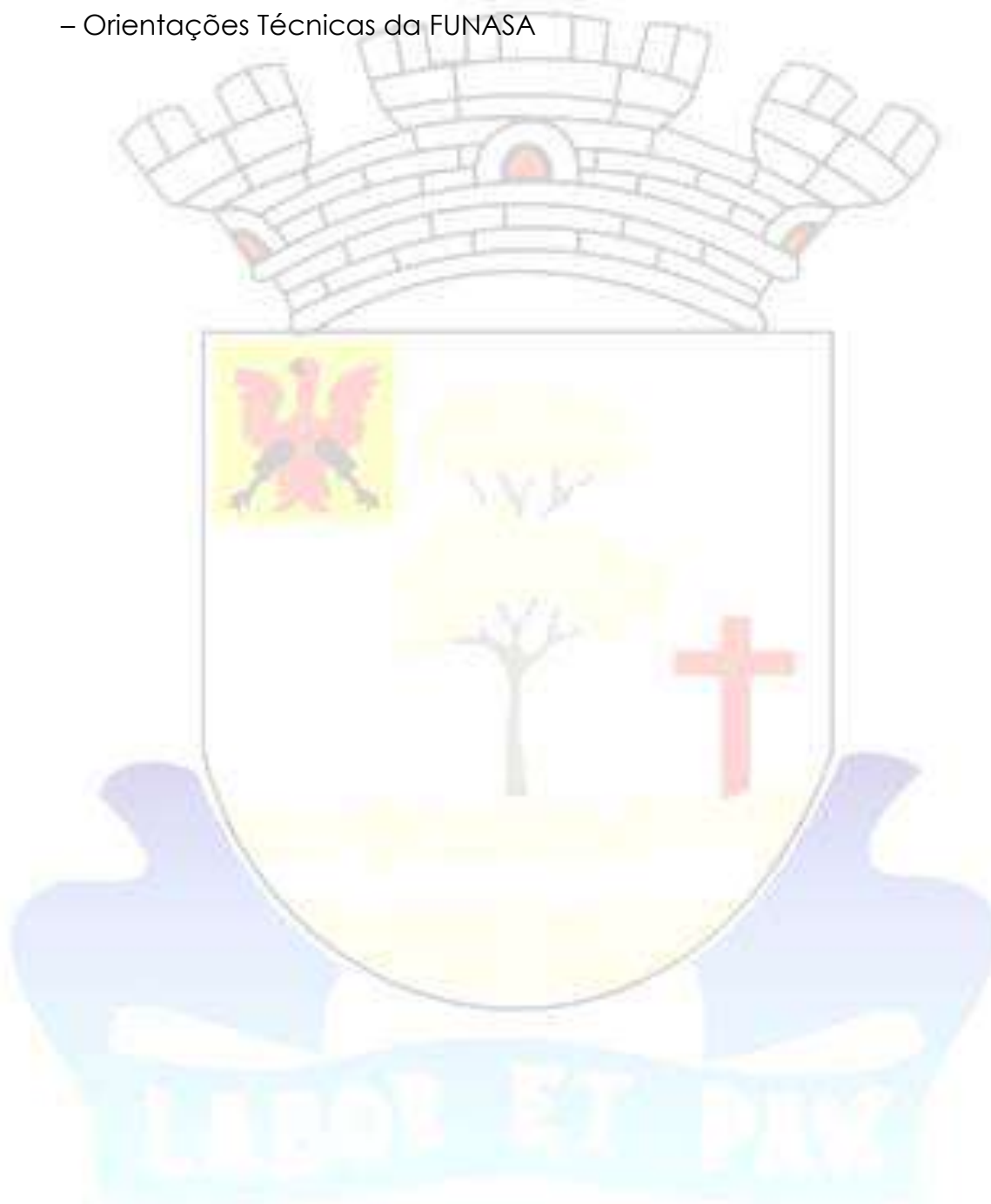
- ☐ NBR 5984 de 1970 – Norma geral de desenho técnico;
- ☐ NBR 7.229/1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos
- ☐ NBR 7.367/1988 – Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário
- ☐ NBR 7.362-1/2001 – Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica
- ☐ NBR 7.362-2/1999 – Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça
- ☐ NBR 7.362-3/1999 – Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede
- ☐ NBR 9.649/1986 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário
- ☐ NBR 9.814/1987 – Execução de rede coletora de esgoto sanitário
- ☐ NBR 12.207/2016 – Projeto de interceptores de esgoto sanitário
- ☐ NBR 12.208/2020 – Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário
- ☐ NBR 12.209/2011 – Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário
- ☐ NBR 14.486/2000 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC
- ☐ NBR 13.969/1997 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação
- ☐ Lei Federal 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico
- ☐ Lei Municipal 1.056/2007 – Política Municipal de Saneamento Básico

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



# REGULAMENTO APLICÁVEL

- Manual Técnico N° 001 – Dimensionamento de Tanques Sépticos e Unidades Complementares da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH)
- Apresentação de Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário – Orientações Técnicas da FUNASA



# INFORMAÇÕES GERAIS DO CONTRATANTE

## 3 INFORMAÇÕES GERAIS DO CONTRATANTE

### NOME OU RAZÃO SOCIAL

Município de Orobó.

### CNPJ

10.294.254/0001-13

### ENDEREÇO COMPLETO

Avenida Governador Estácio Coimbra, 19, Centro, Orobó, PE, CEP 55.745-000.

### TELEFONE

(81) 3656-1156 / 3656-1146

### E-MAIL

pmorobo@hotmail.com

### REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Severino Luiz Pereira de Abreu (Prefeito)

CPF: 687.445.954-68

Endereço: Rua Professor Mariano Aguiar, nº 220, bairro Centro, Orobó, PE, CEP 58.463-000

# INFORMAÇÕES GERAIS DO CONTRATANTE

## PESSOA DE CONTATO

Nome: Cléber José de Aguiar (Secretário de Governo)

Endereço: Av. Governador Estácio Coimbra, 19, Centro, Orobó, PE, CEP  
55745-000

Fone: (81) 3656-1156

E-mail: governo@orobo.pe.gov.br



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
F. 000.000.000  
CREA 161518453-8

# JUSTIFICATIVAS PARA INSTALAÇÃO DO SES

## 4 JUSTIFICATIVAS PARA INSTALAÇÃO DO SES

A justificativa locacional do empreendimento é baseada em normas técnicas e legislações vigentes que permitirão o licenciamento das atividades.

Tecnicamente, a rede de coleta se mostra como a unidade física capaz de reunir o máximo do material para tratamento e a divisão do sistema em zonas a ação mais viável para resolver a situação hidráulica causada pelo relevo acidentado que existe nessa área, a fossa séptica seguida de filtro anaeróbio como a parte do tratamento que removerá a carga orgânica e os sólidos em suspensão do efluente e a lagoa de maturação a unidade que fará o efluente atingir um padrão requerível para lançamento ou reuso, por conta da remoção de grande parte dos microrganismos patogênicos, tudo isto unido forma o SES amparado por normas técnicas e tem potencial de controle de poluição dos meios terrestre, aquáticos e atmosférico, antes causado pela forma e destinação dos efluentes gerados, por manter sob controle o tratamento e a deposição do material em local adequado e licenciado.

Em termos econômicos e sociais, o projeto das unidades do SES se justifica pela extinção de problemas causados diretamente pela atividade de lançamento a céu aberto e indiretamente na forma de desvalorização de terrenos e áreas próximas e agravos na saúde pública, contornando a situação por ser um conjunto de unidades físicas com controle operacional que gera, não muitos, empregos e renda pessoal e, talvez em caso de uma concessão, arrecadação para o município e trabalha preservando a qualidade ambiental e, conseqüentemente, de vida.

Assim, em termos ambientais, o empreendimento se justifica por evitar o espalhamento de esgotos capazes de poluir o solo, a água e o ar e de trazer danos a todas as formas de vida destes meios, seja faunística ou florística e, até mesmo, microbiológica, no ponto de lançamento ou na circunvizinhança deste, bem como de reduzir problemas de saúde pública ou de mudança no ecossistema, fazer o reuso de uma água servida tratada e,

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

# JUSTIFICATIVAS PARA INSTALAÇÃO DO SES

consequentemente, uma pequena, mas não descartável, redução no consumo de água.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
F. 04/07/2010  
CREA 161518453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

## 5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área de intervenção pela futura instalação do sistema de esgotamento sanitário fica localizada no Distrito Umburetama do município pernambucano de Orobó.

O município de Orobó é localizado na mesorregião Agreste e microrregião Médio Capibaribe, do estado de Pernambuco, identificado pelo código 2609709. Sua área é de 138,662 km<sup>2</sup>, representando 0,1413% do estado, 0,0089% da região Nordeste e 0,0016% de todo o território brasileiro (Beltrão et al., 2005). Este faz parte da bacia hidrográfica do Rio Goiana.

A sede do município, nas coordenadas 07°44'53,28" S e 35°36'13,39" O, dista 127,4 km da capital, sendo o acesso feito, a partir de Recife, pelas rodovias BR-232, BR-408, PE-090 e PE-088. O município está inserido na Folha SUDENE de Surubim, na escala de 1:100.000, tendo como vizinhos, os municípios de Bom Jardim (6,5 km), a sul, Machados (21,2 km) e São Vicente Ferrer (51,7 km), a leste, e Casinhas (21,6 km), a oeste, e o estado da Paraíba a norte.

A área do Distrito Umburetama para instalação do sistema de esgotamento sanitário fica localizada na zona rural do município de Orobó, sendo fronteira com a zona urbana do município de Umbuzeiro – PB, segundo a definição de perímetro urbano dada pela Lei Municipal 1.034/2016, na linha das rodovias PE-088 e PB-102.

Respectivamente, para facilitar o entendimento sobre a localização da área de intervenção, a Figura 1 destaca o estado de Pernambuco no território brasileiro, a Figura 2 mostra destacadamente o município de Orobó no território pernambucano e a Figura 3 pontua o distrito Umburetama no território orobense. Em seguida, a Figura 4 abrange a topografia do distrito Umburetama e das áreas limítrofes e a Figura 5 mostra uma imagem aérea do distrito.

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA-PE 161518453-8

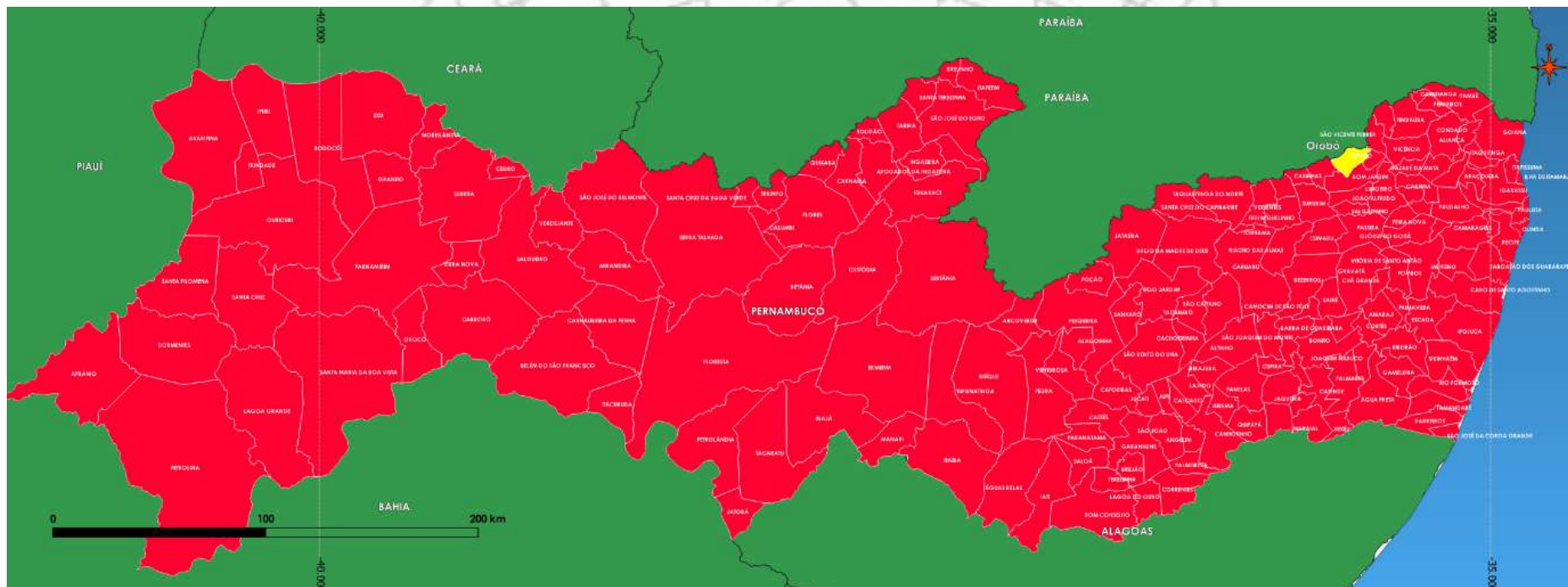
# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Figura 1. Localização do estado de Pernambuco no mapa do Brasil.



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Figura 2. Localização do município de Orobó no mapa de Pernambuco.



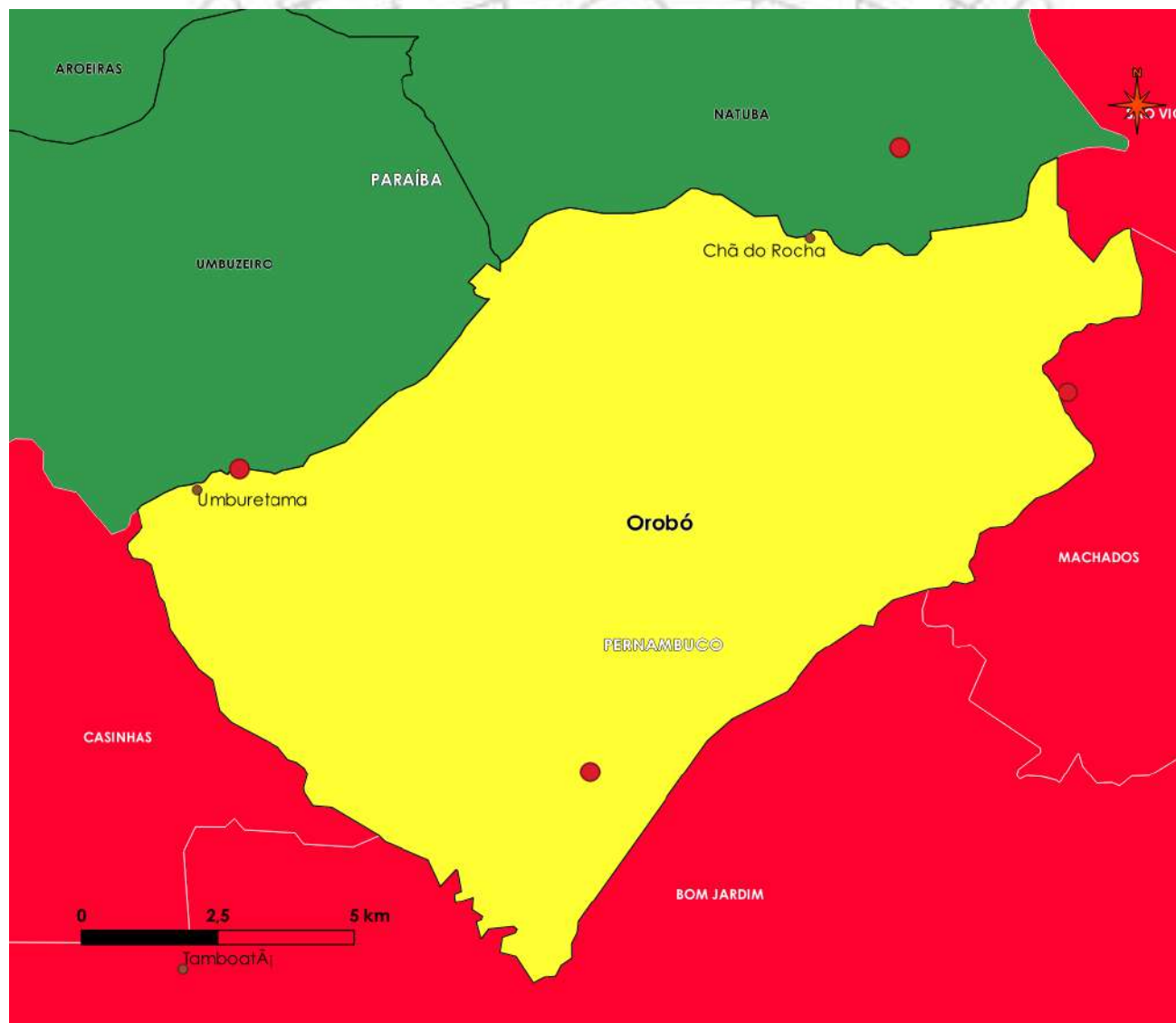
Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
Pessoa Física  
CREA 161518453-8





# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Figura 3. Localização do distrito Umburetama no mapa de Orobó.





# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Figura 4. Mapa topográfico sobrepondo imagem de satélite do distrito Umburetama.



Dayvson José N  
Engenheiro San  
Eng. de Segur  
CREA





# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 5.** Imagem aérea distrito Umburetama e da zona urbana de Umbuzeiro – PB no sentido leste-oeste.



Day  
Eng  
E



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 6.** Imagem aérea distrito Umburetama e zona urbana de Umbuzeiro – PB no sentido sudoeste-nordeste.



Day  
Eng  
E



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 7.** Fragmento do distrito Umburetama – Residência contribuinte de cota mais elevada na Zona A em frente ao Estádio de Umbuzeiro – PB.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 8.** Fragmento do distrito Umburetama – Área contribuinte de cota mais elevada na Zona B em frente ao Cemitério de Umbuzeiro – PB.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 9.** Fragmento do distrito Umburetama – Área contribuinte da Zona B e parte de Umbuzeiro – PB.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 10.** Fragmento do distrito Umburetama – Área contribuinte da Zona B e parte de Umbuzeiro – PB.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 11.** Fragmento do distrito Umburetama – Área contribuinte da Zona B e parte de Umbuzeiro – PB.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 12.** Fragmento do distrito Umburetama – Área contribuinte da Zona B e parte do Centro de Umbuzeiro – PB.





# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 13.** Fragmento do distrito Umburetama – Área contribuinte da Zona B e parte de Umbuzeiro – PB.



**Figura 14.** Fragmento do distrito Umburetama – Área contribuinte da Zona B e parte de Umbuzeiro – PB.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

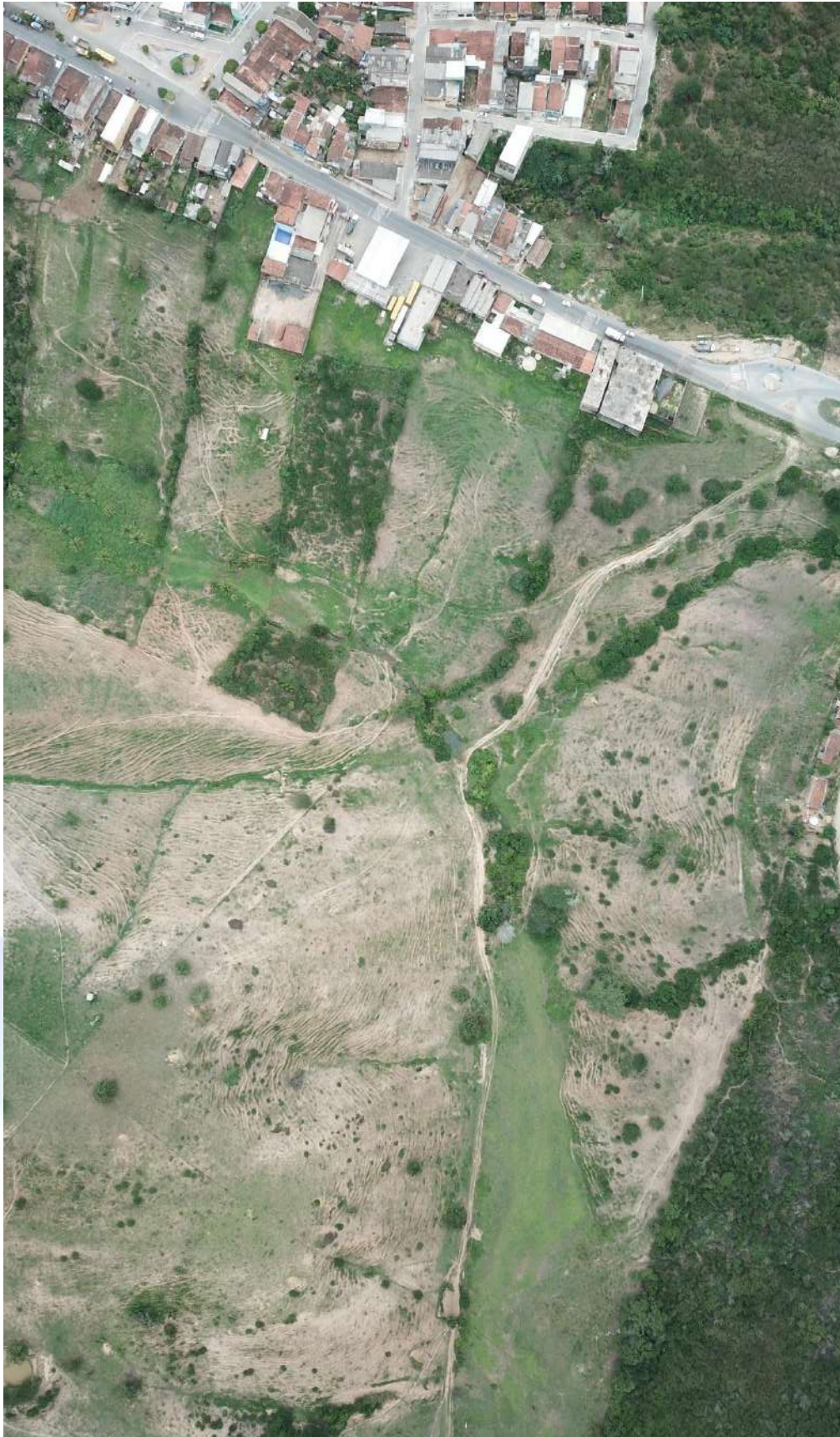
**Figura 15.** Fragmento do distrito Umburetama – Área contribuinte da Zona B e parte de Umbuzeiro – PB.





# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 16.** Fragmento do distrito Umburetama – Área contribuinte da Zona B e parte de Umbuzeiro – PB.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
P. 090.077.794-00  
CREA 161518453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Figura 17. Área para implantação da ETE da Zona B.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
P. 090.077.794-00  
CREA 161518453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 18.** Leito carroçável em cota mais elevada que os lotes com contribuições na Zona A.



**Figura 19.** Leito carroçável em cota mais elevada que os lotes com contribuições na Zona B.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 20.** Leito carroçável em cota mais elevada que os lotes com contribuições na Zona B.



**Figura 21.** Leito carroçável em cota mais elevada que os lotes com contribuições na Zona B.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161.518.453-8



# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 22.** Leito carroçável em cota mais elevada que os lotes com contribuições na Zona B.



**Figura 23.** Acesso para a área prevista para instalação da ETE da Zona B – saída do Distrito Umburetama para a Sede de Orobó.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

# CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

**Figura 24.** Entrada do Distrito Umburetama – Zona B.



**Figura 25.** Acesso para a área prevista para instalação da ETE da Zona B.



As figuras acima reforçam a caracterização e a ambientação do Distrito Umburetama, Orobó, PE.

Esta área faz parte da bacia hidrográfica do Rio Goiana, porém não tem em seu domínio ou entorno córregos de contribuição relevante.



## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

É possível verificar que o Distrito Umburetama é uma área urbanizada que se situa entre propriedades rurais particulares habitadas e não habitadas e a zona urbana do Município Umbuzeiro – PB, sendo parte desses terrenos circunvizinhos usados em pastagem e cultivo de forragem e as demais com algumas atividades agrícolas isoladas e esparsas.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
F. 000.000.000  
CREA 161518453-8

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

## 6 O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

### 6.1 Concepção

O sistema projetado destina-se ao Distrito Umburetama localizado no município de Orobó, estado de Pernambuco, com população estimada de 2.163 habitantes, tomando como base 596 lotes com construções instaladas dentro do território orobense e uma média considerável de 3,63 pessoas por residência dada pelo IBGE para este município. Este, devido às características apresentadas do relevo, foi dividido em duas zonas definidas como “Zona A” E “Zona B”.

A superfície da área do Distrito Umburetama possui um relevo consideravelmente acidentado, com vales e talwegues, pois possui uma inclinação máxima de 21,8%, em algumas direções, já que a cota máxima é de 571,3 m e a mínima é de 485 m, inclinação média de 5,72%, havendo uma extensão total no sentido de maior declive, de noroeste para sudeste, de aproximadamente 1787,25 m.

Situada a 543 metros, em média, acima do nível do mar, a área conta precipitação média anual de 1089 mm e tem temperatura média de 23,8 °C, sendo as mais baixas em julho e a mais alta em janeiro, sendo de 80% a média da umidade relativa do ar. Seu solo é do tipo argiloso com permeabilidade de razoável.

Para o afluente a ser tratado, está prevista uma vazão média de 4,327 L/s com carga orgânica de 600 mg DQO/L e 300 mg DBO/L (média padrão para esgotos domésticos).

Para um empreendimento gerador de esgotos que visa o reuso deste, após o tratamento, em atividades características da região, como é a irrigação, serão instaladas duas ETE baseadas em sistemas que, na prática, normalmente, produzem efluentes que se enquadram nas águas que podem ser usadas neste fim ou lançadas em corpos receptores da região – como serão lançadas em pequeno córrego afluente do Riacho Gado Bravo.

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

A instalação e a operação das ETE para o distrito visam melhorias nas condições sanitárias, do meio ambiente, da saúde e bem estar da população, através da remoção de cargas poluentes dos esgotos, e, ao mesmo tempo, podendo devolver ao ambiente o produto final, um efluente tratado, em conformidade com os padrões de lançamento exigidos pela legislação ambiental vigente, sem riscos de contaminação, podendo ainda gerar emprego e renda para os produtores rurais que habitem as proximidades das ETE ou nas propriedades instaladas.

Existem três particularidades nesta área que necessitam de destaque:

- ☐ O relevo bastante acidentado, característica que dificulta qualquer definição de traçado da rede de esgotamento;
- ☐ A ocupação da área, onde algumas casas são construídas com menos de 1,0 m de calçada até a guia da rua, sendo que, em boa parte, inexistente essa calçada (reco), não havendo uma padronização, tampouco espaço para colocação de uma caixa de gordura, como um agravante ao projeto; e
- ☐ A pré-existência de instalações de esgotamento na maior parte das residências no sentido de “trás da rua”, o que sugere, no mínimo, uma dificuldade econômica e de infraestrutura para modificação do sentido dessas instalações, exigindo traçados de trechos atrás dos contribuintes.

## 6.2 Sistema proposto

O esgotamento será realizado pelo denominado “sistema de esgotamento sanitário separador absoluto”, onde são transportados apenas os esgotos, as águas de infiltrações (que nesse caso o valor adotado foi de 0,05 L/s.km por ser a tubulação, suas conexões e seus acessórios de PVC e o nível do lençol freático profundo) e as águas chamadas “contribuições pluviais parasitárias”, dividido em 2 zonas, definidas pelo relevo, nas quais a coleta e o transporte são feitos sob ação da gravidade, não sendo um único sistema porque seriam requeridas pequenas estações elevatórias de esgoto



## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

bruto (EEEB) para que o recalque fosse vencido e levado o esgoto até os acessórios seguintes da rede, instalações que dificultariam em termos técnicos e econômicos a operação e a manutenção, com os esgotos produzidos nas atividades humanas e instalações dos domicílios instalados nos 596 lotes.

Nenhuma fração dos esgotos é caracterizada como “esgotos industriais”, pois não existem e não há previsão de empreendimentos geradores de efluentes desse tipo, sendo, então, o afluyente caracterizado totalmente como doméstico, composto por águas negras, águas amarelas e águas cinzas, respectivamente, águas servidas com material fecal, com urina e com outras substâncias misturadas em banhos, lavagens de utensílios e outras atividades antrópicas cotidianas.

Os sistemas de coleta e transporte de esgotos das duas zonas são simplificados, constituídos por coletores de esgotos, tubulações que recebem as contribuições das ligações prediais (ramais) ao longo do comprimento de cada trecho; um coletor principal, que é o de maior extensão dentro da bacia do setor de coleta; e o interceptor, que recebe as contribuições dos coletores e transporta para a respectiva ETE.

Ao longo da rede existem os chamados acessórios, que são: terminais/tubos de inspeção e limpeza (TIL), vinte e quatro (seis na Zona A e dezoito na Zona B), instalados no início de cada trecho coletor e que tem por finalidade permitir a introdução de equipamentos de limpeza; poço de inspeção (PI), também chamadas de caixas/poços de inspeção, cinquenta e seis (doze na Zona A e quarenta e quatro na Zona B), sendo, estas, localizadas em ponto singulares por necessidade de mudança de sentido da rede; e poços de visita (PV), trinta e dois (sete na Zona A e vinte e cinco na Zona B), instalados para receber e direcionar as contribuições de um ou mais trechos para o trecho subsequente na rede e que permite trabalhos de manutenção com suas dimensões que garantem a entrada de operadores com equipamentos.

As ligações entre as casas e a rede são constituídas de tubulação e uma caixa de inspeção (CI) em cada residência. Os efluentes coletados serão

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

transportados por tubulações de PVC de 100 mm de diâmetro até a caixa de inspeção (CI). A CI é uma unidade física construída em alvenaria de tijolos maciços ou concreto pré-moldado, com fundo argamassado para impedir a formação de crostas vivas nos cantos e permitir o perfeito e total escoamento do material, e com tampa de mesmo material. As CI serão ser de forma cilíndrica com tampa, tendo entrada e saída de efluentes em tubulações de mesmo diâmetro, como no exemplo da Figura 27.

**Figura 27.** Modelo simplificado de poço de inspeção.



As redes coletoras, das duas zonas, serão executadas em tubulação de PVC com 150 mm de diâmetro (ou imediatamente superior ao menor possível para este fim), devendo obedecer a uma declividade mínima calculada, situada, nos passeios das ruas e, em alguns poucos trechos, na linha carroçável das ruas. A profundidade de assentamento será, geralmente de 1 m, profundidade que dará declive em relação à maioria dos acessórios (TIL, PI e PV), sendo obrigatória a execução conforme as normas vigentes.

Na planilha de dimensionamento há a vazão calculada para cada trecho, porém por norma deve ser considerada uma vazão mínima de 1,5 L/s para os trechos que não tenham valores dessa dimensão.

A jusante cada zona do sistema possui as unidades de tratamento que constituem as respectivas ETE, sendo as grades, os desarenadores e as calhas Parshall, em série, o conjunto chamado de “tratamento preliminar”, comum para as duas ETE. As demais unidades de cada uma das ETE são diferentes e, portanto, apresentadas nos fluxogramas das figuras a seguir.

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

Figura 28. Fluxograma da ETE da Zona A.

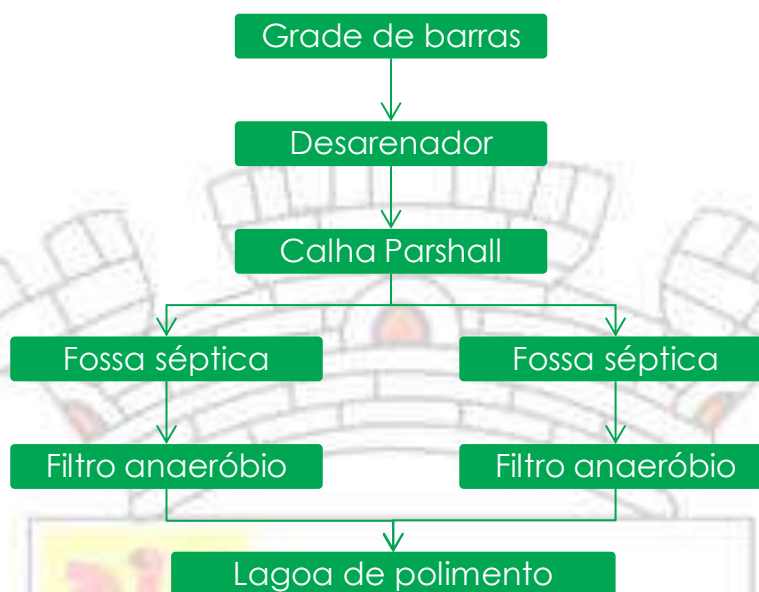


Figura 29. Fluxograma da ETE da Zona B.



Na ETE da Zona A, serão instaladas, paralelamente, as duas fossas sépticas com separadores de sólidos, como tratamento primário, os dois os filtros anaeróbios, representando o tratamento secundário, e a lagoa de



## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

polimento, como pós-tratamento. Na ETE da Zona B, por sua vez, serão instaladas duas fossas sépticas com separadores de sólidos, representando um tratamento primário, dois filtros anaeróbios seguidos de mais dois filtros anaeróbios, representando um tratamento secundário e, por fim, a lagoa de polimento ou maturação, representando o pós-tratamento.

É perceptível que, após o tratamento preliminar, para ambas as ETE, cada etapa será feita em duas unidades paralelas iguais, se devendo isto ao fato de garantir as eventuais manutenções periódicas ou corretivas, exceto na lagoa de polimento que, por suas características permite manutenção mesmo em operação.

O gradeamento é responsável pela remoção de sólidos grosseiros, geralmente resíduos sólidos urbanos (caixas, pedaços de madeira, PETs etc.) que erroneamente são introduzidos na rede, evitando problemas no tratamento como assoreamento das unidades ou entupimento das tubulações/canais. A grade será metálica, com espaçamentos/barras que a caracteriza como fina, e de operação manual, sendo a angulação de 45°, instalada na entrada do canal do desarenador.

O desarenador tem por função coletar as partículas sedimentáveis com diâmetros em torno de 0,2 mm e, para isto, a velocidade de escoamento deve ser baixa. Esta unidade é construída com dois canais paralelos, para que quando haja a necessidade de manutenção ou limpeza de um, o outro esteja funcionando, garantindo a ininterruptão do funcionamento da ETE. A Figura 30 exemplifica o canal do desarenador com a grade na entrada.

**Figura 30.** Gradeamento e desarenador.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

A calha Parshall (Figura 31) ou medidor Parshall ou medidor de vazão é uma unidade instalada para medir a vazão para canais abertos. Esta unidade possui na entrada um aclave, para reduzir turbulências e no trecho convergente haverá um nível do líquido que está relacionado à vazão. A forma e as dimensões são padronizadas e são escolhidas com base nas vazões mínima e máxima de projeto, sendo, nesse caso, utilizada, para cada ETE, uma calha com garganta de largura diferente. A calha é instalada apoiada em paredes de concreto armado, sendo a instalação realizada e certificada pela empresa que comercializa e seu técnico responsável.

**Figura 31.** Calha Parshall.



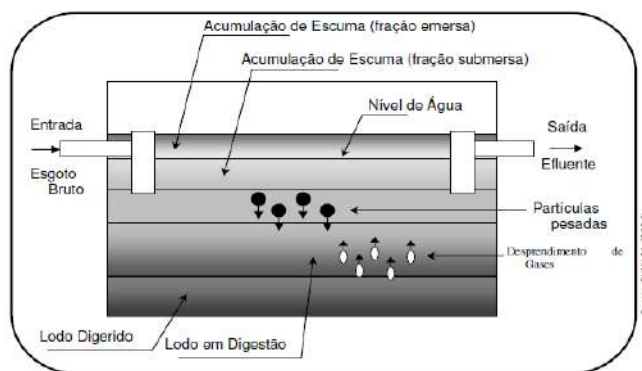
As fossas sépticas, também conhecidas como “tanques sépticos”, são designadas como as unidades de retenção do efluente, por um determinado tempo definido como “tempo de detenção hidráulica” (TDH), para sedimentação dos sólidos presentes nestes, de forma a estabilizar bioquimicamente estas substâncias, tornando-as mais simples. Estas serão construídas paralelamente de forma retangular em concreto, dando, independentemente do tipo de solo local, a indispensável impermeabilização das paredes e do piso, garantindo resistência e estanqueidade, tendo esse que ser de concreto também, e terão chicanas para aumentar a eficiência na separação dos sólidos.

O funcionamento das fossas sépticas é detalhado graficamente na Figura 32. Os processos/fenômenos que ocorrem são: retenção do efluente

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

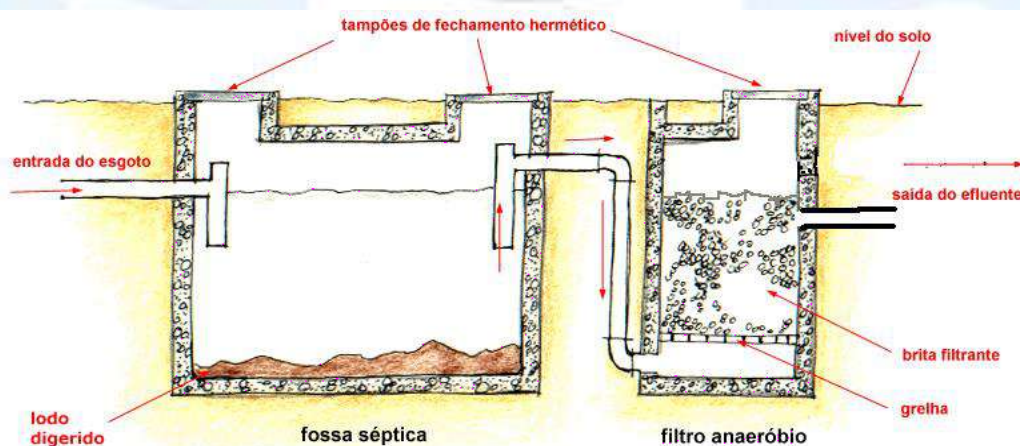
por um TDH adotado com base na NBR 7229/93 que será de 24 horas, decantação de sólidos suspensos, digestão anaeróbia e redução do volume líquido, devido às reações decorrentes da ação biológica no material presente no efluente que gera gases ou quebra partículas (ZANTA et al., 2008).

**Figura 32.** Detalhamento de uma fossa séptica.



Seguindo o sistema da ETE da Zona A, serão construídas as unidades de tratamento do sistema denominadas de filtros anaeróbios. Estas unidades consistem em reatores biológicos que trabalham na estabilização da matéria orgânica pela ação dos microrganismos anaeróbios, sendo divididos basicamente em três partes: câmara inferior, onde o esgoto entra; leito filtrante, esse produzido em material que permita a retenção dos poluentes; e câmara superior com a calha coletora do efluente tratado (verificar na Figura 33).

**Figura 33.** Detalhamento de uma fossa séptica seguida de filtro anaeróbio.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

Os filtros serão de forma cilíndrica, executados em concreto armado, com tubos de entrada e saída do efluente possuindo 100 mm de diâmetro, sendo o seu meio filtrante preenchido com brita nº 4 e o fundo falso em concreto com furos com tubos de  $\frac{3}{4}$ " de diâmetro equidistantes em um raio de 15 cm. O fluxo de passagem do efluente será ascendente, entrando este na parte inferior da unidade, passando pelo leito e sendo coletado na calha superior.

Finalizando a ETE da Zona A, encontra-se o pós-tratamento realizado pelas lagoas de maturação ou polimento, que tem por finalidade remover os microrganismos patogênicos e outros poluentes remanescentes das unidades anteriores, já que a DBO deverá praticamente estar estabilizada e a quantidade restante deverá ser removida. Após esse passo o efluente poderá ser reutilizado em atividades como irrigação de plantações ou lançado em valas de infiltração.

Figura 34. Exemplo de lagoa de maturação.



A lagoa será impermeabilizada com camada de argila compactada, objetivando evitar infiltrações de líquidos com potencial degradante ao meio ambiente, especificamente ao solo e aos lençóis de águas subterrâneas, mesmo que profundos nesta área, sendo usual e recomendada a colocação de revestimento de 8 cm de espessura sobre esta, dando forma e proteção contra contaminações.

A geometria da lagoa é da forma de tronco piramidal invertido, ou seja, tronco piramidal com área da base maior sendo a superior. Acima da sua

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

profundidade útil terá um talude com margem de 22,5 cm, seguido de contorno plano também de 60 cm, calha de 30 cm de largura e 30 cm de profundidade, para barrar e drenar águas pluviais que venham a escorrer no sentido da lagoa.

Espera-se, para as duas ETE, assim, a remoção de 0 a 5% de DBO e nenhuma de fósforo e nitrogênio no tratamento preliminar, 70 a 90% de DBO, 10 a 25% de nitrogênio e 10 a 20% de fósforo no conjunto fossa séptica e filtro anaeróbio, e, no pós-tratamento, 70 a 85% de DBO, reduzidas de nitrogênio e de fósforo, segundo Von Sperling, citado em documento do Ministério do Meio Ambiente (MMA) como sendo os valores de eficiências de cada tratamento.

Na configuração da ETE da Zona B será instalado um sistema fossa-filtro-lagoa semelhante ao da ETE da Zona A, modificado apenas com a adição de uma linha a mais de filtros anaeróbios, justificando a escolha pela maior demanda de tratamento e pela maior disponibilidade de área.

O conjunto com fossas e filtros com unidades paralelas e a lagoa de maturação deverão seguir os mesmos critérios e ter os mesmos aspectos da já descrita ETE da Zona A, tendo cada fase, como principal função tecnológica no tratamento, mas não exclusiva, respectivamente, remover a DBO particulada, com a decantação, remover a DBO solúvel, a DBO particulada e nutrientes, com a intensa ação microbiológica, e remover microrganismos simples e patógenos, com a ação da radiação solar.

Os cálculos são detalhados na seção a seguir e nas pranchas se encontram as plantas, os cortes e os detalhes ilustrativos de cada unidade e do sistema como um todo.

Para lotes sem atendimento ou passagem de tubulação coletora e/ou interceptora, os efluentes deverão ser destinados a um sistema independente de tratamento de esgotos, constituído de fossa *imhoff*, filtro anaeróbio e sumidouro, todos de fibra, pois, devido ao posicionamento e à topografia, seria um custo elevadíssimo para aduzir este material até a ETE que tratará o restante dos efluentes do Distrito.

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

## 6.3 Dimensionamento

O esgotamento será realizado pelo denominado “sistema de esgotamento sanitário separador absoluto”, onde são coletados apenas o esgoto e as águas de infiltrações – que, nesse caso, adotou-se 0,05 L/s.km por ser a tubulação e suas conexões de PVC, o solo da área muito seco e o nível freático baixo.

### 6.3.1 Dados gerais

Os efluentes aqui trabalhados são todos de origem doméstica, comercial ou de empreendimentos industriais que não geram resíduos perigosos instalados nesse distrito de Orobó – PE, haja vista que um empreendimento industrial pode, sim, não ter resíduos líquidos como subprodutos e ter sanitários instalados em suas dependências, a depender da utilização de água na sua função produtiva ou apenas nas atividades de higiene pessoal e afins.

### 6.3.2 Estimativa de crescimento populacional

O SES projetado será instalado para atendimento às necessidades do Distrito Umburetama do município de Orobó – PE que, segundo o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010) tinha população de 9.757 habitantes, com ocupação média domiciliar (OCM) de 3,63 habitantes/lote, porém esse quantitativo populacional pode ser considerado equivocado, pois o valor é elevado e compreende populações de diversas outras comunidades do município de Orobó, já que no próprio sistema a única divisão é representada pela Sede Orobó, Distrito Chã do Rocha e Distrito Umburetama. Desta forma, todo o estudo será feito no número oficial para obtenção do comportamento/modelo de crescimento, mas para a definição da população de projeto será utilizada a população atual.



## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

Com base no número de lotes construídos e/ou cadastrados na localidade ( $n_{\text{lotes}}$ ) e na OMD, pode-se estimar o número de habitantes ( $P_{\text{inicial}}$ ) e, desta forma, tendo na Zona A 104 lotes e na Zona B 492 lotes, foram estimadas a população atual do distrito, a população atual da Zona A e a população atual da Zona B.

$$P_{i \text{ Umburetama}} = n_{\text{lotes}} \times \text{OC} \rightarrow P_{i \text{ Umburetama}} = 596 \text{ lotes} \times 3,63 \text{ habitantes/lote} \rightarrow$$

$$\mathbf{P_{i \text{ Umburetama}} = 2.163 \text{ habitantes}}$$

$$P_{i \text{ ZA}} = n_{\text{lotes}} \times \text{OC} \rightarrow P_{i \text{ ZA}} = 104 \text{ lotes} \times 3,63 \text{ habitantes/lote} \rightarrow$$

$$\mathbf{P_{i \text{ ZA}} = 377 \text{ habitantes}}$$

$$P_{i \text{ ZB}} = n_{\text{lotes}} \times \text{OC} \rightarrow P_{i \text{ ZB}} = 492 \text{ lotes} \times 3,63 \text{ habitantes/lote} \rightarrow$$

$$\mathbf{P_{i \text{ ZB}} = 1.786 \text{ habitantes}}$$

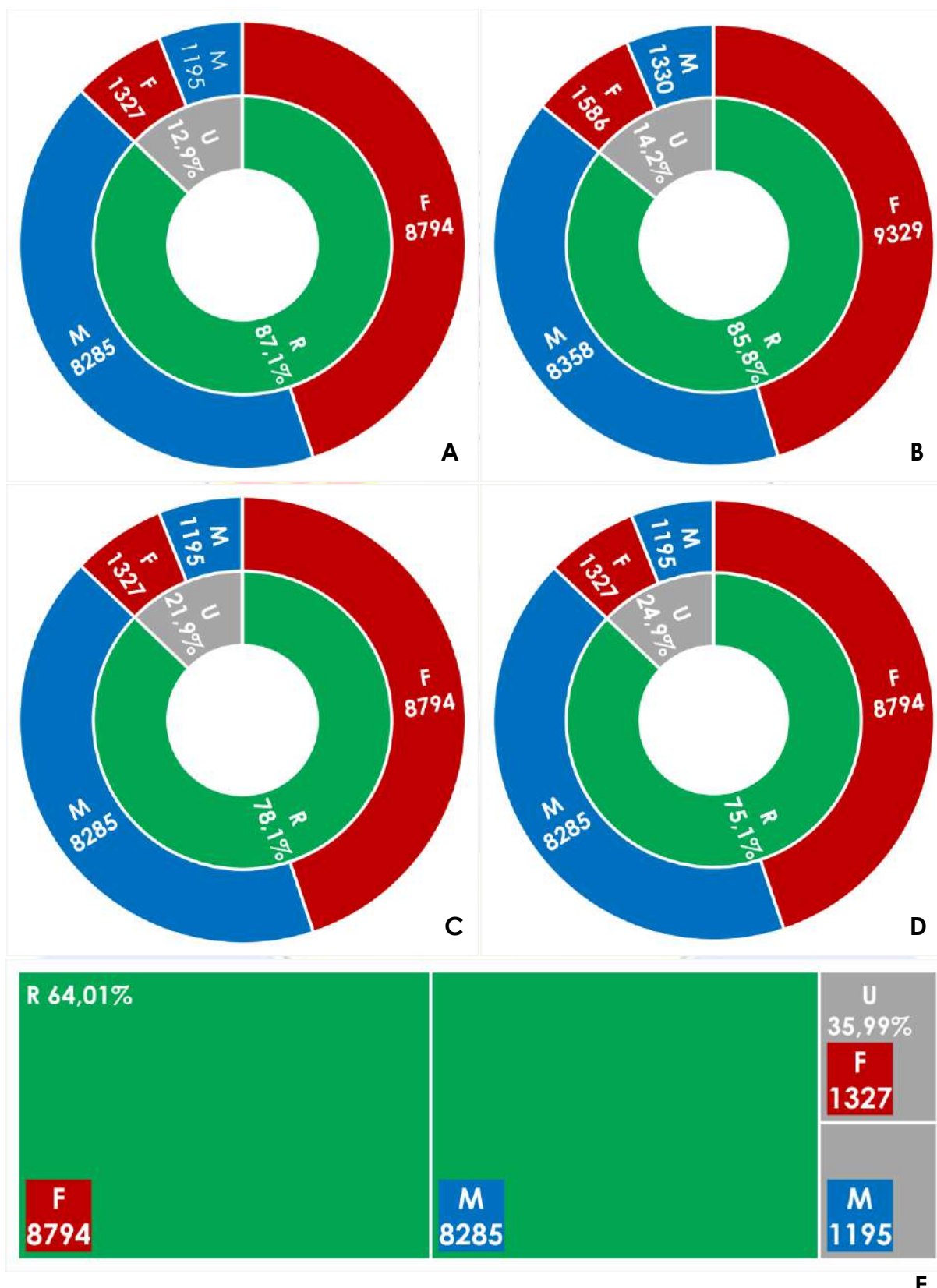
O tempo de projeto ou horizonte de projeto do sistema faz previsão de vida útil de 20 anos (2021 – 2041).

O comportamento de crescimento populacional deve ser estudado e definido para que seja estimada a população de projeto – aquela população prevista no horizonte temporal do projeto – que será um número fundamental tanto para planejamento, quanto, principalmente, para dimensionamento de todas as estruturas do SES.

Na Figura 35 são apresentados nos gráficos os dados populacionais do município de Orobó levantados pelo IBGE nos censos realizados; na Figura 36 e na Tabela 1 os dados apresentados são provenientes também dos censos realizados pelo IBGE, porém específicos do distrito Umburetama; e na Tabela 2 são detalhadas as estimativas populacionais para os anos enquadrados no horizonte do projeto do SES do distrito Umburetama.

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

**Figura 35.** Dados populacionais de Orobó nos 5 censos do IBGE.



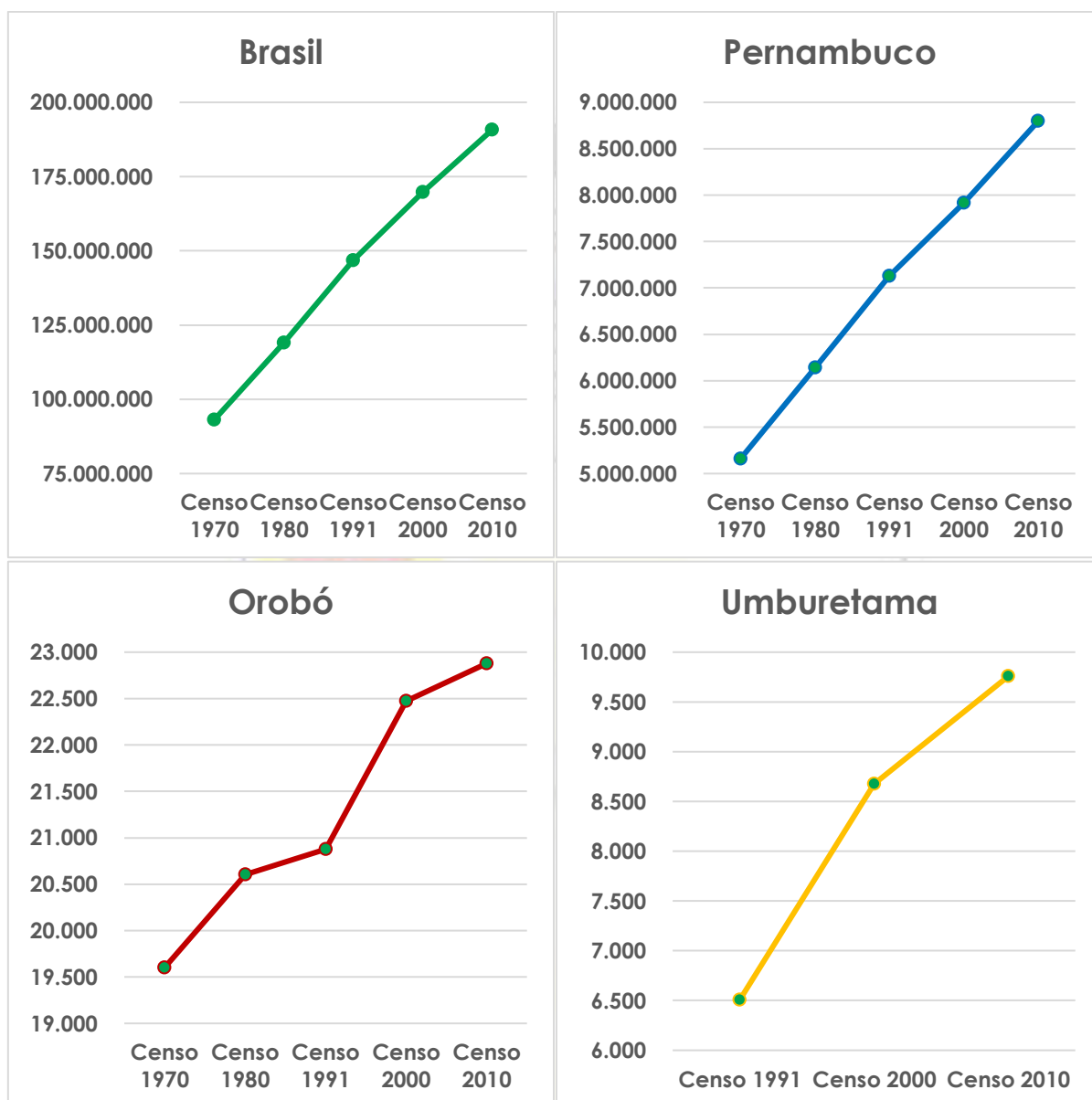
**Legenda:** A: Censo 1970; B: Censo 1980; C: Censo 1991; D: Censo 2000; E: Censo 2010;

F: Feminina; M: Masculina; R: Rural; U: Urbana.

**Fonte:** IBGE (2021).

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

**Figura 36.** Variações dos quantitativos populacionais do Brasil, de Pernambuco, de Orobó e de Umburetama nos censos do IBGE.



Fonte: IBGE (2021).

**Tabela 1.** Dados populacionais de Orobó nos 5 censos do IBGE.

Contagem Especificação	Censo 1991			Censo 2000			Censo 2010		
	H	M	T	H	M	T	H	M	T
<b>Urbana</b>	465	563	1028	435	500	935	715	830	1545
<b>Rural</b>	2642	2837	5479	3728	4012	7740	4003	4209	8212
<b>Total</b>	3107	3400	<b>6507</b>	4163	4512	<b>8675</b>	4718	5039	<b>9757</b>

Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Segurança do Trabalho  
 CREA 161518453-8



## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

As variações populacionais do Brasil, de Pernambuco e de Orobó, foram, respectivamente, de 27,8%, 19% e 5,1%, de 1970 a 1980; 23,4%, 16% e 1,3%, de 1980 a 1991; de 15,6%, 11,1% e 7,7%, de 1991 a 2000; e de 12,3%, 11,1% e 1,8%, de 2000 a 2010.

Como só teve registros separados do restante do município a partir de 1991, em termos de nome, os crescimentos populacionais em Umburetama foram de 33,3%, entre 1991 e 2000, e 12,5%, entre 2000 e 2010. Questões político-geográficas podem ter ocasionado variações tão expressivas, haja vista que os Municípios de Orobó – PE e Umbuzeiro – PB há anos discutem o domínio populacional da área que compreende Umburetama, e, para que o SES não seja superdimensionado, serão estimadas as populações de projeto considerando as taxas de crescimento populacional de Orobó como um todo e de Umburetama isoladamente para posteriores esclarecimentos.

É importante verificar também a representação de Umburetama dentro do quantitativo populacional do município, algo expressivo, pois, segundo o IBGE, os percentuais eram de 31,2%, 38,6% e 42,6%, respectivamente, no Censo 1991, no Censo 2000 e no Censo 2010.

A Tabela 2 detalha as projeções de variação populacional do Distrito Umburetama para cada ano do horizonte de projeto, com destaque para a população de projeto, sendo essas resultantes de estimativas pelos métodos “Aritmético”, “Geométrico”, “Taxa Decrescente de crescimento” e “Crescimento logístico” tendo esses, em comum, a base de dados para os cálculos compreendida entre os dados dos três últimos censos realizados pelo IBGE, já que apenas nestes a população desse distrito foi quantificada separadamente.

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA-PE 161518453-8

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

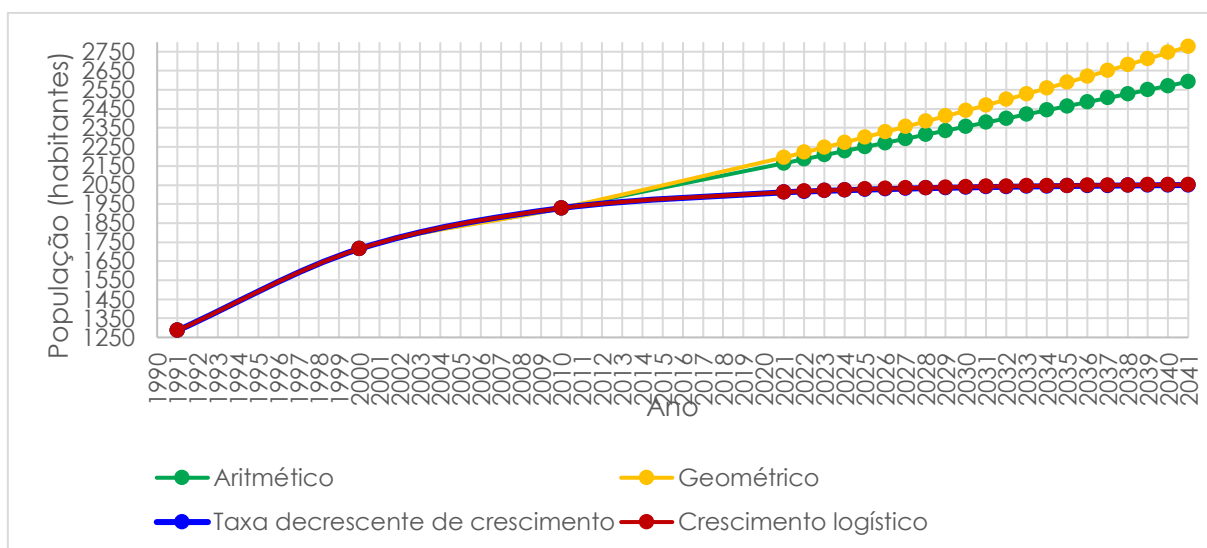
**Tabela 2.** Estimativas populacionais para Umburetama nos anos do horizonte de projeto e por quatro métodos diferentes.

Registro	Ano	Método de estimativa			
		Aritmético	Geométrico	Taxa decrescente de crescimento	Crescimento logístico
Censo	1991	1286	1286	1286	1286
	2000	1715	1715	1715	1715
	2010	1929	1929	1929	1929
Estimativas	2021	2164	2195	2012	2013
	2022	2186	2221	2016	2017
	2023	2207	2248	2019	2021
	2024	2229	2274	2023	2025
	2025	2250	2301	2026	2028
	2026	2271	2328	2029	2031
	2027	2293	2356	2031	2034
	2028	2314	2384	2034	2036
	2029	2336	2412	2036	2038
	2030	2357	2440	2038	2040
	2031	2378	2469	2039	2042
	2032	2400	2499	2041	2043
	2033	2421	2528	2042	2045
	2034	2443	2558	2044	2046
	2035	2464	2588	2045	2047
	2036	2485	2619	2046	2048
	2037	2507	2650	2047	2049
	2038	2528	2681	2048	2050
	2039	2550	2713	2049	2051
	2040	2571	2745	2049	2051
	<b>2041</b>	<b>2592</b>	<b>2777</b>	<b>2050</b>	<b>2052</b>

Por sua vez, na Figura 37 são mostradas as curvas de crescimento – comportamento encontrado como previsto, seguindo a série histórica – da população de Umburetama, segundo as estimativas.

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

**Figura 37.** Curvas de crescimento estimadas para Umburetama até 2041.



A população de projeto ou população final ( $P_{final}$ ) será a definida pelo método aritmético, considerando um crescimento com intensidade intermediária entre aqueles estimados pelos quatro métodos, com valor resultante de 2.592 habitantes para o ano de 2041.

Assim, com a taxa de crescimento populacional anual de 0,988% ao ano e as populações de 377 e 1.786 habitantes, respectivamente, para a Zona A e para a Zona B, as populações de projeto estimadas são de 452 e 2.139 habitantes.

### 6.3.3 Aspectos físicos da área e suas zonas

Com base nas informações topográficas, em imagens aéreas e em imagens de satélite, foram realizadas medições da área como um todo e em lotes construídos.

A Tabela 3 contém a síntese dessas informações captadas, sendo estas o suporte ou, até mesmo, o conjunto de dados de entrada no dimensionamento das unidades formadoras do SES de Umburetama.



# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

**Tabela 3.** Síntese de informações básicas.

Aspecto	Variável	Valor	Unidade	Unidade por extenso
Área	A	736.547	m <sup>2</sup>	Metro quadrado
Perímetro	P	6.210	m	Metros
Vias/ruas	nL	15	ruas	Ruas
Lotes construídos	nLC	596	und.	Unidades
Ocupação média domiciliar	OCM	3,63	hab/dom	Habitantes por domicílio
Taxa de crescimento populacional	TCP	0,988	%/ano	Por cento ao ano
População inicial	Pi	2.163	hab	habitantes
Densidade populacional inicial	Dpi	29,37328	hab/ha	Habitantes por hectare
População final	Pf	2.592	hab	habitantes
Densidade populacional final	Dpf	35,18919	hab/ha	Habitantes por hectare

## 6.3.4 Cálculos de vazões de projeto

Foram realizados os cálculos para a determinação das vazões de projeto do SES do Distrito Umburetama, usando como base de dados e de equações tecnicamente aceitas a Norma Brasileira NBR 9.649/1986 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Com a convenção de um coeficiente de retorno (C) de 80% e convencionadas, assim, gerações per capita (q) de 120 L/hab.dia em residências, 50 L/hab.dia em escolas e em empreendimentos comerciais e 2 L/hab.dia em igrejas, cemitérios e quadras poliesportivas e a taxa de infiltração (Ti) considerada 0,05 litros por segundo a cada km (L/s.km), devido à tubulação e aos acessórios da rede concebida serem de PVC e as características do solo, e por só ser baixo o número de empreendimentos não residenciais e suas contribuições serem compatíveis com as residências, quando consideradas as populações flutuantes nestes, as populações de iniciais  $P_{iZA}$  de 377 habitantes e  $P_{iZB}$  1.786 habitantes e as finais/de projeto  $P_{fZA}$

Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Segurança do Trabalho  
 CREA 161518453-8

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

de 452 habitantes e  $P_{f\ ZB}$  de 2.139, assim foram calculadas as vazões médias de projeto ( $Q_{i\ média}$  e  $Q_{f\ média}$ ).

$$Q_{i\ média\ ZA} = q \times P_{i\ ZA} \times C \rightarrow$$
$$Q_{i\ média\ ZA} = 120 \text{ L/habitante.dia} \times 377 \text{ habitantes} \times 0,8 \rightarrow$$
$$Q_{i\ média\ ZA} = 36.192 \text{ L/dia} = 0,419 \text{ L/s}$$

$$Q_{f\ média\ ZA} = q \times P_{f\ ZA} \times C \rightarrow$$
$$Q_{f\ média\ ZA} = 120 \text{ L/habitante.dia} \times 452 \text{ habitantes} \times 0,8 \rightarrow$$
$$Q_{f\ média\ ZA} = 43.358,02 \text{ L/dia} = 0,502 \text{ L/s}$$

$$Q_{i\ média\ ZB} = q \times P_{i\ ZB} \times C \rightarrow$$
$$Q_{i\ média\ ZB} = 120 \text{ L/habitante.dia} \times 1.786 \text{ habitantes} \times 0,8 \rightarrow$$
$$Q_{i\ média\ ZB} = 171.456 \text{ L/dia} = 1,984 \text{ L/s}$$

$$Q_{f\ média\ ZB} = q \times P_{f\ final} \times C \rightarrow$$
$$Q_{f\ média\ ZB} = 150 \text{ L/habitante.dia} \times 2.139 \text{ habitantes} \times 0,8 \rightarrow$$
$$Q_{f\ média\ ZB} = 205.335,7 \text{ L/dia} = 2,377 \text{ L/s}$$

Com as vazões médias inicial e final e os coeficientes de máxima vazão diária, de máxima vazão horária e de mínima vazão horária, respectivamente,  $K1 = 1,2$ ,  $K2 = 1,5$  e  $K3 = 0,5$ , são calculadas as vazões máximas e as vazões mínimas.

$$Q_{i\ máx\ ZA} = Q_{i\ média\ ZA} \times K1 \times K2 \rightarrow Q_{i\ máx\ ZA} = 36.192 \text{ L/dia} \times 1,2 \times 1,5 \rightarrow$$
$$Q_{i\ máx\ ZA} = 65.145,6 \text{ L/dia} = 0,754 \text{ L/s}$$

$$Q_{f\ máx\ ZA} = Q_{f\ média} \times K1 \times K2 \rightarrow Q_{f\ máx\ ZA} = 43.358,02 \text{ L/dia} \times 1,2 \times 1,5 \rightarrow$$
$$Q_{f\ máx\ ZA} = 78.044,43 \text{ L/dia} = 0,903 \text{ L/s}$$

$$Q_{i\ mín\ ZA} = Q_{i\ média\ ZA} \times K3 \rightarrow Q_{i\ mín\ ZA} = 36.192 \text{ L/dia} \times 0,5 \rightarrow$$
$$Q_{i\ mín\ ZA} = 18.096 \text{ L/dia} = 0,209 \text{ L/s}$$

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$Q_{f\text{mín ZA}} = Q_{f\text{média ZA}} \times K3 \rightarrow Q_{f\text{mín ZA}} = 43.358,02 \text{ L/dia} \times 0,5 \rightarrow$$

$$Q_{f\text{mín ZA}} = 21.679,01 \text{ L/dia} = 0,251 \text{ L/s}$$

$$Q_{i\text{máx ZB}} = Q_{i\text{média ZB}} \times K1 \times K2 \rightarrow Q_{i\text{máx ZB}} = 171.456 \text{ L/dia} \times 1,2 \times 1,5 \rightarrow$$

$$Q_{i\text{máx ZB}} = 308.620,8 \text{ L/dia} = 3,572 \text{ L/s}$$

$$Q_{f\text{máx ZB}} = Q_{f\text{média}} \times K1 \times K2 \rightarrow Q_{f\text{máx ZB}} = 205.335,7 \text{ L/dia} \times 1,2 \times 1,5 \rightarrow$$

$$Q_{f\text{máx ZB}} = 369.604,3 \text{ L/dia} = 4,278 \text{ L/s}$$

$$Q_{i\text{mín ZB}} = Q_{i\text{média ZB}} \times K3 \rightarrow Q_{i\text{mín ZB}} = 171.456 \text{ L/dia} \times 0,5 \rightarrow$$

$$Q_{i\text{mín ZB}} = 85.728 \text{ L/dia} = 0,992 \text{ L/s}$$

$$Q_{f\text{mín ZB}} = Q_{f\text{média ZB}} \times K3 \rightarrow Q_{f\text{mín ZB}} = 205.335,7 \text{ L/dia} \times 0,5 \rightarrow$$

$$Q_{f\text{mín ZB}} = 102.667,9 \text{ L/dia} = 1,188 \text{ L/s}$$

## 6.3.5 Dimensionamento da rede

Após o traçado das redes na planta baixa das zonas dos coletores, estas foram medidas com totais de, respectivamente, 1.424,05 m e 4.694,91m (somadas de trechos com contribuições), pois existem os trechos sem adição de contribuições entre o último acessório de cada zona e a ETE.

Com base nas vazões finais de projeto de 0,903 L/s para a Zona A e de 4,278 L/s para a Zona B e nos comprimentos de rede com coleta (L), são calculadas as respectivas taxas de contribuição linear de cada zona ( $T_{fZA}$  e  $T_{fZB}$ ), considerando uma taxa de infiltração ( $T_i$ ) na tubulação de 0,05 L/s.km, devido ao material de tubos e conexões adotado ser PVC, às características climáticas e do solo e ao nível do lençol ser profundo.

$$T_{fZA} = \frac{Q_{f\text{máx ZA}}}{L_{ZA}} + T_i \times L \rightarrow T_{fZA} = \frac{0,903 \text{ L/s}}{1.424,05 \text{ m}} + 0,05 \text{ L/s.km} \times \left( \frac{1 \text{ km}}{1.000 \text{ m}} \right) \rightarrow$$

$$T_{fZA} = 0,00068411 \text{ L/s.m}$$



## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$T_{fZB} = \frac{Q_{f\text{máx}ZB}}{L_{ZB}} + T_i \times L \rightarrow T_{fZB} = \frac{4,278 \text{ L/s}}{4.694,91 \text{ m}} + 0,05 \text{ L/s.km} \times \left( \frac{1 \text{ km}}{1.000 \text{ m}} \right) \rightarrow$$

$$T_{fZB} = 0,001007 \text{ L/s.m}$$

A síntese de informações sobre as redes, detalhando cada trecho, é mostrada na Planilha de Cálculos de Rede de Esgotamento Sanitário, em anexo.

### 6.3.5.1 Dimensionamento de ramais

Foram medidas em planta as ligações entre os lotes e a rede coletora definidas como “ramais”. Os resultados deram conta de extensão média dos ramais em ambas as zonas – Zona A e Zona B – de 10 m, compreendendo a tubulação que liga a caixa de gordura na saída do lote ao tubo coletor de esgotos.

Todos os dados específicos são apresentados na Planilha de Dimensionamento de Ramais anexa.

### 6.3.6 Dimensionamento das unidades do tratamento preliminar

#### 6.3.6.1 Gradeamento

Esta unidade das ETE é dimensionada segundo a NBR 12.208 de 2020 da ABNT.

O gradeamento terá limpeza manual (por ser a vazão muito inferior a 250 L/s, a qual exige limpeza mecanizada). Para esse tipo de limpeza, a inclinação ( $\theta$ ) deve estar entre 45° e 60°, logo foi adotado o ângulo 45°, tendo assim uma perda de carga mínima considerada no cálculo de 0,15 m.

Adota-se, ainda, a grade do tipo fina, em termos de espaçamento, tendo entre 10 mm e 20 mm cada espaço.

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

Seguindo, segundo a NBR 12.209 de 2011 da ABNT, que a velocidade de projeto deve estar compreendida entre 0,60 m/s e 1,0 m/s e  $\beta$  igual a 2,42, bem como os valores já calculados, determinam-se os valores da eficiência, da área útil na seção da grade, da seção no local da grade, da velocidade de aproximação para a vazão máxima e das perdas de carga pelas fórmulas de Kirshmer e simplificada, respectivamente, de forma que a primeira considera a grade e seus obstáculos e a segunda considera o duto livre.

### Grade da ETE da Zona A

São dados já descritos para cálculos dessa grade:

$$\theta=45^\circ;$$

$$\rho=0,15 \text{ m};$$

$$a=0,015 \text{ m}; \text{ e}$$

$$t=0,015 \text{ m}.$$

A partir do sistema  $\left\{ \begin{array}{l} N_b = N_e + 1 \\ (N_e \times a) + (N_b \times t) = L \end{array} \right\}$  e com a largura da grade adotada de 0,8 m, por ser igual à largura útil da caixa de areia, tem-se:

$$N_e = 27,2 \text{ espaçamentos} \cong 27 \text{ espaçamentos}$$

$$N_b = 26,2 \text{ barras} \cong 26 \text{ barras}$$

$$E = \frac{a}{a+t} \rightarrow E = \frac{0,015}{0,015+0,015} \rightarrow$$
$$E = 0,5 = 50\%$$

$$AU_{\text{máx}} = \frac{Q_{\text{máx}}}{V_{\text{máx}}} \rightarrow AU_{\text{máx}} = \frac{0,000903 \text{ m}^3/\text{s}}{1,0 \text{ m/s}} \rightarrow$$
$$AU_{\text{máx}} = 0,000903 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{máx}} = \frac{AU_{\text{máx}}}{E} \rightarrow S_{\text{máx}} = \frac{0,000903 \text{ m}^2}{0,5} \rightarrow$$

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$S_{\text{máx}} = 0,001807 \text{ m}^2$$

$$V_{O\text{máx}} = \frac{Q_{\text{máx}}}{S_{\text{máx}}} \rightarrow V_{O\text{máx}} = \frac{0,000903 \text{ m}^3/\text{s}}{0,001807 \text{ m}^2} \rightarrow$$

$$V_{O\text{máx}} = 0,50 \text{ m/s}$$

$$hf = \beta \times \left(\frac{t}{a}\right)^{\frac{4}{3}} \times \text{sen}(\theta) \left(\frac{V_{\text{máx}}^2}{2 \times g}\right) \rightarrow hf = 2,42 \times \left(\frac{0,015}{0,015}\right)^{\frac{4}{3}} \times \text{sen}(45) \times \left(\frac{(1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}\right) \rightarrow$$

$$hf = 0,104953 \text{ m}$$

$$hf = 1,43 \times \left(\frac{V_{\text{máx}}^2 - V_{O\text{máx}}^2}{2 \times g}\right) \rightarrow hf = 1,43 \times \left(\frac{(1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 - (0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}\right) \rightarrow$$

$$hf = 0,0547 \text{ m}$$

## ▣ Grade da ETE da Zona B

São dados já descritos para cálculos dessa grade:

$$\theta = 45^\circ;$$

$$\rho = 0,15 \text{ m};$$

$$a = 0,015 \text{ m}; e$$

$$t = 0,015 \text{ m}.$$

A partir do sistema  $\left\{ \begin{array}{l} Nb = Ne + 1 \\ (Ne \times a) + (Nb \times t) = L \end{array} \right\}$  e com a largura da grade adotada de 0,8 m, por ser igual à largura útil da caixa de areia, tem-se:

$$Ne = 33,8 \text{ espaçamentos} \cong 34 \text{ espaçamentos}$$

$$Nb = 32,8 \text{ barras} \cong 33 \text{ barras}$$

$$E = \frac{a}{a+t} \rightarrow E = \frac{0,015}{0,015+0,015} \rightarrow$$



# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$E = 0,5 = 50\%$$

$$AU_{\text{máx}} = \frac{Q_{\text{máx}}}{V_{\text{máx}}} \rightarrow AU_{\text{máx}} = \frac{0,004278 \text{ m}^3/\text{s}}{1,0 \text{ m/s}} \rightarrow$$

$$AU_{\text{máx}} = 0,004278 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{máx}} = \frac{AU_{\text{máx}}}{E} \rightarrow S_{\text{máx}} = \frac{0,004278 \text{ m}^2}{0,5} \rightarrow$$

$$S_{\text{máx}} = 0,008556 \text{ m}^2$$

$$V_{O_{\text{máx}}} = \frac{Q_{\text{máx}}}{S_{\text{máx}}} \rightarrow V_{O_{\text{máx}}} = \frac{0,004278 \text{ m}^3/\text{s}}{0,008556 \text{ m}^2} \rightarrow$$

$$V_{O_{\text{máx}}} = 0,50 \text{ m/s}$$

$$hf = \beta \times \left(\frac{t}{a}\right)^{\frac{4}{3}} \times \text{sen}(\theta) \left(\frac{V_{\text{máx}}^2}{2 \times g}\right) \rightarrow hf = 2,42 \times \left(\frac{0,015}{0,015}\right)^{\frac{4}{3}} \times \text{sen}(45) \times \left(\frac{(1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}\right) \rightarrow$$

$$hf = 0,104953 \text{ m}$$

$$hf = 1,43 \times \left(\frac{V_{\text{máx}}^2 - V_{O_{\text{máx}}}^2}{2 \times g}\right) \rightarrow hf = 1,43 \times \left(\frac{(1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 - (0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}\right) \rightarrow$$

$$hf = 0,0547 \text{ m}$$

## 6.3.6.2 Caixa de areia e medidor de vazão

O dimensionamento do desarenador parte da velocidade de fluxo e da velocidade de sedimentação. Adota-se uma velocidade de sedimentação de 0,4 m/s para as vazões máximas de 0,000903 m<sup>3</sup>/s e 0,004278 m<sup>3</sup>/s, com coeficiente de segurança s=1,5.

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

## Desarenador da ETE da Zona A

$$s \times Q = V \times S \rightarrow S = \frac{s \times Q}{V} \rightarrow S = \frac{1,5 \times 0,000502 \text{ m}^3/\text{s}}{0,4 \text{ m/s}} \rightarrow$$
$$\mathbf{S = 0,001882 \text{ m}^2}$$

Tendo que a largura da entrada é de 1 m:

$$S = b \times H \rightarrow H = \frac{S}{b} \rightarrow H = \frac{0,001882 \text{ m}^2}{0,6 \text{ m}} \rightarrow$$
$$\mathbf{H = 0,003136 \text{ m}}$$

Por serem todos os valores pequenos, menores que os mínimos recomendados, adotaremos, assim, profundidade  $H = 0,2 \text{ m}$ , largura do canal de sedimentação  $B = 0,5 \text{ m}$  e largura de entrada e saída do canal  $b = 1 \text{ m}$ . O comprimento do desarenador é calculado:

$$L = 22,5 \times H \rightarrow L = 22,5 \times 0,2 \text{ m} \rightarrow$$
$$\mathbf{L = 4,5 \text{ m}}$$

Sendo as calhas Parshall os medidores de vazão constituintes de uma ETE, estas possuindo dimensões predefinidas e sua escolha dependente das vazões mínima e máxima de projeto, adotamos a calha Parshall de 1 polegada, pois esta enquadra as ditas vazões de 0,8 L/s a 53,8 L/s ou 2,88 m<sup>3</sup>/h a 193,68 m<sup>3</sup>/h (NORMA ASTM 1941:1975, citada em INCONTROL, 2008). Com isso, tendo a largura da garganta ( $W$ ) igual a 0,0254 m, foram calculadas as alturas máxima, média e mínima pela equação de Azevedo Neto.

$$h_{\text{máx}} = \left[ \frac{Q_{\text{máx}}}{2,2 \times W} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow h_{\text{máx}} = \left[ \frac{0,000903 \text{ m}^3/\text{s}}{2,2 \times 0,254 \text{ m}} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow$$
$$\mathbf{h_{\text{máx}} = 0,063931 \text{ m}}$$

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$h_{\text{méd}} = \left[ \frac{Q_{\text{méd}}}{2,2 \times W} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow h_{\text{méd}} = \left[ \frac{0,000502 \text{ m}^3/\text{s}}{2,2 \times 0,254 \text{ m}} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow$$

$$h_{\text{méd}} = \mathbf{0,043205 \text{ m}}$$

$$h_{\text{mín}} = \left[ \frac{Q_{\text{mín}}}{2,2 \times W} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow h_{\text{mín}} = \left[ \frac{0,000251 \text{ m}^3/\text{s}}{2,2 \times 0,254 \text{ m}} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow$$

$$h_{\text{mín}} = \mathbf{0,027217 \text{ m}}$$

Com os valores encontrados, determina-se o rebaixo (Z). A partir deste e da velocidade de fluxo igual a 0,400 m/s (ABNT, 2011), a largura do canal (b), as velocidades máxima e mínima, o comprimento da caixa de areia (L, adotando um efeito de turbulência de 50 %), as alturas (h, h<sub>2</sub> e h<sub>3</sub>) e a perda de carga (hf) no medidor Parshall, bem como o rebaixo na garganta (M) e os valores de NA<sub>3</sub> e NA são determinados.

$$Z = \frac{Q_{\text{máx}} \times h_{\text{mín}} - Q_{\text{mín}} \times h_{\text{máx}}}{Q_{\text{máx}} - Q_{\text{mín}}} \rightarrow$$

$$Z = \frac{0,000903 \text{ m}^3/\text{s} \times 0,027217 \text{ m} - 0,000251 \text{ m}^3/\text{s} \times 0,063931 \text{ m}}{0,000903 \text{ m}^3/\text{s} - 0,000251 \text{ m}^3/\text{s}} \rightarrow$$

$$Z = \mathbf{0,013097 \text{ m}}$$

$$b = \frac{Q_{\text{méd}}}{(h_{\text{méd}} - Z) \times v} \rightarrow b = \frac{0,000502 \text{ m}^3/\text{s}}{(0,043205 \text{ m} - 0,013097 \text{ m}) \times 0,400 \text{ m/s}} \rightarrow$$

$$b = \mathbf{0,137951 \text{ m}}$$

$$v_{\text{máx}} = \frac{Q_{\text{máx}}}{(h_{\text{máx}} - Z) \times b} \rightarrow v_{\text{máx}} = \frac{0,000903 \text{ m}^3/\text{s}}{(0,063931 \text{ m} - 0,013097 \text{ m}) \times 0,041669 \text{ m}} \rightarrow$$

$$v_{\text{máx}} = \mathbf{0,426439 \text{ m/s}}$$

$$v_{\text{mín}} = \frac{Q_{\text{mín}}}{(h_{\text{mín}} - Z) \times b} \rightarrow v_{\text{mín}} = \frac{0,000251 \text{ m}^3/\text{s}}{(0,027217 \text{ m} - 0,013097 \text{ m}) \times 0,041669 \text{ m}} \rightarrow$$

$$v_{\text{mín}} = \mathbf{0,426439 \text{ m/s}}$$



## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$L=22,5 \times (h_{\text{méd}}-Z) \rightarrow L= 22,5 \times (0,043205 \text{ m} - 0,013097 \text{ m})$$

$$L=0,677437 \text{ m}$$

$$h = h_{\text{méd}} \rightarrow$$

$$h = 0,043205 \text{ m}$$

$$h_2=0,6 \times h \rightarrow h_2=0,6 \times 0,043205 \text{ m} \rightarrow$$

$$h_2=0,025923 \text{ m}$$

$$h_3=h \rightarrow$$

$$h_3=0,043205 \text{ m}$$

$$hf=h-h_2 \rightarrow hf=0,043205 \text{ m} - 0,025923 \text{ m} \rightarrow$$

$$hf=0,017282 \text{ m}$$

$$M=h_3-h_2-K \rightarrow M=0,043205 \text{ m} - 0,025923 \text{ m} - 0,019 \text{ m} \rightarrow$$

$$M= - 0,00172 \text{ m}$$

$$NA_3=h_3 \rightarrow$$

$$NA_3=0,043205 \text{ m}$$

$$NA=NA_3+hf \rightarrow NA=0,043205 \text{ m} + 0,017282 \text{ m} \rightarrow$$

$$NA=0,060487 \text{ m}$$

 Desarenador da ETE da Zona B

$$s \times Q=V \times S \rightarrow S=\frac{s \times Q}{V} \rightarrow S=\frac{1,5 \times 0,002377 \text{ m}^3/\text{s}}{0,4 \text{ m/s}} \rightarrow$$

$$S=0,008912 \text{ m}^2$$

Tendo que a largura da entrada é de 1 m:

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$S = b \times H \rightarrow H = \frac{S}{b} \rightarrow H = \frac{0,008912 \text{ m}^2}{0,6 \text{ m}} \rightarrow$$

$$H = 0,014854 \text{ m}$$

Por serem todos os valores pequenos, menores que os mínimos recomendados, adotaremos, assim, profundidade  $H = 0,2 \text{ m}$ , largura do canal de sedimentação  $B = 0,5 \text{ m}$  e largura de entrada e saída do canal  $b = 1 \text{ m}$ . O comprimento do desarenador é calculado:

$$L = 22,5 \times H \rightarrow L = 22,5 \times 0,2 \text{ m} \rightarrow$$

$$L = 4,5 \text{ m}$$

Sendo as calhas Parshall os medidores de vazão constituintes de uma ETE, estas possuindo dimensões predefinidas e sua escolha dependente das vazões mínima e máxima de projeto, adotamos a calha Parshall de 1 polegada, pois esta enquadra as ditas vazões de  $0,8 \text{ L/s}$  a  $53,8 \text{ L/s}$  ou  $2,88 \text{ m}^3/\text{h}$  a  $193,68 \text{ m}^3/\text{h}$  (NORMA ASTM 1941:1975, citada em INCONTROL, 2008). Com isso, tendo a largura da garganta ( $W$ ) igual a  $0,0254 \text{ m}$ , foram calculadas as alturas máxima, média e mínima pela equação de Azevedo Neto.

$$h_{\text{máx}} = \left[ \frac{Q_{\text{máx}}}{2,2 \times W} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow h_{\text{máx}} = \left[ \frac{0,00428 \text{ m}^3/\text{s}}{2,2 \times 0,254 \text{ m}} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow$$

$$h_{\text{máx}} = 0,113577 \text{ m}$$

$$h_{\text{méd}} = \left[ \frac{Q_{\text{méd}}}{2,2 \times W} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow h_{\text{méd}} = \left[ \frac{0,00238 \text{ m}^3/\text{s}}{2,2 \times 0,254 \text{ m}} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow$$

$$h_{\text{méd}} = 0,076756 \text{ m}$$

$$h_{\text{mín}} = \left[ \frac{Q_{\text{mín}}}{2,2 \times W} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow h_{\text{mín}} = \left[ \frac{0,00119 \text{ m}^3/\text{s}}{2,2 \times 0,254 \text{ m}} \right]^{\frac{2}{3}} \rightarrow$$

$$h_{\text{mín}} = 0,048353 \text{ m}$$

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

Com os valores encontrados, determina-se o rebaixo ( $Z$ ). A partir deste e da velocidade de fluxo igual a  $0,400 \text{ m/s}$  (ABNT, 2011), a largura do canal ( $b$ ), as velocidades máxima e mínima, o comprimento da caixa de areia ( $L$ , adotando um efeito de turbulência de  $50\%$ ), as alturas ( $h$ ,  $h_2$  e  $h_3$ ) e a perda de carga ( $h_f$ ) no medidor Parshall, bem como o rebaixo na garganta ( $M$ ) e os valores de  $NA_3$  e  $NA$  são determinados.

$$Z = \frac{Q_{\text{máx}} \times h_{\text{mín}} - Q_{\text{mín}} \times h_{\text{máx}}}{Q_{\text{máx}} - Q_{\text{mín}}} \rightarrow$$
$$Z = \frac{0,00428 \text{ m}^3/\text{s} \times 0,048353 \text{ m} - 0,00119 \text{ m}^3/\text{s} \times 0,113577 \text{ m}}{0,00428 \text{ m}^3/\text{s} - 0,00119 \text{ m}^3/\text{s}} \rightarrow$$

$$\mathbf{Z = 0,023267 \text{ m}}$$

$$b = \frac{Q_{\text{méd}}}{(h_{\text{méd}} - Z) \times v} \rightarrow b = \frac{0,002377 \text{ m}^3/\text{s}}{(0,076756 \text{ m} - 0,023267 \text{ m}) \times 0,400 \text{ m/s}}$$

$$\mathbf{b = 0,137951 \text{ m}}$$

$$v_{\text{máx}} = \frac{Q_{\text{máx}}}{(h_{\text{máx}} - Z) \times b} \rightarrow v_{\text{máx}} = \frac{0,00428 \text{ m}^3/\text{s}}{(0,113577 \text{ m} - 0,023267 \text{ m}) \times 0,137951 \text{ m}}$$

$$\mathbf{v_{\text{máx}} = 0,426439 \text{ m/s}}$$

$$v_{\text{mín}} = \frac{Q_{\text{mín}}}{(h_{\text{mín}} - Z) \times b} \rightarrow v_{\text{mín}} = \frac{0,00119 \text{ m}^3/\text{s}}{(0,048353 \text{ m} - 0,023267 \text{ m}) \times 0,137951 \text{ m}}$$

$$\mathbf{v_{\text{mín}} = 0,426439 \text{ m/s}}$$

$$L = 22,5 \times (h_{\text{méd}} - Z) \rightarrow L = 22,5 \times (0,076756 \text{ m} - 0,023267 \text{ m})$$

$$\mathbf{L = 1,203499 \text{ m}}$$

$$h = h_{\text{méd}} \rightarrow$$

$$\mathbf{h = 0,076756 \text{ m}}$$

$$h_2 = 0,6 \times h \rightarrow h_2 = 0,6 \times 0,076756 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{h_2 = 0,046053 \text{ m}}$$



# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$h_3 = h \rightarrow$$

$$h_3 = 0,076756 \text{ m}$$

$$h_f = h - h_2 \rightarrow h_f = 0,076756 \text{ m} - 0,046053 \text{ m} \rightarrow$$

$$h_f = 0,030702 \text{ m}$$

$$M = h_3 - h_2 - K \rightarrow M = 0,076756 \text{ m} - 0,046053 \text{ m} - 0,019 \text{ m} \rightarrow$$

$$M = 0,011702 \text{ m}$$

$$NA_3 = h_3 \rightarrow$$

$$NA_3 = 0,076756 \text{ m}$$

$$NA = NA_3 + h_f \rightarrow NA = 0,076756 \text{ m} + 0,030702 \text{ m} \rightarrow$$

$$NA = 0,107458 \text{ m}$$

## 6.3.7 Dimensionamento das fossas sépticas

### 6.3.7.1 Fossas sépticas da ETE da Zona A

Todo o dimensionamento das fossas sépticas foi feito seguindo a NBR 7229/1993 e o Manual Técnico Nº 001 de 2004 da CPRH. O volume útil foi calculado com a equação abaixo, sendo o número final de habitantes (N) igual a 452, a contribuição per capita de 120 L/hab.dia, o tempo de detenção hidráulica (TDH) de 1 dia, a taxa de acumulação do lodo (K), para intervalo de limpeza da fossa de 1 ano, e a temperatura média acima dos 20 °C, de 57 dias e a contribuição de lodo fresco igual a 1 L/hab.

$$V = 1000 + N \times (C \times T + K \times L_f) \rightarrow$$

$$V = 1000 + 452 \text{ hab} \times (120 \text{ L/hab.dia} \times 1 \text{ dia} + 57 \text{ dias} \times 1 \text{ L/hab.dia}) \rightarrow$$

$$V = 80.941,34 \text{ L} = 80,94134 \text{ m}^3$$

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

Foi convencionado no projeto que todas unidades de tratamento primário e secundário serão divididas em duas paralelas iguais, fato que garante a ininterruptão da operação durante a manutenção preventiva ou corretiva em alguma destas, desse modo:

$$\frac{V}{2} = V_A = V_B \rightarrow V_A = V_B = \frac{80,94134 \text{ m}^3}{2} \rightarrow$$

$$V_A = V_B = 40,47067 \text{ m}^3$$

Com base na norma, foi adotada a profundidade útil mínima para fossas com volume útil maior que 10 m<sup>3</sup> igual a 1,8 m e assim calculou-se a área de cada fossa.

$$A_A = A_B = \frac{V}{h} \rightarrow A_A = A_B = \frac{40,47063 \text{ m}^3}{1,8 \text{ m}} \rightarrow$$

$$A_A = A_B = 22,48371 \text{ m}^2$$

Foi convencionada a proporção de 1:2 entre largura e comprimento. Desse modo:

$$L = 2 \times b$$

$$A = L \times b \rightarrow A = 2 \times b \times b \rightarrow A = 2 \times b^2 \rightarrow b^2 = \frac{A}{2} \rightarrow b = \sqrt{\frac{A}{2}} \rightarrow b = \sqrt{\frac{22,48371 \text{ m}^2}{2}} \rightarrow$$

$$b = 3,352887 \text{ m}$$

$$L = 2 \times 3,352887 \text{ m} \rightarrow$$

$$L = 6,705775 \text{ m}$$

Por garantia e pelas folgas para acesso, adicionou-se uma taxa de segurança de 30% ao volume e assim encontrou-se os valores de construção das fossas.

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$V_{\text{construído}} = V \times 1,3 \rightarrow V_{\text{construído}} = 40,47067 \text{ m}^3 \times 1,3 \rightarrow$$

$$\mathbf{V_{\text{construído}} = 52,61187 \text{ m}^3}$$

$$A_{\text{construída}} = \frac{V_{\text{construído}}}{h} \rightarrow A_{\text{construída}} = \frac{52,61187 \text{ m}^3}{1,8 \text{ m}} \rightarrow$$

$$\mathbf{A_{\text{construída}} = 29,22882 \text{ m}^2}$$

$$L_{\text{construída}} = 2 \times b_{\text{construída}}$$

$$A_{\text{construída}} = L_{\text{construída}} \times b_{\text{construída}} \rightarrow A_{\text{construída}} = 2 \times b_{\text{construída}} \times b_{\text{construída}} \rightarrow$$

$$A_{\text{construída}} = 2 \times b^2 \rightarrow b_{\text{construída}}^2 = \frac{A_{\text{construída}}}{2} \rightarrow b_{\text{construída}} = \sqrt{\frac{A_{\text{construída}}}{2}} \rightarrow$$

$$b_{\text{construída}} = \sqrt{\frac{29,22882 \text{ m}^2}{2}} \rightarrow$$

$$\mathbf{b_{\text{construída}} = 3,82288 \text{ m} \cong 3,82 \text{ m}}$$

$$L_{\text{construída}} = 2 \times 3,82288 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{L_{\text{construída}} = 7,645759 \text{ m} \cong 7,65 \text{ m}}$$

O fundo, em perfil longitudinal, será construído em formato de calha para facilitar a remoção do lodo. Esta calha terá 0,30 m de profundidade com relação à profundidade útil da fossa.

### 6.3.7.2 Fossas sépticas da ETE da Zona B

O volume útil foi calculado com a equação abaixo, sendo o número final de habitantes (N) igual a 2.139, a contribuição per capita de 120 L/hab.dia, o tempo de detenção hidráulica (TDH) de 1 dia, a taxa de acumulação do lodo (K), para intervalo de limpeza da fossa de 1 ano, e a temperatura média acima dos 20 °C, de 57 dias e a contribuição de lodo fresco igual a 1 L/hab.



# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$V=1000 + N \times (C \times T + K \times Lf) \rightarrow$$

$$V=1000 + 2.139 \text{ hab} \times (120 \text{ L/hab.dia} \times 1 \text{ dia} + 57 \text{ dias} \times 1 \text{ L/hab.dia}) \rightarrow$$

$$V=400.993 \text{ L} = 400,993 \text{ m}^3$$

Foi convencionado no projeto que todas unidades de tratamento primário e secundário serão divididas em duas paralelas iguais, fato que garante a ininterruptão da operação durante a manutenção preventiva ou corretiva em alguma destas, porém, considerando a limitação volumétrica para os tanques sépticos dada no Manual Técnico nº 001/2004 – Dimensionamento de tanques sépticos e unidades básicas complementares, de 75.000 litros para cada unidade, serão necessários 6 tanques e desse modo:

$$\frac{V}{6} = V_A = V_B = V_C = V_D = V_E = V_F \rightarrow V_A = V_B = V_C = V_D = V_E = V_F = \frac{400,993 \text{ m}^3}{6} \rightarrow$$

$$V_A = V_B = 66,8322 \text{ m}^3$$

Com base na norma, foi adotada a profundidade útil mínima para fossas com volume útil maior que 10 m<sup>3</sup> igual a 1,8 m e assim calculou-se a área de cada fossa.

$$A_A = A_B = A_C = A_D = A_E = A_F = \frac{V}{h} \rightarrow A_A = A_B = A_C = A_D = A_E = A_F = \frac{66,8322 \text{ m}^3}{1,8 \text{ m}} \rightarrow$$

$$A_A = A_B = A_C = A_D = A_E = A_F = 37,129 \text{ m}^2$$

Foi convencionada a proporção de 1:2 entre largura e comprimento. Desse modo:

$$L = 2 \times b$$

$$A = L \times b \rightarrow A = 2 \times b \times b \rightarrow A = 2 \times b^2 \rightarrow b^2 = \frac{A}{2} \rightarrow b = \sqrt{\frac{A}{2}} \rightarrow b = \sqrt{\frac{37,129 \text{ m}^2}{2}} \rightarrow$$

$$b = 4,31 \text{ m}$$

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$L = 2 \times 4,31 \text{ m} \rightarrow$$

$$L = 8,62 \text{ m}$$

Por garantia e pelas folgas para acesso, adicionou-se uma taxa de segurança de 10% ao volume e assim encontrou-se os valores de construção das fossas.

$$V_{\text{construído}} = V \times 1,1 \rightarrow V_{\text{construído}} = 66,8322 \text{ m}^3 \times 1,1 \rightarrow$$

$$V_{\text{construído}} = 73,48 \text{ m}^3$$

$$A_{\text{construída}} = \frac{V_{\text{construído}}}{h} \rightarrow A_{\text{construída}} = \frac{73,48 \text{ m}^3}{1,8 \text{ m}} \rightarrow$$

$$A_{\text{construída}} = 40,82 \text{ m}^2$$

$$L_{\text{construída}} = 2 \times b_{\text{construída}}$$

$$A_{\text{construída}} = L_{\text{construída}} \times b_{\text{construída}} \rightarrow A_{\text{construída}} = 2 \times b_{\text{construída}} \times b_{\text{construída}} \rightarrow$$

$$A_{\text{construída}} = 2 \times b^2 \rightarrow b_{\text{construída}}^2 = \frac{A_{\text{construída}}}{2} \rightarrow b_{\text{construída}} = \sqrt{\frac{A_{\text{construída}}}{2}} \rightarrow$$

$$b_{\text{construída}} = \sqrt{\frac{40,82 \text{ m}^2}{2}} \rightarrow$$

$$b_{\text{construída}} = 4,5177 \text{ m} \cong 4,52 \text{ m}$$

$$L_{\text{construída}} = 2 \times 4,5177 \text{ m} \rightarrow$$

$$L_{\text{construída}} = 9,0354 \text{ m} \cong 9 \text{ m}$$

O fundo, em perfil longitudinal, será construído em formato de calha para facilitar a remoção do lodo. Esta calha terá 0,30 m de profundidade com relação à profundidade útil da fossa.

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

## 6.3.8 Dimensionamento dos filtros anaeróbios

### 6.3.8.1 Filtros anaeróbios da ETE da Zona A

Todo o dimensionamento dos filtros anaeróbios é feito seguindo a NBR 13969/1997. O volume útil do leito filtrante ( $V_u$ ) foi calculado com base no número final de contribuintes ( $N$ ) igual a 452, o volume per capita gerado por pessoa ( $C$ ) de 120 L/hab.dia e o tempo de detenção hidráulica (TDH) de 0,5 dia.

$$V_u = 1,6 \times N \times C \times TDH \rightarrow V_u = 1,6 \times 452 \text{ hab} \times 120 \text{ L/hab.dia} \times 0,5 \text{ dia} \rightarrow$$

$$V_u = 43.358,02 \text{ L} = 43,35802 \text{ m}^3$$

$$\frac{V_u}{2} = V_A = V_B \rightarrow V_A = V_B = \frac{43,35802 \text{ m}^3}{2} \rightarrow$$

$$V_A = V_B = 21,67901 \text{ m}^3$$

A profundidade do leito adotada é de 1,2 m, o limite, segundo a norma. Com a altura do fundo falso no limite de 0,6 m, a altura da calha coletora de 0,2 m e a altura sobressalente de 0,4 m, dimensionou-se a área e a câmara de sedimentação.

$$A = \frac{V}{h} \rightarrow A = \frac{21,67901 \text{ m}^3}{1,2 \text{ m}} \rightarrow$$

$$A = 18,06584 \text{ m}^2$$

$$A = \pi \times r^2 \rightarrow r^2 = \frac{A}{\pi} \rightarrow r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \rightarrow r = \sqrt{\frac{18,06584 \text{ m}^2}{3,1415926}} \rightarrow$$

$$r = 2,398027 \text{ m}$$



## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

### 6.3.8.2 Filtros anaeróbios da ETE da Zona B

Todo o dimensionamento dos filtros anaeróbios é feito seguindo a NBR 13969/1997. O volume útil do leito filtrante ( $V_u$ ) foi calculado com base no número final de contribuintes ( $N$ ) igual a 2.139, o volume per capita gerado por pessoa ( $C$ ) de 120 L/hab.dia e o tempo de detenção hidráulica ( $TDH$ ) de 0,5 dia.

$$V_u = 1,6 \times N \times C \times TDH \rightarrow V_u = 1,6 \times 2.139 \text{ hab} \times 120 \text{ L/hab.dia} \times 0,5 \text{ dia} \rightarrow$$
$$\mathbf{V_u = 222.456 \text{ L} = 222,456 \text{ m}^3}$$

$$\frac{V_u}{2} = V_A = V_B \rightarrow V_A = V_B = \frac{222,456 \text{ m}^3}{2} \rightarrow$$
$$\mathbf{V_A = V_B = 111,228 \text{ m}^3}$$

A profundidade do leito adotada é de 1,2 m, o limite, segundo a norma. Com a altura do fundo falso no limite de 0,6 m, a altura da calha coletora de 0,2 m e a altura sobressalente de 0,4 m, dimensionou-se a área e a câmara de sedimentação.

$$A = \frac{V}{h} \rightarrow A = \frac{111,228 \text{ m}^3}{1,2 \text{ m}} \rightarrow$$
$$\mathbf{A = 92,69 \text{ m}^2}$$

$$A = \pi \times r^2 \rightarrow r^2 = \frac{A}{\pi} \rightarrow r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \rightarrow r = \sqrt{\frac{92,69 \text{ m}^2}{3,1415926}} \rightarrow$$
$$\mathbf{r = 5,43 \text{ m}}$$

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

## 6.3.9 Dimensionamento das lagoas de estabilização

### 6.3.9.1 Lagoa de maturação da ETE da Zona A

Sendo esse o pós-tratamento que objetiva a remoção dos patógenos e de alguns outros poluentes remanescentes, o dimensionamento inicia com o cálculo do coeficiente de remoção bacteriana ou decaimento bacteriano ( $k_b$ ) da lagoa com profundidade adotada  $H = 1,2$  m,  $\theta = 1,07$  e temperatura do mês mais frio  $T = 21,6$  °C.

$$k_b = 0,710 \times \theta^{(T-20)} \rightarrow k_b = 0,710 \times 1,07^{(21,6-20)} \rightarrow$$
$$k_b = 0,791175$$

Com esse coeficiente, calcula-se o tempo de detenção hidráulica (tdh) para uma lagoa com chicanas.

$$N = N_0 \times e^{-k_b \times \text{tdh}} \rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-k_b \times \text{tdh}} \rightarrow \ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = -k_b \times \text{tdh} \rightarrow$$
$$\ln\left(\frac{10^6}{10^3}\right) = -0,791175 \times \text{tdh} \rightarrow$$
$$\text{tdh} = 8,731011 \text{ dias}$$

Assim, como na lagoa, o volume da lagoa é função da vazão afluyente e do tempo de detenção hidráulica (tdh). A profundidade da lagoa deve ser de 0,8 a 1,5 m, logo adota-se 1,2 m para determinar a área ocupada por essa. Sabe-se também que o seu formato é de tronco de pirâmide invertido, exigindo a determinação da área da base/fundo (menor), da área no nível da água e área na superfície, tendo as duas uma relação de comprimento (L) e largura (b) de 2:1.

$$V = Q \times \text{tdh} \rightarrow V = 78,04443 \text{ m}^3/\text{dia} \times 8,731011 \text{ dias} \rightarrow$$
$$V = 681,4068 \text{ m}^3$$

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

Desse modo, a área à meia altura (A) é determinada por:

$$A = \frac{V}{H} \rightarrow A = \frac{681,4068 \text{ m}^3}{1,2} \rightarrow$$

$$\mathbf{A = 567,839 \text{ m}^2}$$

$$L = 2 \times b$$

$$A = L \times b \rightarrow A = 2 \times b \times b \rightarrow 567,839 \text{ m}^2 = 2 \times b^2 \rightarrow b = \sqrt{\frac{567,839 \text{ m}^2}{2}} \rightarrow$$

$$\mathbf{b = 16,84991 \text{ m}}$$

$$L = 2 \times b \rightarrow L = 2 \times 16,84991 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{L = 33,69982 \text{ m}}$$

$$L_{\text{fundo}} = L - d \times h \rightarrow L_{\text{fundo}} = 33,69982 \text{ m} - 1,5 \times 1,2 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{L_{\text{fundo}} = 31,89982 \text{ m}}$$

$$L_{\text{Nível}} = L + d \times h \rightarrow L_{\text{Nível}} = 33,69982 \text{ m} + 1,5 \times 1,2 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{L_{\text{Nível}} = 35,49982 \text{ m}}$$

$$L_{\text{Superfície}} = L_{\text{Nível}} + \text{folga} \rightarrow L_{\text{Superfície}} = 35,49982 \text{ m} + 0,45 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{L_{\text{Superfície}} = 35,94982 \text{ m}}$$

$$b_{\text{fundo}} = b - d \times h \rightarrow b_{\text{fundo}} = 16,84991 \text{ m} - 1,5 \times 1,2 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{b_{\text{fundo}} = 15,04991 \text{ m}}$$

$$b_{\text{Nível}} = b + d \times h \rightarrow b_{\text{Nível}} = 16,84991 \text{ m} + 1,5 \times 1,2 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{b_{\text{Nível}} = 18,64991 \text{ m}}$$

$$b_{\text{Superfície}} = b_{\text{Nível}} + \text{folga} \rightarrow b_{\text{Superfície}} = 18,64991 \text{ m} + 0,45 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{b_{\text{Superfície}} = 19,09991 \text{ m}}$$



# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$A_{\text{fundo}} = b_{\text{fundo}} \times L_{\text{fundo}} \rightarrow A_{\text{fundo}} = 15,04991 \text{ m} \times 31,89982 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{A_{\text{fundo}} = 480,0895 \text{ m}^2}$$

$$A_{\text{Nível}} = b_{\text{Nível}} \times L_{\text{Nível}} \rightarrow A_{\text{Nível}} = 18,64991 \text{ m} \times 35,49982 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{A_{\text{Nível}} = 662,0685 \text{ m}^2}$$

$$A_{\text{superfície}} = b_{\text{superfície}} \times L_{\text{superfície}} \rightarrow A_{\text{superfície}} = 19,09991 \text{ m} \times 35,94982 \text{ m} \rightarrow$$

$$\mathbf{A_{\text{superfície}} = 686,6384 \text{ m}^2}$$

## 6.3.9.2 Lagoa de maturação da ETE da Zona B

Sendo esse o pós-tratamento que objetiva a remoção dos patógenos e de alguns outros poluentes remanescentes, o dimensionamento inicia com o cálculo do coeficiente de remoção bacteriana ou decaimento bacteriano ( $k_b$ ) da lagoa com profundidade adotada  $H = 1,2 \text{ m}$ ,  $\theta = 1,07$  e temperatura do mês mais frio  $T = 21,6 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$$k_b = 0,710 \times \theta^{(T-20)} \rightarrow k_b = 0,710 \times 1,07^{(21,6-20)} \rightarrow$$

$$\mathbf{k_b = 0,791175}$$

Com esse coeficiente, calcula-se o tempo de detenção hidráulica (tdh) para uma lagoa com chicanas.

$$N = N_0 \times e^{-k_b \times \text{tdh}} \rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-k_b \times \text{tdh}} \rightarrow \ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = -k_b \times \text{tdh} \rightarrow$$

$$\ln\left(\frac{10^6}{10^3}\right) = -0,791175 \times \text{tdh} \rightarrow$$

$$\mathbf{\text{tdh} = 8,731011 \text{ dias}}$$

Assim, como na lagoa, o volume da lagoa é função da vazão afluente e do tempo de detenção hidráulica (tdh). A profundidade da lagoa deve ser

## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

de 0,8 a 1,5 m, logo adota-se 1,2 m para determinar a área ocupada por essa. Sabe-se também que o seu formato é de tronco de pirâmide invertido, exigindo a determinação da área da base/fundo (menor), da área no nível da água e área na superfície, tendo as duas uma relação de comprimento (L) e largura (b) de 2:1.

$$V = Q \times t_{dh} \rightarrow V = 369,6043 \text{ m}^3/\text{dia} \times 8,731011 \text{ dias} \rightarrow$$

$$V = 3.227,019 \text{ m}^3$$

Desse modo, a área à meia altura (A) é determinada por:

$$A = \frac{V}{H} \rightarrow A = \frac{3.227,019 \text{ m}^3}{1,2} \rightarrow$$

$$A = 2.689,183 \text{ m}^2$$

$$L = 2 \times b$$

$$A = L \times b \rightarrow A = 2 \times b \times b \rightarrow 2.689,183 \text{ m}^2 = 2 \times b^2 \rightarrow b = \sqrt{\frac{2.689,183 \text{ m}^2}{2}} \rightarrow$$

$$b = 36,66867 \text{ m}$$

$$L = 2 \times b \rightarrow L = 2 \times 36,66867 \text{ m} \rightarrow$$

$$L = 73,33734 \text{ m}$$

$$L_{\text{fundo}} = L - d \times h \rightarrow L_{\text{fundo}} = 73,33734 \text{ m} - 1,5 \times 1,2 \text{ m} \rightarrow$$

$$L_{\text{fundo}} = 71,53734 \text{ m}$$

$$L_{\text{Nível}} = L + d \times h \rightarrow L_{\text{Nível}} = 73,33734 \text{ m} + 1,5 \times 1,2 \text{ m} \rightarrow$$

$$L_{\text{Nível}} = 75,13734 \text{ m}$$

$$L_{\text{Superfície}} = L_{\text{Nível}} + \text{folga} \rightarrow L_{\text{Superfície}} = 75,13734 \text{ m} + 0,45 \text{ m} \rightarrow$$

$$L_{\text{Superfície}} = 75,58734 \text{ m}$$

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

$$b_{\text{fundo}} = b - d \times h \rightarrow b_{\text{fundo}} = 36,66867 \text{ m} - 1,5 \times 1,2 \text{ m} \rightarrow$$

$$b_{\text{fundo}} = 34,86867 \text{ m}$$

$$b_{\text{Nível}} = b + d \times h \rightarrow b_{\text{Nível}} = 36,66867 \text{ m} + 1,5 \times 1,2 \text{ m} \rightarrow$$

$$b_{\text{Nível}} = 38,46867 \text{ m}$$

$$b_{\text{Superfície}} = b_{\text{Nível}} + \text{folga} \rightarrow b_{\text{Superfície}} = 38,46867 \text{ m} + 0,45 \text{ m} \rightarrow$$

$$b_{\text{Superfície}} = 38,91867 \text{ m}$$

$$A_{\text{fundo}} = b_{\text{fundo}} \times L_{\text{fundo}} \rightarrow A_{\text{fundo}} = 34,86867 \text{ m} \times 71,53734 \text{ m} \rightarrow$$

$$A_{\text{fundo}} = 2.494,412 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{Nível}} = b_{\text{Nível}} \times L_{\text{Nível}} \rightarrow A_{\text{Nível}} = 38,46867 \text{ m} \times 75,13734 \text{ m} \rightarrow$$

$$A_{\text{Nível}} = 2.890,433 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{Superfície}} = b_{\text{Superfície}} \times L_{\text{Superfície}} \rightarrow A_{\text{Superfície}} = 38,91867 \text{ m} \times 75,58734 \text{ m} \rightarrow$$

$$A_{\text{Superfície}} = 2.941,759 \text{ m}^2$$

## 6.4 Vida útil do SES

Como já citado anteriormente, o SES é projetado para uma vida útil de 20 anos, podendo esse período ser acrescido, desde que não haja aumento populacional muito superior ao previsto e que a operação seja adequada e as manutenções rotineiras e corretivas nas unidades sejam corretas.

## 6.5 Previsão de funcionamento

A operacionalização do SES é simples e, dessa forma, não requer capacitações avançadas.

Haverá três funções fixas no SES:



## O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

- ☐ Controlador de acessos à ETE: dois funcionários devem se revezar nessa atividade, pois é recomendável que em nenhum momento estas unidades fiquem desprotegidas;
- ☐ Operadores;
- ☐ Supervisor do SES: um funcionário será capacitado para supervisionar e orientar continuamente os operadores do sistema com vistas à correta realização das atividades cotidianas e corretivas.

Exceto as manutenções periódicas definidas pelas normas e no dimensionamento, como a remoção de logo das unidades de tratamento, haverá serviços de manutenção apenas quando a rede apresentar algum vazamento ou entupimento, sem previsão ou alguma unidade da ETE tiver com problemas de funcionamento.

A rede funcionará ininterruptamente.

A ETE também funcionará ininterruptamente.

A capacitação do pessoal que trabalhará no SES, sejam funcionários da Prefeitura ou contratados excepcionalmente, deverá ser realizada por profissional especializado em esgotamento sanitário ou com experiência nesta área.

### 6.6 Destinação final dos efluentes

Como existem propriedades próximas com o cultivo de forragens, o efluente final poderá ser destinado à irrigação dessas plantações, bem como descartado no córrego a jusante, pequeno afluente do Riacho Gado Bravo, que antes recebia o esgoto bruto e encontra-se degradado.

Em caso de falta de demanda de reuso, os efluentes tratados serão lançados nos pontos 07°42'25,42" S e 35°40'21,76" O, para a ETE Zona A, e 07°42'11,25" S e 35°39'26,83" O, para a ETE Zona B.

# O PROJETO – DESCRIÇÃO DOS SES

## 6.7 Manutenção

Todas as unidades do sistema passarão por manutenções periódicas, conforme critérios de projeto, e corretivas. Não há como precisar a periodicidade, pois dependerá de como os esgotos serão destinados ao sistema. Segue a recomendação:

- ▣ Grades: remoção manual dos sólidos retidos sempre que observada a obstrução do fluxo;
- ▣ Desarenadores: remoção dos sólidos decantados no canal denominado de “caixa da areia” sempre que for verificado o acúmulo excessivo;
- ▣ Calhas Parshall: limpeza do canal da calha (fundo e paredes) quando houve acúmulo de lodo;
- ▣ Fossas sépticas: dragagem anual para remoção de sólidos (lodo) acumulado no fundo da unidade, verificando todas as câmaras desta;
- ▣ Filtros anaeróbios: lavagem do leito filtrante – fundo falso perfurado e britas – pelo método de “retrolavagem”, utilizando o tubo guia para inserção de mangueira para bombear a água para a lagoa a jusante; e
- ▣ Lagoas de estabilização: conforme for avaliada a necessidade de remoção de lodo do fundo da lagoa, será realizada uma dragagem, não sendo necessária a interrupção do sistema para tal ação.

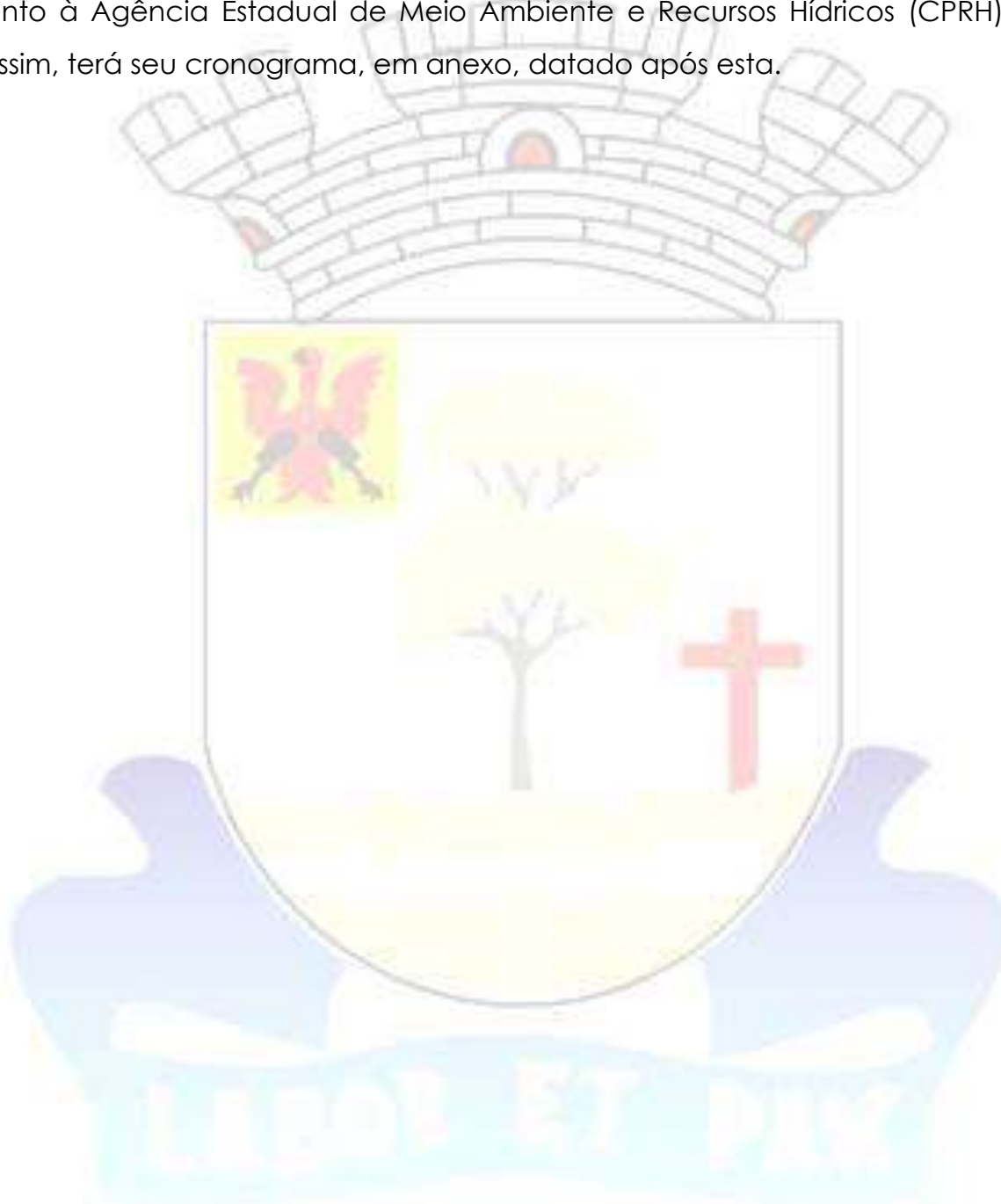
O sistema poderia instalar uma unidade destinada a estabilização e desidratação do lodo, denominada de “pátio de secagem”, mas, pelo porte deste, é mais interessante economicamente a contratação de empresa para remoção e destinação adequada deste resíduo à uma ETE que faça o tratamento do lodo.

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

# CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

## 7 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A execução das atividades depende da liberação de recursos pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e da emissão das licenças ambientais junto à Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH) e, assim, terá seu cronograma, em anexo, datado após esta.



Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
FEA/07/2019 Civil  
CREA 161518453-8



# EQUIPE TÉCNICA

## 8 EQUIPE TÉCNICA

Trabalho realizado e coordenado pelo engenheiro Dayvison José Nunes do Nascimento.

**NOME:** DAYVISON JOSÉ NUNES DO NASCIMENTO

**Cargo:** Responsável técnico e legal da DEDANT Serviços & Engenharia Ltda.

**CPF:** 090.077.794-00

**Registro no** 161518453-8

**CREA:** 10487962016PB

**Currículo simplificado:**

Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental (2014)  
Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho (2016)  
Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental (2016)  
Graduação em Engenharia Civil (2019)

Dayvison José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 10487962016PB  
CREA 161518453-8

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresenta-se, dessa forma, o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário, composto por rede de coleta e transporte, estações elevatórias e estação de tratamento, a ser instalado no Distrito Umburetama do município pernambucano de Orobó, e tendo este um responsável técnico habilitado legalmente, qualquer dúvida ou alteração deverá ser feita em contato com o mesmo.

Aqui destacamos que a opção mais interessante para administração pública foi a orçada com preços com desoneração do SINAPI 11/2022, totalizando R\$ 3.659.406,37 (três milhões, seiscentos e cinquenta e nove mil, quatrocentos e seis reais e trinta e sete centavos).

A execução do projeto seguirá o que este documento propõe.

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
FEA/PE nº 02690 Civil  
CREA 161518453-8

# ANEXOS

## ANEXOS

- **MODELO DE PLACA DA OBRA**
- **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA**
- **ELEMENTOS ORÇAMENTÁRIOS**
- **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) JUNTO AO CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CREA)**





# ANEXOS

## MODELO DE PLACA

# Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama, Orobó, PE

**Valor Total da Obra:** R\$ 3.659.406,37  
**Comunidade:** Distrito Umburetama  
**Município:** Orobó – PE  
**Objeto:** Sistema de esgotamento sanitário – rede e estações de tratamento

**Agentes Participantes:** Governo Federal e Prefeitura Municipal  
**Início Da Obra:** XX/XX/2023  
**Prazo Da Obra:** 210 dias

**Denúncias, reclamações e elogios:**  
[ouvidoria.gov.br](http://ouvidoria.gov.br)



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**OROBÓ**  
*Trabalhando para todos*



GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Dayvison José  
Engenheiro  
Eng. de S.  
CREA



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**OROBÓ**  
*Trabalhando para todos*

**Dayvison José Nunes do Nascimento**  
Engenheiro Sanitarista, Ambiental, Civil e de  
Segurança do Trabalho  
Registro CREA nº 161518453-8  
CPF: 090.077.794-00



# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

### 1.0 GENERALIDADES

Este capítulo constitui o memorial descritivo de obra que tem por finalidade o estabelecimento de condições e/ou parâmetros a serem seguidos durante a execução da obra de instalação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama, Município de Orobó – PE.

A execução das atividades deve seguir, rigorosamente, o projeto, as normas técnicas, legislações afins vigentes, orientações dos fabricantes dos materiais empregados e também as especificações eventualmente postas pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) e Prefeitura Municipal de Orobó.

Toda execução da obra deve ser feita de modo a observar, sobretudo, premissas de preservação ambiental e de impactos sociais e econômicos à população local e de influência.

### 2.0 CONVENÇÕES PRELIMINARES

Durante a execução da obra, a NR-18 do Ministério do Trabalho e Emprego, no que trata sobre a segurança e proteção dos operários e transeuntes, deve ser seguida com rigor.

Materiais/insumos e métodos executivos devem seguir as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em vigência.

Logo, a empresa executora, empreiteira, construtora ou denominação afim, terá sob sua inteira responsabilidade legal – da competência de sócio (s) – e técnica – do engenheiro responsável pela execução – os seguintes pontos:

- Empregar pessoal devidamente especializado nos serviços a serem executados e em número compatível com a natureza e cronograma de execução da obra;

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

- Manter atualizados no local, Alvará, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargos;
- Manter serviço ininterrupto de vigilância da obra, até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução da mesma;
- Manter limpo o local da obra, com remoção de resíduos da construção civil (RCC) e afins para fora do canteiro;
- Fornecer de todo o material, mão de obra, leis sociais, equipamentos e o que se fizer necessário para o bom andamento dos serviços;
- Manter na obra, à frente dos serviços e como seu preposto, um profissional devidamente habilitado residente, que as representará integralmente em todos os atos, de modo que as comunicações feitas ao preposto serão consideradas como feitas ao empreiteiro, bem como toda medida tomada pelo preposto será considerada como tomada pelo empreiteiro, pois este deverá estar munido de anotação de responsabilidade técnica (ART); e
- Proceder a substituição de qualquer operário, ou mesmo do preposto, que esteja sob suas ordens e em serviço na obra, se isso lhe for exigido pela Fiscalização, sem haver necessidade de declaração quanto aos motivos, obedecendo prazo de 24 (vinte e quatro) horas.

Os materiais encontrados fora das especificações ou que forem julgados inadequados deverão ser removidos do canteiro de obras.

## 2.1 Disposições gerais

### 2.1.1 Início

A execução dos serviços se dará início imediatamente após assinatura da Ordem de Serviço (OS), obedecendo a data firmada nesta.



# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

## 2.1.2 Prazo

O prazo de execução da obra seguirá o cronograma físico-financeiro anexo ao contrato.

## 3.0 SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

### 3.1 Instalação da obra

#### 3.1.1 Limpeza da área do canteiro de obras

A área para instalação dos elementos constituintes do canteiro de obras deverá passar por limpeza com a retirada de toda a vegetação existente no terreno. O serviço deverá ser executado por jardineiro e/ou servente com a utilização de enxada para corte e raspagem no nível do solo.

#### 3.1.2 Escritório e almoxarifado

No canteiro de obras serão instalados o escritório e o almoxarifado e estes terão os mesmos critérios construtivos, tanto em termos de serviços, quanto de materiais.

As unidades deverão ser construídas com fundação em baldrame, seguindo o padrão de execução com escavação, preparação do lastro de concreto e da alvenaria em blocos também de concreto e reaterro dos espaços nas valas. Os fechamentos deverão ser em alvenaria convencional, com pé-direito de 2,5 m, piso em lastro de concreto não estrutural e cobertura com trama de madeira e telhas de fibrocimento.

Apenas o almoxarifado contará com equipamentos, sendo estes representados por prateleiras, enquanto o escritório não tem previsão de instalação de mobília.

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

## 3.1.3 Placa de obra

A placa da obra foi dimensionada e deverá ser executada conforme padrão disposto no "Manual de Uso da Marca do Governo Federal – Obras", em termos de medidas, cores, proporções e material, principalmente. Esta deverá ser fixada em ponto estrategicamente definido para máximo alcance da visão da população local e flutuante, bem como da fiscalização.

Esta placa deve ser confeccionada com armação de madeira, por carpinteiro, e chapa em aço galvanizado Nº22 com a proporção de 2:1,125 (largura x altura), tendo 4,0 m x 2,25 m. A ilustração, conforme modelo em anexo, deverá ser adesiva e, assim, ser colada na chapa.

O assentamento da placa será em sarrafo de madeira não aparelhada de 2,5 cm x 7 cm, de maçaranduba, angelim ou equivalente disponível na região, travada com pontaletes com pregos de aço polido também de madeira não aparelhada, de 7,5 cm x 7,5 cm, de pinus, mista ou equivalente da região e concreto magro. A estrutura será fixada no solo com concreto magro, traço 1:4,5:4,5 (cimento/areia média/ brita 1) – preparo mecânico com betoneira. Participam da execução do serviço carpinteiro e servente.

## 3.2 Execução da rede coletora

### 3.2.1 Locação da rede

A obra deverá ser locada rigorosamente de acordo com o projeto. Para a locação de cada trecho da rede, deverá ser, inicialmente, verificado todo o comprimento deste para que, com base no valor obtido, seja definido o comprimento necessário das peças de madeira não aparelhada com 7,5 x 7,5 cm (maçaranduba, angelim ou equivalente da região) e das tábuas de madeira aparelhada que, respectivamente, serão cortadas, com o uso de serra circular de bancada com motor elétrico de 1.600 W de potência para disco de diâmetro de 10", e usadas como pontaletes e ligantes de pontaletes.

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

Para afixação dos pontaletes, deverão ser escavados os respectivos buracos com o uso de cavadeira manual, sendo exigida a verificação do nível final de cada um destes. Em seguida, os pontaletes deverão ser interligados com as tabuas formando cavaletes, tendo estes que fiquem a uma distância de, no máximo, 20 metros.

Cada cavalete deverá ser pintado com tinta acrílica e ter suas medidas verificadas em termos de compatibilidade com o projeto, para que, em seguida, sejam marcados os pontos com pregos polidos de 17 x 21 com cabeça.

## 3.2.2 Movimento de terra

25% das valas para instalação dos tubos serão escavados manualmente por servente com o uso de ferramentas do tipo picaretas, pás e enxadas, seguindo a locação previamente realizada e o dimensionamento apresentado no projeto.

Os 75% restantes das valas serão escavados mecanicamente com o uso de escavadeira hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 0,8 m<sup>3</sup>, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 HP, no solo predominantemente de 2ª categoria.

Para os coletores e para os interceptores com suas respectivas extensões, a escavação deverá ter a largura de 0,6 m e profundidade de 1,35 m, dimensões relativas à profundidade final de assentamento dos tubos sobre o berço de 15 cm.

As superfícies para instalação dos trechos são variadas, tendo, em alguns desses, pavimentação em paralelepípedos ou em asfalto acima do solo e, portanto, precisarão de uma prévia remoção destas superfícies.

Pavimentos em paralelepípedos deverão ser demolidos manualmente com o uso de picaretas, ponteiros e enxadas, sendo orientada a cuidadosa execução para preservação da qualidade das peças que serão reservadas

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

empilhadas a uma distância segura, porém próxima, e reaproveitadas, posteriormente, no mesmo local.

O reassentamento dos paralelepípedos será manual, realizado por calceteiro com servente, sobre colchão de areia, seguindo o padrão de espaçamento de no máximo 15 mm, rejuntamento feito com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia média, preparada em betoneira mecânica de 400 litros, com uso de colher de pedreiro e, posterior, compressão do pavimento com o emprego de rolo liso de 80 HP de potência e peso operacional de 8,1 toneladas.

Trechos pavimentados em asfalto deverão ser demolidos com o uso de escavadeira hidráulica também previamente à escavação das valas. A recomposição, posterior aos serviços fins (instalação dos trechos), será feita com o lançamento da massa asfáltica tipo concreto betuminoso usinado a quente, padrão DNIT, faixa C, que deverá ser adquirida e carregada em caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> de capacidade, e a compactação desta com rolo compactador vibratório de aço liso, potência de 58 HP, peso entre 6,5 e 9,4 toneladas e largura de trabalho de 1,2 m.

Após o assentamento dos tubos e instalação dos acessórios, deverá ser realizado o reaterro das valas escavadas. Assim, considera-se no cálculo o volume escavado menos o volume ocupado pelos componentes instalados, ou seja, o volume dos tubos, PV, CN, CP e TL. Todo o trabalho de aterramento e compactação será mecanizado, com o uso de retroescavadeira sobre rodas, com tração 4x4, potência líquida de 88 HP, caçamba com capacidade de 0,26 m<sup>3</sup> e peso operacional de 6,7 toneladas, para lançamento do material da escavação nas valas, e compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos de 4 CV de potência, para compactação do solo, que deverá ser previamente umidificado para atingir o teor de umidade ótima de compactação, sobre a tubulação, observando a preservação da integridade dos tubos.

O volume excedente de material escavado – aquele ocupado pelo berço de areia e pelos tubos e acessórios nas valas – deverá ser transportado

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

para nivelamento de trechos a seguir, para aterros diversos da obra ou destinado a áreas que necessitem de aterros. Para esse serviço, os profissionais deverão usar pá carregadeira de caçamba entre 1,7 e 2,8 m<sup>3</sup> e 128 HP de potência e caminhão basculante de 10 m<sup>3</sup> de capacidade.

## 3.2.3 Instalação de tubos e acessórios

Previamente ao assentamento dos tubos, deverão ser preparados os fundos de valas de cada trecho, com a limpeza, a regularização e o ajuste da declividade compatibilizando com o projeto, especificamente com a planilha de dimensionamento de rede.

O berço de areia média para assentamento dos tubos deverá ter, no mínimo, 15 cm de espessura abaixo da linha inferior do tubo, e o lançamento desta areia poderá ser feito manualmente ou de forma mecanizada, observando a melhor eficiência para cada trecho relativa às eventuais interferências ou outras especificidades.

Os tubos de PVC, JEI, NBR 7362, considerando os respectivos diâmetros e comprimentos para cada trecho, deverão ser transportados para dentro das valas com o máximo cuidado, evitando impactos e arrastes ou outras potenciais formas de danificação das peças, e assentados. As pontas e as bolsas deverão ser limpas para, em seguida, ser aplicada a pasta lubrificante na ponta e no anel de vedação e ser encaixada uma peça na outra, preservando o alinhamento.

No pontos de surgimento de um trecho de rede – aqueles sem ligações a montante – deverão ser instalados tubos de inspeção e limpeza (TIL) em vala, também em PVC, sobre lastro de areia, com fundo a 1,2 metro de profundidade, acima de lastro de areia, lançada manualmente, e saída a 1,15 m, conforme projeto.

Pela economicidade, por serem baratos que poços de visita e satisfazerem a função de mudança de direção de linha de rede, serão instalados os poços de inspeção em concreto pré-moldado (caixas de

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

passagem em projeto). Lastros de brita embasarão estes elementos para posicionamento, com o uso de retroescavadeira sobre rodas, do módulo de base. A canaleta e as almofadas do fundo do poço deverão ser executadas pelo pedreiro e, posteriormente, o outro anel deverá ser colocado da mesma forma sobre a base, rejuntado e revestido com argamassa no traço de cimento e areia de 1:3, até que, no nível do piso, seja instalado o tampão em FoFo, articulado, classe B125.

Os poços de visita deverão ser executados acima do fundo de vala regularizado ou, quando verificada a necessidade, acima de lastro de brita. Assim como seria feito nos poços de inspeção, substituídos pelos PVs, o módulo de base deverá ser posicionado no fundo com o uso de retroescavadeira sobre rodas e, posteriormente, o pedreiro deverá, com auxílio do servente, executar a canaleta e as almofadas no fundo do poço, acima de lastro de concreto magro no traço 1:4,5:4,5 de cimento, areia média e brita. Em seguida, os anéis pré-moldados deverão ser, igualmente com o uso de retroescavadeira, posicionados no local, sobre o módulo de base, e assentados com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia e revestidos nas juntas, internamente e externamente. As últimas etapas serão a instalação do aro da tampa com concreto e a fixação da tampa circular de ferro fundido, para poços em leito carroçável, ou de concreto, para poços de fundo de lote, com 0,6 m de diâmetro, no aro, verificando o nível do piso e respeitando o definido em projeto.

Todas as massas deverão ser preparadas por servente em betoneira de 400 litros.

## 3.3 Execução das ligações domiciliares

### 3.3.1 Cadastro da rede de ligações

Essa ação dará suporte à correta instalação e operação do sistema quando entregue.



# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

As ligações prediais ou ramais previstos em projeto devem ser cadastradas e feito um detalhamento gráfico desse cadastramento, com base nas características hidrossanitárias de cada domicílio.

Esse serviço deverá ser executado por auxiliar de topógrafo e desenhista, que poderão percorrer o sistema em caminhonete a diesel, 4x4, cabine dupla, munidos de materiais e equipamentos necessários.

## 3.3.2 Ligação das unidades à rede

Assim como para parte da tubulação dos coletores, as valas dos ramais também serão escavadas manualmente com o uso de ferramentas do tipo picaretas, pás e enxadas, seguindo a locação previamente realizada e o dimensionamento apresentado no projeto.

Serão 596 ramais, com extensão média entre todos os ramais de 10 m, tendo toda essa a largura de 0,65 m, conforme preconiza a NBR 12.226, e profundidade média de 0,6 m, devendo o fundo ser uniformemente plano e respeitar a declividade mínima de 1%, algo não problemático para o local. Ramais com mais de 10 m de distância usarão a tubulação dos ramais curtos, em modo de compensação.

Deverão ser escavados em 0,75 m de profundidade também as áreas onde serão instaladas as caixas de gordura que totalizam 596 tendo estas 0,6 m de diâmetro, em concreto pré-moldado, sendo o diâmetro interno de 0,4 m, assim como a altura interna.

Deverá ser preparado o fundo de cada vala com um berço de areia, após esta preparação, ser feito o assentamento dos tubos dos ramais, instalação das conexões e das caixas de gordura, deverá ser realizado o reaterro das valas escavadas. Assim, considera-se no cálculo o volume escavado menos o volume ocupado pelos componentes instalados, ou seja, o volume dos tubos e das caixas de gordura, que não é elevado. O reaterro e a compactação serão manuais e deverá deixar pequeno volume de resíduo.

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

A ligação de ramais na rede coletora será feita com curva longa de 90 graus de 100 mm de diâmetro e selim de 90 graus com travas – padrão NBR 10.569 – com diâmetro nominal de 150 x 100 mm, específico para esgotos, conforme detalhamento em prancha.

## 3.4 Execução das estações de tratamento

### 3.4.1 Serviços preliminares

As áreas onde serão instaladas as unidades de tratamento deverão passar por limpeza mecanizada, com o uso de trator de esteiras de 100 HP de potência, peso operacional de 9,4 toneladas e lâmina de 2,19 m<sup>3</sup>, para a raspagem e a remoção da vegetação do terreno para as atividades seguintes da obra.

As duas ETE deverão ser locadas rigorosamente de acordo com o projeto. As ferramentas e os materiais necessários a cada etapa de execução deverão ser previamente dispostos para que não haja algum atraso de serviços.

Os serviços de locação das ETE se iniciarão com a verificação dos comprimentos dos perímetros das unidades de tratamento, para que, com base nos valores obtidos, sejam definidos os comprimentos necessário das peças de madeira não aparelhada com 7,5 x 7,5 cm (maçaranduba, angelim ou equivalente da região), das tábuas de madeira de 3ª qualidade e dos sarrafos de madeira não aparelhados que, respectivamente, serão cortadas, com o uso de serra circular de bancada com motor elétrico de 1.600 W de potência para disco de diâmetro de 10", e usadas como pontaletes e ligantes de pontaletes.

Para afixação dos pontaletes, deverão ser escavados os respectivos buracos com o uso de cavadeira manual, sendo exigida a verificação do nível final de cada um destes. Em seguida, os pontaletes, a cada 2 m e acima do solo em 1 m, deverão ser interligados com duas tabuas formando "L" no topo.

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

Cada tábua e madeira de topo deverá ser pintada com tinta acrílica do lado de dentro do gabarito e da madeira do topo "L" e ter suas medidas verificadas em termos de compatibilidade com o projeto, para que, em seguida, sejam marcados os pontos de interesse com pregos polidos de 17 x 21 com cabeça.

## 3.4.2 Movimento de terra

Todas as escavações para unidades das ETE serão mecanizadas.

Para as unidades de pré-tratamento, as fossas sépticas, os filtros anaeróbios e as lagoas anaeróbias, unidades com relações área/profundidade menores que as lagoas mais extensas, as escavações deverão ser com escavadeira hidráulica sobre esteiras, com caçamba de 1,2 m<sup>3</sup>, peso operacional de 21 toneladas e potência bruta de 155 HP, devendo respeitar as dimensões definidas no projeto.

Para as lagoas facultativas e de maturação, unidades com volumes relativamente elevadíssimos, porém com profundidades reduzidas, as escavações deverão ser com o uso de trator de esteiras com potência de 170 HP, peso operacional de 19 toneladas e caçamba de 5,2 m<sup>3</sup>, com escarificador. O operador do trator deverá escarificar o solo e, em seguida, cortar a superfície nas dimensões definidas em projeto, fazendo repetitivos movimentos de ida e volta em busca de eficiência dos cortes.

Todo o solo escavado deverá ser utilizado em aterramentos e na regularização de taludes nas próprias áreas das ETE.

Considerando o tipo de solo da área, deverá ser buscada argila para execução da camada impermeabilizante dos fundos e dos taludes das lagoas de estabilização.

A argila deverá ser espalhada sobre as superfícies previamente desempenadas e sem excessos de umidade, com o uso da escavadeira hidráulica, até atingir a espessura do material com a previsão de empolamento – 0,1 m. Em seguida, deverão ser usados o rolo compactador



# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

pé de carneiro e o rolo compactador liso vibratório, fazendo os movimentos necessários para que a camada fique devidamente compactada, com grau que garanta a impermeabilização, a uma espessura média de 8 cm

## 3.4.3 Execução das estruturas de concreto

As fossas sépticas, os filtros anaeróbios e as lagoas de estabilização terão elementos em concreto simples ou ciclópico em suas respectivas constituições.

As estruturas das fossas e dos filtros terão pilares, respectivamente de seções 30 x 20 cm e 20 x 20 cm, vigas lineares retas ou curvas, montadas com vergalhões em aço CA-50, com os diâmetros representados em pranchas e no quadro de ferragens e estribos espaçados a cada 10 cm, em aço CA-60 com bitola de 5 mm.

A montagem das armações poderá ser feita *in loco* ou em fábrica, porém as especificações deverão seguir rigorosamente o projeto.

As sapatas isoladas terão armação com vergalhões de 10 mm de diâmetro, assim como os pilares.

As vigas terão 4 vergalhões de 8 mm de diâmetro posicionados de modo a serem recobertos pelo concreto por uma camada de 2,5 cm, espaçados pelos estribos presos por arame recozido.

As lajes maciças serão armadas com vergalhões de bitola 6,3 mm ou 8,0 mm, conforme detalhes em prancha, tendo, apenas um tipo, uma particularidade, pois as lajes dos fundos falsos dos filtros anaeróbios serão perfuradas com tubos de 3/4" espaçados pela área.

As formas dos elementos em concreto serão de madeira serrada e compensada resinada, reutilizadas, montadas *in loco*.

O concreto FCK = 20 MPa utilizado nas estruturas das sapatas será no traço de cimento, areia média e brita nº1 de 1:2,7:3, preparado em betoneira de 400 litros, lançado manualmente com baldes e adensado com o uso de

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

vibrador de imersão com motor elétrico trifásico de 2 HP de potência e ponteira de 45 mm de diâmetro, com mangote.

Para os muros de arrimos a serem construídos nos lados das lagoas de estabilização em taludes, a estrutura será em concreto ciclópico FCK 10 MPa, com pedra de mão, nas dimensões detalhadas em prancha. O tipo de travamento será por gravidade, com a estrutura ficando abaixo do solo de nivelamento nos cortes das lagoas.

As fossas sépticas e os filtros anaeróbios terão laje superior e o fechamento em concreto armado, respectivamente, com a ferragem de 10 mm positiva e 6,3 mm negativa, com malha espaçada em 10 cm, e com a ferragem de 12,5 mm de diâmetro disposta como malha com espaços de 10 cm na horizontal e na vertical, e com concreto fck = 40 MPa, sendo, então, composto por cimento Portland CP II-32, brita nº 1 e areia média, com traço na proporção 1:1,6:1,9, e preparado em betoneira mecânica de 400 l com motor elétrico trifásico de 2CV. É necessário aos 28 dias de idade da concretagem realizar o estudo de dosagem.

As unidades de pré-tratamento serão construídas também em concreto fck = 40 MPa, com espessura de 15 cm e preparo do concreto em betoneira de 400 litros.

## 3.4.4 Instalação de elementos funcionais

Nas unidades de pré-tratamento serão colocadas as respectivas grades em barras de ferro soldadas e as calhas Parshall de 1 polegada na garganta construída com as suas dimensões.

Nos filtros anaeróbios, sobre a laje de fundo falso, serão lançadas, mecanicamente, as pedras britadas nº 4 formando o leito filtrante.

Nas margens das lagoas de estabilização, conforme detalhamento, serão instaladas as calhas de concreto simples, tipo meia cana, com diâmetro de 30 cm, para drenagem das águas pluviais, ligadas aos tubos de descarga em PVC com diâmetro de 100 mm.





OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA

LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE

FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%

Dayvson José Almeida do Nascimento  
Engenheiro de Segurança e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	MEMORIAL DE CÁLCULOS	QUANT.	PREÇO (R\$)			
						UNIT. S/ BDI	UNIT. C/ BDI	TOTAL	
<b>1.0 INSTALAÇÃO DA OBRA</b>									
1.1	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	m <sup>2</sup>	A = 6 m <sup>2</sup> + 6 m <sup>2</sup>	12,00	R\$2,76	R\$3,49	R\$41,88	
1.2	93206	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	m <sup>2</sup>	A = 3 m x 2 m	6,00	R\$1.104,07	R\$1.394,11	R\$8.364,66	
1.3	93208	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, INCLUSO PRATELEIRAS. AF_02/2016	m <sup>2</sup>	A = 3 m x 2 m	6,00	R\$958,90	R\$1.210,80	R\$7.264,80	
1.4	00004813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M	m <sup>2</sup>	A = 4 m x 2,25 m	9,00	R\$400,00	R\$464,60	R\$4.181,40	
<b>TOTAL DO ITEM</b>									<b>R\$19.852,74</b>
<b>2.0 REDE COLETORA</b>									
<b>2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>									
2.1.1	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	m	L = 5166,01 m + 446,23 m	5.612,24	R\$4,95	R\$6,25	R\$35.076,50	
<b>2.2 MOVIMENTO DE TERRA</b>									
2.2.1	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/216	m <sup>3</sup>	V = 0,25 x 5.612,24 m x 0,6 m x 1,35 m	1.136,48	R\$72,23	R\$91,20	R\$103.646,98	
2.2.2	102306	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. ATÉ 1,5 M, EM SOLO DE 2ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m <sup>3</sup>	V = 0,75 x 5.612,24 m x 0,6 m x 1,35 m	3.409,44	R\$16,03	R\$20,24	R\$69.007,07	
2.2.3	97635	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO INTERTRAVADO, DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m <sup>2</sup>	A = 2.468,99 m x 0,6 m	1.139,99	R\$13,15	R\$16,60	R\$18.923,83	
2.2.4	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M <sup>3</sup> / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m <sup>3</sup>	V = (920,96 m <sup>3</sup> + 2.762,87 m <sup>3</sup> ) - 552,57 m <sup>3</sup>	4.040,82	R\$26,47	R\$33,42	R\$135.044,20	

**OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA**

**LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE**

**FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%**

**ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%**

Dayvson José Almeida do Nascimento  
Engenheiro de Sanidade Ambiental  
Eng. de Sanidade do Trabalho  
CREA 161518453-8

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	MEMORIAL DE CÁLCULOS	QUANT.	PREÇO (R\$)		
						UNIT. S/ BDI	UNIT. C/ BDI	TOTAL
2.2.5	101852	REASSENTAMENTO DE PARALELEPÍPEDOS, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA, COM REAPROVEITAMENTO DOS PARALELEPÍPEDOS. AF_12/2020	m²	A = 2.468,99 m x 0,6 m	1.139,99	R\$74,03	R\$93,48	R\$106.566,27
2.2.6	102098	RECOMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO EM CONCRETO ASFÁLTICO (AQUISIÇÃO EM USINA), PARA O FECHAMENTO DE VALAS. AF_12/2020	m³	V = 631,46 m x 0,6 m x 0,08 m	26,87	R\$1.857,00	R\$2.344,83	R\$63.005,58
2.2.7	100986	CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	V = 631,46 m x 0,6 m x 0,08 m	26,87	R\$9,41	R\$11,88	R\$319,22
2.2.8	100974	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³/ 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	V = 5.061,37 m x 0,6 m x 0,15 m	505,10	R\$8,95	R\$11,30	R\$5.707,63
<b>2.3</b>		<b>TUBOS E CONEXÕES</b>						
2.3.1	101620	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL. AF_08/2020	m³	V = (5.166,01 m + 446,23 m) x 0,6 m x 0,15 m	505,10	R\$225,69	R\$284,98	R\$143.943,40
2.3.2	00041936	TUBO COLETOR DE ESGOTO, PVC, JEI, DN 150 MM (NBR 7362)	m	0,00	4.903,13	R\$92,43	R\$107,36	R\$526.400,04
2.3.3	00041930	TUBO COLETOR DE ESGOTO PVC, JEI, DN 200 MM (NBR 7362)	m	V = (5.166,01 m + 446,23 m) x 0,6 m x 0,15 m	321,44	R\$156,98	R\$182,33	R\$58.608,16
2.3.4	90734	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_01/2021	m	L = 1.127,97 m + 4.038,04 m - 262,88 m	4.903,13	R\$3,94	R\$4,98	R\$24.417,59
2.3.5	90735	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_01/2021	m	L = 35,36 m + 410,87 m - 124,79 m	295,11	R\$4,56	R\$5,76	R\$1.699,83
2.3.6	00009828	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)	m	L = 66,86 m + 55,84 m + 61,23 m + 78,95 m	262,88	R\$133,09	R\$154,58	R\$40.635,99
2.3.7	00009829	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 200 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)	m	L = 44,52 m + 43,13 m + 37,14 m	124,79	R\$225,56	R\$261,99	R\$32.693,73
2.3.8	97134	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	m	L = 66,86 m + 55,84 m + 61,23 m + 78,95 m	262,88	R\$2,26	R\$2,85	R\$749,21
2.3.9	97135	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	m	L = 44,52 m + 43,13 m + 37,14 m	124,79	R\$5,44	R\$6,87	R\$857,31
<b>2.4</b>		<b>ACESSÓRIOS</b>						
2.4.1	00041613	TAMPA DE CONCRETO ARMADO PARA FOSSA, D = *0,90* M, E = 0,05 M	un.	N = 10 + 33	43,00	R\$104,20	R\$121,03	R\$5.204,29

**OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA**

**LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE**

**FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%**

**ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%**

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sênior em Saneamento Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	MEMORIAL DE CÁLCULOS	QUANT.	PREÇO (R\$)		
						UNIT. S/ BDI	UNIT. C/ BDI	TOTAL
2.4.2	00011301	TAMPAO FOFO ARTICULADO, CLASSE B125 CARGA MAX 12,5 T, REDONDO TAMPA 600 MM, REDE PLUVIAL/ESGOTO	un.	N = 12 + 40	52,00	R\$630,19	R\$731,97	R\$38.062,44
2.4.3	98112	TIL (TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA) CONDOMINIAL PARA ESGOTO, EM PVC, DN 100 X 100 MM. AF_12/2020	un.	N = 5 TIL + 16 TIL	21,00	R\$104,11	R\$131,46	R\$2.760,66



OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA

LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE

FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%

Dayvson José Nascimento  
Engenheiro de Segurança e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	MEMORIAL DE CÁLCULOS	QUANT.	PREÇO (R\$)			
						UNIT. S/ BDI	UNIT. C/ BDI	TOTAL	
2.4.4	98410	BASE PARA POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE = 1,35 M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020	un.	N = 22 PV + 73 PV	95,00	R\$1.152,60	R\$1.455,39	R\$138.262,05	
2.4.5	97983	ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1 M. AF_12/2020	m	N = 4 PV x 2,5 m	10,00	R\$463,55	R\$585,32	R\$5.853,20	
2.5		<b>ESTRUTURAS COMPLEMENTARES</b>							
2.5.1	102487	CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPA 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO	m³	V = 50 x (0,6 m x 0,4 m x 2 m)	24,00	R\$538,10	R\$679,46	R\$16.307,04	
<b>TOTAL DO ITEM</b>									<b>R\$1.573.752,22</b>
<b>3.0 LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>									
3.1		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>							
3.1.1	CPU 2	CADASTRO DE REDES, INCLUSIVE DESENHISTA	m	L = 2.327 m + 3.408,26 m	5.735,26	R\$1,12	R\$1,41	R\$8.086,72	
3.2		<b>MOVIMENTO DE TERRA, TUBOS E CONEXÕES</b>							
3.2.1	00009836	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	m	L = 730,74 m + 1.596,26 m	2.327,00	R\$17,50	R\$20,33	R\$47.307,91	
3.2.2	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/216	m³	V = (730,74 m + 1.596,26 m) x 0,6 m x 0,6 m	837,72	R\$72,23	R\$91,20	R\$76.400,06	
3.2.3	90733	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_01/2021	m	L = 730,74 m + 1.596,26 m	2.327,00	R\$3,33	R\$4,20	R\$9.773,40	
3.2.4	CPU 5	LIGAÇÕES DE ESGOTOS	un.	Q = 53 ligações + 318 ligações	371,00	R\$404,72	R\$511,04	R\$189.595,84	
3.3		<b>ACESSÓRIOS</b>							
3.3.1	98102	CAIXA DE GORDURA SIMPLES, CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,4 M. AF_12/2020	un.	Q = 104 caixas + 492 caixas + 225 caixas	821,00	R\$153,74	R\$194,13	R\$159.380,73	
<b>TOTAL DO ITEM</b>									<b>R\$490.544,66</b>
<b>4.0 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b>									
4.1		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>							
4.1.1	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_05/2018	m²	A = 25,41 m² + 50,41 m² + 49,24 m² + 788,98 m² + 1.119,49 m² + 9.235,05 m² + 3.151,32 m²	4.628,81	R\$0,39	R\$0,49	R\$2.268,12	

OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA

LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE

FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%

Dayvson José Almeida do Nascimento  
Engenheiro de Segurança Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	MEMORIAL DE CÁLCULOS	QUANT.	PREÇO (R\$)		
						UNIT. S/ BDI	UNIT. C/ BDI	TOTAL
4.1.2	99059	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTATEADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	m	P = 43,04 m + 42,6 m + 35,17 m + 117,3 m + 193,56 m + 571,56 m + 236,22 m	616,74	R\$56,42	R\$71,24	R\$43.936,56
4.2		<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>						
4.2.1	102319	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (1,2 M3/155 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	V = 15,24 m³ + 126,03 m³ + 108,32 m³	1.559,75	R\$6,88	R\$8,69	R\$13.554,23
4.2.2	101121	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO ESCARIFICAÇÃO EM SOLO DE 2A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (170HP/LÂMINA: 5,20M3). AF_07/2020	m³	V = 1.128,23 m³ + 20.594,16 m³ + 4.506,39 m³	5.594,96	R\$4,29	R\$5,42	R\$30.324,68
4.2.3	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m³	V = 63,12 m³ + 89,56 m³ + 738,8 m³ + 252,11 m³	315,23	R\$12,48	R\$15,76	R\$4.968,02
4.2.4	00006081	ARGILA OU BARRO PARA ATERRO/REATERRO (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m³	V = 78,9 m³ + 315,13 m³	394,03	R\$77,50	R\$90,02	R\$35.470,58
4.3		<b>INFRAESTRUTURA</b>						
4.3.1	96616	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017	m³	V = 0,58 m³ + 0,26 m³	2,74	R\$605,70	R\$764,82	R\$2.095,61
4.3.2	95240	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_07/2016	m²	V = 2,52 m³ + 2,46 m³	90,20	R\$17,52	R\$22,12	R\$1.995,22
4.3.3	92800	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	kg	Vide quadro de ferragens	543,13	R\$12,12	R\$15,30	R\$8.309,89

**OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA**

**LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE**

**FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%**

**ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%**

Daysson José Almeida do Nascimento  
Engenheiro de Segurança e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	MEMORIAL DE CÁLCULOS	QUANT.	PREÇO (R\$)		
						UNIT. S/ BDI	UNIT. C/ BDI	TOTAL
4.3.4	92769	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	kg	Vide quadro de ferragens	1.601,23	R\$15,01	R\$18,95	R\$30.343,31
4.3.5	92771	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	kg	Vide quadro de ferragens	1.093,72	R\$13,21	R\$16,68	R\$18.243,25
4.3.6	92514	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MAIOR QUE 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	A = 2,13 m² + 1,19 m²	40,49	R\$50,52	R\$63,79	R\$2.582,86
4.3.7	92413	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	A = 35,2 m² + 12,16 m²	81,00	R\$122,13	R\$154,21	R\$12.491,01
4.3.8	94964	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m³	V = 2,88 m³ + 1,28 m³ + 2,11 m³ + 0,61 m³ + 4,12 m³ + 5,04 m³ + 4,92 m³	178,61	R\$463,65	R\$585,45	R\$104.567,22
4.3.9	103670	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	m³	V = 2,88 m³ + 1,28 m³ + 2,11 m³ + 0,61 m³ + 4,12 m³ + 5,04 m³ + 4,92 m³	178,61	R\$246,75	R\$311,57	R\$55.649,52
<b>4.4</b>		<b>PAREDES / FECHAMENTOS</b>						
4.4.1	92772	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	kg	V = 17,89 m³ + 11,96 m³ + 37,93 m³ + 92,63 m³	8.830,50	R\$11,23	R\$14,18	R\$125.216,49
4.4.2	96252	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES CIRCULARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA. AF_06/2017	m²	A = 89,46 m² + 179,42 m² + 189,67 m² + 231,57 m²	579,22	R\$268,23	R\$338,69	R\$196.176,02
4.4.3	94967	CONCRETO FCK = 40MPA, TRAÇO 1:1,6:1,9 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	m³	V = 17,89 m³ + 11,96 m³ + 37,93 m³ + 92,63 m³	160,75	R\$562,23	R\$709,93	R\$114.121,25
4.4.4	103670	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	m³	V = 17,89 m³ + 11,96 m³ + 37,93 m³ + 92,63 m³	160,75	R\$246,75	R\$311,57	R\$50.084,88
4.4.5	94967	CONCRETO FCK = 40MPA, TRAÇO 1:1,6:1,9 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	m²	V = 12,56 m³ + 1,58 m³ + 3,53 m³	17,67	R\$562,23	R\$709,93	R\$12.544,46
<b>4.5</b>		<b>SUPRAESTUTURA</b>						
4.5.1	92800	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM. AF_06/2022	kg	Vide quadro de ferragens	543,13	R\$12,12	R\$15,30	R\$8.309,89
4.5.2	92768	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	m²	Vide quadro de ferragens	6.550,93	R\$15,23	R\$19,23	R\$125.974,38



**OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA**

**LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE**

**FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%**

**ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%**

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro de Segurança Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518453-8

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	MEMORIAL DE CÁLCULOS	QUANT.	PREÇO (R\$)		
						UNIT. S/ BDI	UNIT. C/ BDI	TOTAL
4.5.3	92771	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	m <sup>2</sup>	Vide quadro de ferragens	1.093,72	R\$13,21	R\$16,68	R\$18.243,25
4.5.4	92514	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m <sup>2</sup>	A = 35,17 m <sup>2</sup> + 272,30 m <sup>2</sup>	307,47	R\$50,52	R\$63,79	R\$19.613,51
4.5.5	94967	CONCRETO FCK = 40MPA, TRAÇO 1:1,6:1,9 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	m <sup>3</sup>	V = 4,92 m <sup>3</sup> + 147,59 m <sup>3</sup> + 5,04 m <sup>3</sup> + 22,86 m <sup>3</sup>	66,03	R\$562,23	R\$709,93	R\$46.876,68
4.5.6	103670	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	m <sup>3</sup>	V = 4,92 m <sup>3</sup> + 147,59 m <sup>3</sup> + 5,04 m <sup>3</sup> + 22,86 m <sup>3</sup>	66,03	R\$246,75	R\$311,57	R\$20.572,97

**OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA**

**LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE**

**FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%**

**ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%**

Dayvson José Nogueira do Nascimento  
Engenheiro de Arquitetura e Ambiental  
Eng. de Arquitetura do Trabalho  
CREA 161518453-8

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	MEMORIAL DE CÁLCULOS	QUANT.	PREÇO (R\$)		
						UNIT. S/ BDI	UNIT. C/ BDI	TOTAL
4.6		<b>TUBOS E CONEXÕES</b>						
4.6.1	00041930	TUBO COLETOR DE ESGOTO PVC, JEI, DN 200 MM (NBR 7362)	m	L = 5 x 2 m	10,00	R\$156,98	R\$182,33	R\$1.823,30
4.6.2	90695	TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_01/2021	m	L = 5 x 2 m	10,00	R\$101,33	R\$127,95	R\$1.279,50
4.6.3	90694	TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_01/2021	m	L = 8 x 30 m	240,00	R\$53,05	R\$66,99	R\$16.077,60
4.6.4	00009859	TUBO PVC ROSCAVEL, 3/4", AGUA FRIA PREDIAL	m	L = (2 x 193 + 4 x 2.971) x 0,1 m	1.227,00	R\$11,99	R\$13,93	R\$17.092,11
4.6.5	89854	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un.	N = 4	4,00	R\$118,97	R\$150,22	R\$600,88
4.6.6	89681	REDUÇÃO EXCÊNTRICA, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	un.	N = 4	4,00	R\$100,46	R\$126,85	R\$507,40
4.6.7	89860	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un.	N = 12	12,00	R\$50,29	R\$63,50	R\$762,00
4.6.8	89797	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un.	N = 12	12,00	R\$55,26	R\$69,78	R\$837,36
4.6.9	89744	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	un.	N = 15	15,00	R\$28,63	R\$36,15	R\$542,25
4.7		<b>LEITO FILTRANTE</b>						
4.7.1	00004723	PEDRA BRITADA N. 4 (50 A 76 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m³	V = 8,62 m³ + 258,28 m³	266,90	R\$83,34	R\$96,80	R\$25.835,92

OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA

LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE

FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%

Dayvson José Almeida do Nascimento  
Engenheiro de Segurança Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
CREA 161518463-8

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	MEMORIAL DE CÁLCULOS	QUANT.	PREÇO (R\$)		
						UNIT. S/ BDI	UNIT. C/ BDI	TOTAL
4.7.2	100974	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³/ 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	V = 8,62 m³ + 258,28 m³	266,90	R\$8,95	R\$11,30	R\$3.015,97
<b>4.8</b>		<b>ELEMENTOS COMPLEMENTARES</b>						
4.8.1	CPU 3	GRADE DE BARRAS DE FERRO	m²	A = 0,6 m² + 0,75 m²	1,35	R\$497,54	R\$628,24	R\$848,12
4.8.2	MERCADO	CALHA PARSHALL 1 POLEGADA	un.	N = 1 calha + 1 calha	2,00	R\$561,36	R\$652,02	R\$1.304,04
4.8.3	101197	CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO, SEÇÃO "T" PONTA INCLINADA, 10X10 CM, ESPAÇAMENTO DE 2,5 M, CRAVADOS 0,5 M, COM 11 FIOS DE ARAME FARPADO Nº 14 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_05/2020	m	L = 312 m - 4 m + 332 m - 4 m	644,00	R\$127,36	R\$160,82	R\$103.568,08
4.8.4	101205	PORTÃO COM MOURÕES DE MADEIRA ROLIÇA, DIÂMETRO 11 CM, COM 5 FIOS DE ARAME FARPADO Nº 14 CLASSE 250, SEM DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_05/2020	m	L = 2 porteiros x 4 m	8,00	R\$39,05	R\$49,31	R\$394,48
4.8.5	00010541	CALHA/CANALETA DE CONCRETO SIMPLES, TIPO MEIA CANA, DIÂMETRO DE 30 CM, PARA AGUA PLUVIAL	m	L = (37,75 m + 20,9 m + 37,75 m + 20,9 m) + (77,39 m + 40,72 m + 77,39 m + 40,72 m)	353,52	R\$29,72	R\$34,52	R\$12.203,51
4.8.6	00044508	MANTA TERMOPLASTICA, PEAD, GEOMEMBRANA LISA, E = 1,50 MM (NBR 15352)	m²	A = 788,98 m² + 3.151,32 m²	3.940,30	R\$42,41	R\$49,26	R\$194.099,18
4.8.7	CPU 4	DISSIPADOR DE ENERGIA COM DENTES EM CONCRETO	un.	N = 1 E + 1 E	2,00	R\$240,87	R\$304,15	R\$608,30
4.8.8	90696	TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_01/2021	m	L = 255,52 m + 45,04 m	300,56	R\$169,77	R\$214,37	R\$64.431,05
<b>TOTAL DO ITEM</b>								<b>R\$1.550.364,91</b>
<b>5.0 SERVIÇOS FINAIS</b>								
5.1	CPU 1	LIMPEZA E TESTE DE REDES DE ESGOTOS SANITARIOS	m	L = 5166,01 m + 446,23 m	5.612,24	R\$3,24	R\$4,09	R\$22.954,06
<b>TOTAL DO ITEM</b>								<b>R\$22.954,06</b>
<b>TOTAL GERAL</b>								<b>R\$3.657.468,59</b>



## MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA

## PROJETO DE SES

Obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama

Local: Distrito Umburetama, Orobó, PE

Data: Abril/2021


 Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Segurança do Trabalho  
 CREA 181518453-8

Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
<b>1.0 INSTALAÇÃO DA OBRA</b>									
1.1	Limpeza manual de vegetação em terreno com enxada		3,00	4,00		12,00	m <sup>2</sup>	Área para limpeza = Área do escritório + Área do almoarifado	$A = 6 \text{ m}^2 + 6 \text{ m}^2$
1.2	Execução de escritório em canteiro de obra em alvenaria		3,00	2,00		6,00	m <sup>2</sup>	Área do escritório = largura do escritório x comprimento do escritório	$A = 3 \text{ m} \times 2 \text{ m}$
1.3	Execução de almoarifado em canteiro de obra em chapa de madeira compensada e com prateleiras		3,00	2,00		6,00	m <sup>2</sup>	Área do almoarifado = largura do almoarifado x comprimento do almoarifado	$A = 3 \text{ m} \times 2 \text{ m}$
1.4	Placa de obra em chapa galvanizada adesivada		4,00	2,25		9,00	m <sup>2</sup>	Área da placa = Largura da placa x altura da placa	$A = 4 \text{ m} \times 2,25 \text{ m}$
<b>2.0 REDE COLETORA</b>									
<b>2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>									
2.1.1	Locação da rede		5612,24			5612,24	m	Comprimento = (comprimento dos trechos de coletores da Zona A) + (comprimento dos trechos de coletores da Zona B)	$L = 5166,01 \text{ m} + 446,23 \text{ m}$
<b>2.2 MOVIMENTO DE TERRA</b>									
2.2.1	Escavação manual de valas (25% do total da intervenção)	0,25	5612,24	0,60	1,35	1136,48	m <sup>3</sup>	Área = 0,25 x [(comprimento dos trechos de coletores da Zona A + comprimento de interceptores da Zona A) + (comprimento dos trechos de coletores da Zona B + comprimento de interceptores da Zona B)] x largura das valas	$V = 0,25 \times 5612,24 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$
2.2.2	Escavação mecanizada de valas (75% do total da intervenção)	0,75	5612,24	0,60	1,35	3409,44	m <sup>3</sup>	Área = 0,75 x [(comprimento dos trechos de coletores da Zona A + comprimento de interceptores da Zona A) + (comprimento dos trechos de coletores da Zona B + comprimento de interceptores da Zona B)] x largura das valas	$V = 0,75 \times 5612,24 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$
2.2.3	Remoção de pavimentação de forma manual para reaproveitamento		1899,98	0,60		1139,99	m <sup>2</sup>	Área = soma dos comprimentos dos trechos com pavimentação em paralelepípedos (vide quadro de detalhamento de superfícies) x largura da vala	$A = 2.468,99 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$
2.2.4	Reaterro mecanizado de valas	4040,82				4040,82	m <sup>3</sup>	Volume = volumes escavados - volume a ser ocupado pelo berço de areia	$V = (920,96 \text{ m}^3 + 2.762,87 \text{ m}^3) - 552,57 \text{ m}^3$
2.2.5	Reassentamento de paralelepípedos com argamassa		1899,98	0,60		1139,99	m <sup>2</sup>	Área = soma dos comprimentos dos trechos com pavimentação em paralelepípedos (vide quadro de detalhamento de superfícies) x largura da vala	$A = 2.468,99 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$
2.2.6	Recomposição de revestimento em concreto asfáltico		559,76	0,60	0,08	26,87	m <sup>3</sup>	Volume = soma dos comprimentos dos trechos com pavimentação em asfalto (vide quadro de detalhamento de superfícies) x largura da vala x espessura da camada de asfalto	$V = 631,46 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,08 \text{ m}$
2.2.7	Carga de mistura asfáltica em caminhão basculante		559,76	0,60	0,08	26,87	m <sup>3</sup>	Volume = soma dos comprimentos dos trechos com pavimentação em asfalto (vide quadro de detalhamento de superfícies) x largura da vala x espessura da camada de asfalto	$V = 631,46 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,08 \text{ m}$
2.2.8	Carga, manobra e descarga de materiais de bota fora		5612,24	0,60	0,15	505,10	m <sup>3</sup>	Volume = soma dos comprimento dos trechos x largura da vala x espessura do berço	$V = 5.061,37 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,15 \text{ m}$
<b>2.3 TUBOS E CONEXÕES</b>									
2.3.1	Berço de areia para assentamento dos tubos		5612,24	0,60	0,15	505,10	m <sup>3</sup>	Volume = (comprimento dos trechos de coletores + comprimento de interceptores) x largura das valas x espessura do berço	$V = (5.166,01 \text{ m} + 446,23 \text{ m}) \times 0,6 \text{ m} \times 0,15 \text{ m}$

## MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA

## PROJETO DE SES

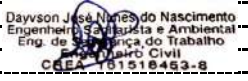
Obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama

Local: Distrito Umburetama, Orobó, PE

Data: Abril/2021


 Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Sanitação do Trabalho  
 CREA 101518453-8

Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
2.3.2	Tubulação de PVC 150 mm		4903,13			4903,13	m	Comprimentos de trechos de coletores de rede com 150 mm = soma de comprimentos dos trechos da Zona A + soma de comprimentos dos trechos da Zona B - soma de comprimentos de trechos em tubulação defofo (vide planilha de dimensionamento de rede)	$L = 1.127,97 \text{ m} + 4.038,04 \text{ m} - 262,88 \text{ m}$
2.3.3	Tubulação de PVC 200 mm		321,44			321,44	m	Comprimentos de trechos de interceptores de rede com 200 mm = soma de comprimentos dos trechos da Zona A + soma de comprimentos dos trechos da Zona B - soma de comprimentos de trechos em tubulação defofo (vide planilha de dimensionamento de rede)	$L = 35,36 \text{ m} + 410,87 \text{ m} - 124,79 \text{ m}$
2.3.4	Assentamento de tubulação de PVC 150 mm		4903,13			4903,13	m	Comprimentos de trechos de coletores de rede com 150 mm = soma de comprimentos dos trechos da Zona A + soma de comprimentos dos trechos da Zona B - soma de comprimentos de trechos em tubulação defofo (vide planilha de dimensionamento de rede)	$L = 1.127,97 \text{ m} + 4.038,04 \text{ m} - 262,88 \text{ m}$
2.3.5	Assentamento de tubulação de PVC 200 mm		295,11			295,11	m	Comprimentos de trechos de interceptores de rede com 200 mm = soma de comprimentos dos trechos da Zona A + soma de comprimentos dos trechos da Zona B - soma de comprimentos de trechos em tubulação defofo (vide planilha de dimensionamento de rede)	$L = 35,36 \text{ m} + 410,87 \text{ m} - 124,79 \text{ m}$
2.3.6	Tubulação de PVC defofo 150 mm		262,88			262,88	m	Comprimentos de trechos de coletores de rede com 150 mm = soma de comprimentos dos trechos da Zona A + soma de comprimentos dos trechos da Zona B (vide planilha de dimensionamento de rede)	$L = 66,86 \text{ m} + 55,84 \text{ m} + 61,23 \text{ m} + 78,95 \text{ m}$
2.3.7	Tubulação de PVC defofo 200 mm		124,79			124,79	m	Comprimentos de trechos de interceptores de rede com 200 mm = soma de comprimentos dos trechos da Zona A + soma de comprimentos dos trechos da Zona B (vide planilha de dimensionamento de rede)	$L = 44,52 \text{ m} + 43,13 \text{ m} + 37,14 \text{ m}$
2.3.8	Assentamento de tubulação de PVC defofo 150 mm		262,88			262,88	m	Comprimentos de trechos de coletores de rede com 150 mm = soma de comprimentos dos trechos da Zona A + soma de comprimentos dos trechos da Zona B (vide planilha de dimensionamento de rede)	$L = 66,86 \text{ m} + 55,84 \text{ m} + 61,23 \text{ m} + 78,95 \text{ m}$
2.3.9	Assentamento de tubulação de PVC defofo 200 mm		124,79			124,79	m	Comprimentos de trechos de interceptores de rede com 200 mm = soma de comprimentos dos trechos da Zona A + soma de comprimentos dos trechos da Zona B (vide planilha de dimensionamento de rede)	$L = 44,52 \text{ m} + 43,13 \text{ m} + 37,14 \text{ m}$
<b>2.4. ACESSÓRIOS</b>									
2.4.1	Tampa de concreto armado	43,00				43,00	un.	Quantidade = número de poços de vista em trechos de fundo de lote	$N = 10 + 33$

MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA									
PROJETO DE SES									
Obra:	Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama								
Local:	Distrito Umburetama, Orobó, PE								
Data:	Abril/2021								
 Dayvson José Nunes do Nascimento Engenheiro Sanitarista e Ambiental Eng. de Sanitário do Trabalho CREA 101518453-8									
Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
2.4.2	Tampões dos poços de visitas	52,00				52,00	un.	Quantidade = número de poços de visita em trechos em leito carroçável	$N = 12 + 40$
2.4.3	Tubos de inspeção de limpeza (TIL)	21,00				21,00	un.	Quantidade = número de tubos de inspeção e limpeza na Zona A + número de tubos de inspeção e limpeza na Zona B (Vide planilha de dimensionamento)	$N = 5 \text{ TIL} + 16 \text{ TIL}$
2.4.4	Poços de visita de até 1,5 m	95,00				95,00	un.	Quantidade = número de poços de visita com até 1,35 m na Zona A + número de poços de visita com até 1,35 m na Zona B (Vide planilha de dimensionamento)	$N = 22 \text{ PV} + 73 \text{ PV}$
2.4.5	Acréscimo para poços de visita com maior profundidade	4,00	2,50			10,00	m	Acréscimo = número de poços de visita com mais de 1,35 m x comprimento médio a ser adicionado	$N = 4 \text{ PV} \times 2,5 \text{ m}$
<b>2.5 ESTRUTURAS COMPLEMENTARES</b>									
2.5.1	Concreto ciclópico para suportes de travessias de talvegues para tubulação	50,00	0,60	0,40	2,00	24,00	m³	Volume = quantidade de bases para travessias x comprimento de base x largura de base x altura média	$V = 50 \times (0,6 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} \times 2 \text{ m})$
<b>3.0 LIGAÇÕES DOMICILIARES</b>									
<b>3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>									
3.1.1	Cadastro de rede coletora		5735,26			5735,26	m	Comprimento = comprimento dos ramais prediais e condominiais da Zona A + comprimento dos ramais prediais e condominiais da Zona B	$L = 2.327 \text{ m} + 3.408,26 \text{ m}$
<b>3.2 MOVIMENTO DE TERRA, TUBOS E CONEXÕES</b>									
3.2.1	Tubulação dos ramais condominiais		2327,00			2327,00	un.	Comprimento = comprimento dos ramais condominiais da Zona A + comprimento dos ramais condominiais da Zona B	$L = 730,74 \text{ m} + 1.596,26 \text{ m}$
3.2.2	Escavação de vala para a tubulação dos ramais condominiais		2327,00	0,60	0,60	837,72	m³	Volume = (comprimento dos ramais condominiais da Zona A + comprimento dos ramais condominiais da Zona B) x largura da vala x profundidade da vala	$V = (730,74 \text{ m} + 1.596,26 \text{ m}) \times 0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$
3.2.2	Assentamento da tubulação dos ramais condominiais		2327,00			2327,00	un.	Comprimento = comprimento dos ramais condominiais da Zona A + comprimento dos ramais condominiais da Zona B	$L = 730,74 \text{ m} + 1.596,26 \text{ m}$
3.2.3	Ligações domiciliares de esgotos - ramais prediais	371,00				371,00	un.	Quantidade = número de ligações na Zona A + número de ligações na Zona B	$Q = 53 \text{ ligações} + 318 \text{ ligações}$
<b>3.3 ACESSÓRIOS</b>									
3.3.1	Caixas de gordura para as ligações domiciliares em ramais prediais e em ramais condominiais	821,00				821,00	un.	Quantidade = número de caixas de gordura para as ligações na Zona A + número de caixas de gordura para as ligações na Zona B + número de caixas de gordura para os ramais condominiais	$Q = 104 \text{ caixas} + 492 \text{ caixas} + 225 \text{ caixas}$
<b>4.0 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b>									
<b>4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>									
4.1.1	Limpeza manual de vegetação em terreno com enxada					4628,81	m²	Atotal = soma das áreas das unidades constituintes das ETE	$A = 25,41 \text{ m}^2 + 50,41 \text{ m}^2 + 49,24 \text{ m}^2 + 788,98 \text{ m}^2 + 1.119,49 \text{ m}^2 + 9.235,05 \text{ m}^2 + 3.151,32 \text{ m}^2$
	Pré-tratamento	2,00	9,41	1,35		25,41	m²	Area = número de conjuntos pré-tratamento x larguras de cada conjunto pré-tratamento x comprimento de cada conjunto pré-tratamento	$A = 2 \times 9,41 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$



## MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA

## PROJETO DE SES

Obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama

Local: Distrito Umburetama, Orobó, PE

Data: Abril/2021


 Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Sanitação do Trabalho  
 CREA 161518453-8

Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
	Fossas sépticas da ETE da Zona A	2,00	3,75	7,10		53,25	m <sup>2</sup>	Área = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica	$A = 2 \times 3,75 \text{ m} \times 7,1 \text{ m}$
	Filtros anaeróbios da ETE da Zona A	2,00	3,14	1,40		12,31	m <sup>2</sup>	Área = número de filtros anaeróbios x PI x raio de cada filtro anaeróbio elevado ao quadrado	$A = 2 \times [3,1416 \times (1,4 \text{ m})^2]$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona A	1,00	20,90	37,75		788,98	m <sup>2</sup>	Área = número de lagoas de maturação na ETE da Zona A x larguras de cada lagoa de maturação x comprimento de cada lagoa de maturação	$A = 1 \times 20,9 \text{ m} \times 37,75 \text{ m}$
	Fossas sépticas da ETE da Zona B	2,00	7,66	14,92		228,57	m <sup>2</sup>	Área = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica	$A = 2 \times 7,66 \text{ m} \times 14,92 \text{ m}$
	Filtros anaeróbios da ETE da Zona B	4,00	3,14	5,42		368,97	m <sup>2</sup>	Área = número de filtros anaeróbios x PI x raio de cada filtro anaeróbio elevado ao quadrado	$A = 4 \times [3,1416 \times (5,42 \text{ m})^2]$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona B	1,00	40,72	77,39		3151,32	m <sup>2</sup>	Área = número de lagoas de maturação na ETE da Zona B x larguras de cada lagoa de maturação x comprimento de cada lagoa de maturação	$A = 1 \times 40,72 \text{ m} \times 77,39 \text{ m}$
4.1.2	Locação da obra					616,74	m	Ptotal = soma dos perímetros das unidades constituintes das ETE	$P = 43,04 \text{ m} + 42,6 \text{ m} + 35,17 \text{ m} + 117,3 \text{ m} + 193,56 \text{ m} + 571,56 \text{ m} + 236,22 \text{ m}$
	Pré-tratamento	4,00	9,41	1,45		43,44	m	Perímetro = número de conjuntos pré-tratamento x número de seguimentos paralelos x (larguras de cada conjunto pré-tratamento + comprimento de cada conjunto pré-tratamento)	$P = 2 \times 2 \times (9,41 \text{ m} + 1,45 \text{ m})$
	Fossas sépticas da ETE da Zona A	4,00	3,75	7,10		43,40	m	Área = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica	$P = 2 \times 2 \times (3,75 \text{ m} + 7,1 \text{ m})$
	Filtros anaeróbios da ETE da Zona A	4,00	3,14	1,40		17,58	m	Área = número de filtros anaeróbios x número de seguimentos paralelos x (larguras de cada filtro anaeróbio + comprimento de cada filtro anaeróbio)	$P = 2 \times (2 \times 3,1416 \times 1,4 \text{ m})$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona A	2,00	20,90	37,75		117,30	m	Área = número de lagoas de maturação na ETE da Zona A x número de seguimentos paralelos x (larguras de cada lagoa de maturação + comprimento de cada lagoa de maturação)	$P = 1 \times 2 \times (20,9 \text{ m} + 37,75 \text{ m})$
	Fossas sépticas da ETE da Zona B	4,00	7,66	14,92		90,32	m	Área = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica	$P = 2 \times 2 \times (7,66 \text{ m} + 14,92 \text{ m})$
	Filtros anaeróbios da ETE da Zona B	8,00	3,14	5,42		68,48	m	Área = número de filtros anaeróbios x número de seguimentos paralelos x (larguras de cada filtro anaeróbio + comprimento de cada filtro anaeróbio)	$P = 2 \times (2 \times 3,1416 \times 5,42 \text{ m})$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona B	2,00	40,72	77,39		236,22	m	Área = número de lagoas de maturação na ETE da Zona B x número de seguimentos paralelos x (larguras de cada lagoa de maturação + comprimento de cada lagoa de maturação)	$P = 1 \times 2 \times (40,72 \text{ m} + 77,39 \text{ m})$
<b>4.2 MOVIMENTO DE TERRA</b>									
4.2.1	Escavação mecanizada de valas entre 1,5 m e 3 m					1559,75	m <sup>3</sup>	Vtotal = soma dos volumes das unidades constituintes das ETE com profundidade até 3 m	$V = 15,24 \text{ m}^3 + 126,03 \text{ m}^3 + 108,32 \text{ m}^3$

## MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA

## PROJETO DE SES

Obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama

Local: Distrito Umburetama, Orobó, PE

Data: Abril/2021


 Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Sanitação do Trabalho  
 CREA 101518453-8

Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
	Pré-tratamento	2,00	9,41	1,45	0,60	16,37	m³	Volume = número de conjuntos pré-tratamento x larguras de cada conjunto pré-tratamento x comprimento de cada conjunto pré-tratamento x profundidade de escavação	$P = 2 \times 2 \times (9,41 \text{ m} + 1,45 \text{ m})$
	Fossas sépticas ETE Zona A	2,00	3,75	7,10	2,50	133,13	m³	Volume = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica x profundidade de escavação	$V = 2 \times 3,75 \text{ m} \times 7,1 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$
	Filtros anaeróbios ETE Zona A	2,00	3,14	1,40	2,20	27,08	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x PI x raio de cada filtro anaeróbio elevado ao quadrado x profundidade de escavação	$A = 2 \times [3,1416 \times (1,4 \text{ m})^2] \times 2,2 \text{ m}$
	Fossas sépticas ETE Zona B	2,00	7,66	14,92	2,50	571,44	m³	Volume = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica x profundidade de escavação	$V = 2 \times 7,66 \text{ m} \times 14,92 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$
	Filtros anaeróbios ETE Zona B	4,00	3,14	5,42	2,20	811,73	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x PI x raio de cada filtro anaeróbio elevado ao quadrado x profundidade de escavação	$A = 4 \times [3,1416 \times (5,42 \text{ m})^2] \times 2,2 \text{ m}$
4.2.2	Cortes de terra para construção de lagoas com trator de esteiras					5594,96	m³	Vtotal = soma dos volumes das unidades constituintes das ETE com áreas extensas para corte	$V = 1.128,23 \text{ m}^3 + 20.594,16 \text{ m}^3 + 4.506,39 \text{ m}^3$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona A	1,00	20,90	37,75	1,43	4712,75	m³	Vide diagramas e análise de diagramas	Vide diagramas e análise de diagramas
	Lagoa de maturação da ETE da Zona B	1,00	40,72	77,39	1,43	882,21	m³	Vide diagramas e análise de diagramas	Vide diagramas e análise de diagramas
4.2.3	Compactação do solo nos fundos, nos taludes e nas bordas das lagoas de estabilização					315,23	m³	Vtotal = soma dos volumes da camada de argila compactada nas lagoas de estabilização	$V = 63,12 \text{ m}^3 + 89,56 \text{ m}^3 + 738,8 \text{ m}^3 + 252,11 \text{ m}^3$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona A	1,00	20,90	37,75	0,08	63,12	m³	Volume = número de lagoas de maturação na ETE da Zona A x larguras de cada lagoa de maturação x comprimento de cada lagoa de maturação x espessura da camada de argila compactada	$V = 1 \times 20,9 \text{ m} \times 37,75 \text{ m} \times 0,08 \text{ m}$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona B	1,00	40,72	77,39	0,08	252,11	m³	Volume = número de lagoas de maturação na ETE da Zona B x larguras de cada lagoa de maturação x comprimento de cada lagoa de maturação x espessura da camada de argila compactada	$V = 1 \times 40,72 \text{ m} \times 77,39 \text{ m} \times 0,08 \text{ m}$
4.2.4	Argila para camada a ser compactada nas lagoas					394,03	m³	Vtotal = soma dos volumes da camada de argila a ser compactada nas lagoas de estabilização	$V = 78,9 \text{ m}^3 + 315,13 \text{ m}^3$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona A	1,00	20,90	37,75	0,10	78,90	m³	Volume = número de lagoas de maturação na ETE da Zona A x larguras de cada lagoa de maturação x comprimento de cada lagoa de maturação x 130% x espessura do aterramento	$V = 1 \times 20,9 \text{ m} \times 37,75 \text{ m} \times 1,3 \times 0,08 \text{ m}$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona B	1,00	40,72	77,39	0,10	315,13	m³	Volume = número de lagoas de maturação na ETE da Zona B x larguras de cada lagoa de maturação x comprimento de cada lagoa de maturação x 130% x espessura do aterramento	$V = 1 \times 40,72 \text{ m} \times 77,39 \text{ m} \times 1,3 \times 0,08 \text{ m}$
<b>4.3 INFRAESTRUTURA</b>									
4.3.1	Concreto magro para sapatas isoladas					2,74	m³	Vtotal = volume de concreto de sapatas de fossas sépticas + volume de concreto de sapatas de filtros anaeróbios	$V = 0,58 \text{ m}^3 + 0,26 \text{ m}^3$

## MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA

## PROJETO DE SES

Obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama

Local: Distrito Umburetama, Orobó, PE

Data: Abril/2021


 Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Sanitação do Trabalho  
 CREA 101518453-8

Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
	Fossas sépticas ETE Zona A	16,00	0,90	0,80	0,05	0,58	m³	Volume = número de fossas sépticas x número de sapatas isoladas x larguras de cada sapata de fossa séptica x comprimento de cada sapata de fossa séptica x espessura do concreto	$V = 2 \times 8 \times (0,9 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,05 \text{ m})$
	Filtros anaeróbios ETE Zona A	8,00	0,80	0,80	0,05	0,26	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x número de sapatas isoladas x largura de cada sapata de filtro anaeróbio x comprimento de cada sapata de filtro anaeróbio x espessura do concreto	$V = 2 \times 4 \times (0,8 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,05 \text{ m})$
	Fossas sépticas ETE Zona B	30,00	0,90	0,80	0,05	1,08	m³	Volume = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica x espessura da camada de concreto magro	$V = 2 \times 15 \times (0,9 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,05 \text{ m})$
	Filtros anaeróbios ETE Zona B	32,00	0,80	0,80	0,05	0,82	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x PI x raio de cada filtro anaeróbio elevado ao quadrado x espessura da camada de concreto magro	$V = 4 \times 8 \times (0,8 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,05 \text{ m})$
4.3.2	Concreto magro para lajes de fundo					90,20	m²	Vtotal = volume de concreto de bases de lajes de fundo de fossas sépticas + volume concreto de bases de lajes de fundo de sapatas de filtros anaeróbios	$V = 2,52 \text{ m}^3 + 2,46 \text{ m}^3$
	Fossas sépticas ETE Zona A	2,00	3,55	7,10	0,05	2,52	m³	Volume = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica x espessura da camada de concreto magro	$V = 2 \times 3,55 \text{ m} \times 7,1 \text{ m} \times 0,05 \text{ m}$
	Filtros anaeróbios ETE Zona A	2,00	3,14	2,80	0,05	2,46	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x PI x raio de cada filtro anaeróbio elevado ao quadrado x espessura da camada de concreto magro	$A = 2 \times [3,1416 \times (2,8 \text{ m})^2] \times 0,05 \text{ m}$
	Fossas sépticas ETE Zona B	2,00	7,66	14,92	0,05	11,43	m³	Volume = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica x espessura da camada de concreto magro	$V = 2 \times 7,66 \text{ m} \times 14,92 \text{ m} \times 0,05 \text{ m}$
	Filtros anaeróbios ETE Zona B	4,00	3,14	10,84	0,05	73,79	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x PI x raio de cada filtro anaeróbio elevado ao quadrado x espessura da camada de concreto magro	$A = 4 \times [3,1416 \times (10,84 \text{ m})^2] \times 0,05 \text{ m}$
4.3.3	Estibos com aço de diâmetro de 5 mm	543,13				543,13	kg	Vide quadro de ferragens	Vide quadro de ferragens
4.3.4	Armações de lajes com vergalhões de 6,3 mm	1601,23				1601,23	kg	Vide quadro de ferragens	Vide quadro de ferragens
4.3.5	Armações de pilares e vigas com vergalhões de 10 mm	1093,72				1093,72	kg	Vide quadro de ferragens	Vide quadro de ferragens
4.3.6	Montagem e desmontagem de formas de lajes					40,49	m²	Área das formas das lajes = soma das áreas externas de lajes de fossas sépticas + soma das áreas externas de lajes de filtros anaeróbios	$A = 2,13 \text{ m}^2 + 1,19 \text{ m}^2$
	Fossas sépticas ETE Zona A	2,00	3,75	7,10	0,10	4,34	m²	Área = número de fossas sépticas x (comprimento da fossa séptica + largura da fossa séptica + comprimento da fossa séptica + largura da fossa séptica) x altura da laje da fossa séptica	$A = 2 \times 3,75 \text{ m} \times 7,1 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$
	Filtros anaeróbios ETE Zona A	4,00	3,14	2,80	0,10	4,75	m²	Área = número de filtros anaeróbios x comprimento da circunferência do filtro anaeróbio x altura da laje da fossa séptica	$A = 2 \times 2 \times 3,1416 \times 2,8 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$



## MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA

## PROJETO DE SES

Obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama

Local: Distrito Umburetama, Orobó, PE

Data: Abril/2021


 Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Sanitação do Trabalho  
 CREA 101518453-8

Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
	Fossas sépticas ETE Zona B	2,00	7,66	14,92	0,10	9,03	m <sup>2</sup>	Área = número de fossas sépticas x (comprimento da fossa séptica + largura da fossa séptica + comprimento da fossa séptica + largura da fossa séptica) x altura da laje da fossa séptica	$A = 2 \times 7,66 \text{ m} \times 14,92 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$
	Filtros anaeróbios ETE Zona B	8,00	3,14	10,84	0,10	22,37	m <sup>2</sup>	Área = número de filtros anaeróbios x comprimento da circunferência do filtro anaeróbio x altura da laje da fossa séptica	$A = 4 \times 2 \times 3,1416 \times 10,84 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$
4.3.7	Montagem e desmontagem de formas de pilares					81,00	m <sup>2</sup>	Área das paredes = soma das áreas externas de pilares de fossas sépticas + soma das áreas externas de pilares de filtros anaeróbios	$A = 35,2 \text{ m}^2 + 12,16 \text{ m}^2$
	Formas para pilares de fossas ETE Zona A	16,00	0,30	0,20	2,20	17,60	m <sup>2</sup>	Área = número de fossas sépticas x número de pilares de fossas sépticas x (comprimento da seção dos pilares de fossas sépticas + largura da seção dos pilares de fossas sépticas + comprimento da seção dos pilares de fossas sépticas + largura da seção dos pilares de fossas sépticas) x altura de pilares de fossas sépticas	$A = 2 \times 16 \times (0,3 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,3 \text{ m} + 0,2 \text{ m}) \times 2,2 \text{ m}$
	Formas para pilares de filtros ETE Zona A	8,00	0,20	0,20	1,90	6,08	m <sup>2</sup>	Área = número de filtros anaeróbios x número de pilares por cada filtro x (comprimento da seção dos pilares de filtros anaeróbios + largura da seção dos pilares de filtros anaeróbios + comprimento da seção dos pilares de filtros anaeróbios + largura da seção dos pilares de filtros anaeróbios) x altura de pilares de filtros anaeróbios	$A = 2 \times 8 \times (0,2 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,2 \text{ m}) \times 1,9 \text{ m}$
	Formas para pilares de fossas ETE Zona B	30,00	0,30	0,20	2,20	33,00	m <sup>2</sup>	Área = número de fossas sépticas x número de pilares de fossas sépticas x (comprimento da seção dos pilares de fossas sépticas + largura da seção dos pilares de fossas sépticas + comprimento da seção dos pilares de fossas sépticas + largura da seção dos pilares de fossas sépticas) x altura de pilares de fossas sépticas	$A = 2 \times 15 \times (0,3 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,3 \text{ m} + 0,2 \text{ m}) \times 2,2 \text{ m}$
	Formas para pilares de filtros ETE Zona B	32,00	0,20	0,20	1,90	24,32	m <sup>2</sup>	Área = número de filtros anaeróbios x número de pilares por cada filtro x (comprimento da seção dos pilares de filtros anaeróbios + largura da seção dos pilares de filtros anaeróbios + comprimento da seção dos pilares de filtros anaeróbios + largura da seção dos pilares de filtros anaeróbios) x altura de pilares de filtros anaeróbios	$A = 4 \times 8 \times (0,2 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,2 \text{ m}) \times 1,9 \text{ m}$
4.3.8	Concreto FCK = 20 MPa					178,61	m <sup>3</sup>	Volume = número de sapatas isoladas de fossa séptica x volume unitário de sapata isolada de fossa séptica + número de sapatas isoladas de filtro anaeróbio x volume unitário de sapata isolada de filtro anaeróbio	$V = 2,88 \text{ m}^3 + 1,28 \text{ m}^3 + 2,11 \text{ m}^3 + 0,61 \text{ m}^3 + 4,12 \text{ m}^3 + 5,04 \text{ m}^3 + 4,92 \text{ m}^3$
	Concreto para sapatas de fossas ETE Zona A	16,00	0,90	0,80	0,25	2,88	m <sup>3</sup>	Volume = número de fossas sépticas x número de sapatas isoladas de fossa séptica x comprimento de sapata isolada de fossa séptica x altura de sapata isolada de fossa séptica	$V = 2 \times 8 \times 0,9 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$

## MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA

## PROJETO DE SES

Obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama

Local: Distrito Umburetama, Orobó, PE

Data: Abril/2021


 Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Segurança do Trabalho  
 CREA 161518453-8

Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
	Concreto para sapatas de filtros ETE Zona A	8,00	0,80	0,80	0,25	1,28	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x número de sapatas isoladas de filtro anaeróbio x comprimento de sapata isolada de filtro anaeróbio x altura de sapata isolada de filtro anaeróbio	$V = 2 \times 4 \times 0,8 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$
	Concreto para pilares de fossas ETE Zona A	16,00	0,20	0,30	2,20	2,11	m³	Volume = número de fossas sépticas x número de pilares de fossa séptica x comprimento de pilares de fossa séptica x largura de pilares de fossa séptica x altura de pilares de fossa séptica	$V = 2 \times 8 \times 0,2 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 2,2 \text{ m}$
	Concreto para pilares de filtros ETE Zona A	8,00	0,20	0,20	1,90	0,61	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x número de pilares de filtro anaeróbio x comprimento de pilares de filtro anaeróbio x altura de pilares de filtro anaeróbio	$V = 2 \times 4 \times 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 1,9 \text{ m}$
	Concreto para cintas/vigas fossas ETE Zona A	6,00	53,95	0,20	0,20	12,95	m³	Volume = número de fossas x soma dos comprimentos de vigas x altura da seção da viga x largura da seção da viga	$V = 2 \times 3 \times \{ [4 \times 3,35 \text{ m} + 5 \times 3,15 \text{ m} + 2 \times 2,01 \text{ m} + 4 \times 2,02 \text{ m} + 2 \times 2,07 \text{ m} + 2 \times 2,11 \text{ m} + 2 \times 2,17 \text{ m}] \times 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \}$
	Concreto para cintas/vigas filtros ETE Zona A	6,00	8,80	0,20	0,20	2,11	m³	Volume = número de filtros x soma dos comprimentos de vigas x altura da seção da viga x largura da seção da viga	$V = 2 \times 3 \times 8,8 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$
	Concreto para lajes de fossas ETE Zona A	2,00	3,75	7,10	0,10	5,33	m³	Volume = número de fossas sépticas x comprimento de laje inferior de fossa séptica x largura de laje inferior de fossa séptica x altura de laje inferior de fossa séptica	$V = 2 \times 3,75 \text{ m} \times 7,1 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$
	Concreto para lajes de filtros ETE Zona A	4,00	3,14	1,40	0,10	2,46	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x PI x raio de laje inferior de filtro anaeróbio ao quadrado x altura de laje inferior de filtro anaeróbio	$V = 2 \times 2 \times [3,1416 \times (1,4 \text{ m})^2] \times 0,1 \text{ m}$
	Concreto para sapatas de fossas ETE Zona B	30,00	0,90	0,80	0,25	5,40	m³	Volume = número de fossas sépticas x número de sapatas isoladas de fossa séptica x comprimento de sapata isolada de fossa séptica x altura de sapata isolada de fossa séptica	$V = 2 \times 15 \times 0,9 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$
	Concreto para sapatas de filtros ETE Zona B	32,00	0,80	0,80	0,25	5,12	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x número de sapatas isoladas de filtro anaeróbio x comprimento de sapata isolada de filtro anaeróbio x altura de sapata isolada de filtro anaeróbio	$V = 4 \times 8 \times 0,8 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$
	Concreto para pilares de fossas ETE Zona B	30,00	0,20	0,30	2,20	3,96	m³	Volume = número de fossas sépticas x número de pilares de fossa séptica x comprimento de pilares de fossa séptica x largura de pilares de fossa séptica x altura de pilares de fossa séptica	$V = 2 \times 15 \times 0,2 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 2,2 \text{ m}$
	Concreto para pilares de filtros ETE Zona B	32,00	0,20	0,20	1,90	2,43	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x número de pilares de filtro anaeróbio x comprimento de pilares de filtro anaeróbio x altura de pilares de filtro anaeróbio	$V = 4 \times 8 \times 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 1,9 \text{ m}$
	Concreto para cintas/vigas ETE Zona B	6,00	79,09	0,20	0,20	18,98	m³	Volume = número de fossas x soma dos comprimentos de vigas x altura da seção da viga x largura da seção da viga	$V = 2 \times 3 \times \{ [4 \times 3,53 \text{ m} + 7 \times 3,43 \text{ m} + 4 \times 3,38 \text{ m} + 4 \times 3,48 \text{ m} + 4 \times 3,38 \text{ m}] \times 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \}$

## MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA

## PROJETO DE SES

Obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama

Local: Distrito Umburetama, Orobó, PE

Data: Abril/2021


 Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Sanitação do Trabalho  
 CREA 101518453-8

Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
	Concreto para cintas/vigas ETE Zona B	12,00	34,05	0,20	0,20	16,34	m³	Volume = número de filtros x soma dos comprimentos de vigas x altura da seção da viga x largura da seção da viga	$V = 4 \times 3 \times 34,05 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$
	Concreto para lajes de fossas ETE Zona B	2,00	7,66	14,92	0,10	22,86	m³	Volume = número de fossas sépticas x comprimento de laje inferior de fossa séptica x largura de laje inferior de fossa séptica x altura de laje inferior de fossa séptica	$V = 2 \times 7,66 \text{ m} \times 14,92 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$
	Concreto para lajes de filtros ETE Zona B	8,00	3,14	5,42	0,10	73,79	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x $\pi$ x raio de laje inferior de filtro anaeróbio ao quadrado x altura de laje inferior de filtro anaeróbio	$V = 4 \times 2 \times [3,1416 \times (5,42 \text{ m})^2] \times 0,1 \text{ m}$
4.3.9	Lançamento, adensamento e acabamento de concreto de estruturas					178,61	m³	Volume = Volume de concreto	$V = 2,88 \text{ m}^3 + 1,28 \text{ m}^3 + 2,11 \text{ m}^3 + 0,61 \text{ m}^3 + 4,12 \text{ m}^3 + 5,04 \text{ m}^3 + 4,92 \text{ m}^3$
<b>4.4 PAREDES / FECHAMENTOS</b>									
4.4.1	Ferragem para paredes	8830,50				8830,50	kg	Vide quadro de ferragens	Vide quadro de ferragens
4.4.2	Formas para paredes					579,22	m²	Área de paredes = soma das áreas de paredes das fossas sépticas + soma das áreas de paredes dos filtros anaeróbios	$A = 89,46 \text{ m}^2 + 179,42 \text{ m}^2 + 189,67 \text{ m}^2 + 231,57 \text{ m}^2$
	Paredes de fossas ETE Zona A	2,00	21,70		2,10	91,14	m²	Área = número de fossas sépticas x soma dos lados da fossa séptica x altura das paredes	$A = 2 \times (7,1 \text{ m} + 3,75 \text{ m} + 7,1 \text{ m} + 3,75 \text{ m}) \times 2,1 \text{ m}$
	Paredes de filtros ETE Zona A	2,00	17,59		1,90	66,84	m²	Área = número de filtros anaeróbios x soma dos lados da fossa séptica x altura das paredes	$A = 2 \times 3,1416 \times 2,8 \text{ m} \times 1,9 \text{ m}$
	Paredes de fossas ETE Zona B	2,00	45,16		2,10	189,67	m²	Área = número de fossas sépticas x soma dos lados da fossa séptica x altura das paredes	$A = 2 \times (7,66 \text{ m} + 14,92 \text{ m} + 7,66 \text{ m} + 14,92 \text{ m}) \times 2,1 \text{ m}$
	Paredes de filtros ETE Zona B	2,00	68,11		1,70	231,57	m²	Área = número de filtros anaeróbios x soma dos lados da fossa séptica x altura das paredes	$A = 4 \times 3,1416 \times 10,84 \text{ m} \times 1,7 \text{ m}$
4.4.3	Concreto fck = 40 MPa para paredes					160,75	m³	Volume das paredes = soma dos volumes de paredes das fossas sépticas + soma dos volumes de paredes dos filtros anaeróbios	$V = 17,89 \text{ m}^3 + 11,96 \text{ m}^3 + 37,93 \text{ m}^3 + 92,63 \text{ m}^3$
	Concreto para paredes de fossas ETE Zona A	2,00	21,70	0,20	2,10	18,23	m³	Volume = número de fossas sépticas x soma dos lados da fossa séptica x espessura x altura das paredes	$V = 2 \times (7,1 \text{ m} + 3,75 \text{ m} + 7,1 \text{ m} + 3,75 \text{ m}) \times 0,2 \text{ m} \times 2,1 \text{ m}$
	Concreto para paredes de filtros ETE Zona A	2,00	17,59	0,20	1,70	11,96	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x soma dos lados da fossa séptica x espessura x altura das paredes	$V = 2 \times 3,1416 \times 2,8 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 1,7 \text{ m}$
	Concreto para paredes de fossas ETE Zona B	2,00	45,16	0,20	2,10	37,93	m³	Volume = número de fossas sépticas x soma dos lados da fossa séptica x espessura x altura das paredes	$V = 2 \times (7,66 \text{ m} + 14,92 \text{ m} + 7,66 \text{ m} + 14,92 \text{ m}) \times 0,2 \text{ m} \times 2,1 \text{ m}$
	Concreto para paredes de filtros ETE Zona B	4,00	68,11	0,20	1,70	92,63	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x soma dos lados da fossa séptica x espessura x altura das paredes	$V = 4 \times 3,1416 \times 10,84 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 1,7 \text{ m}$
4.4.4	Lançamento, adensamento e acabamento de concreto de estruturas					160,75	m³	Volume das paredes = soma dos volumes de paredes das fossas sépticas + soma dos volumes de paredes dos filtros anaeróbios	$V = 17,89 \text{ m}^3 + 11,96 \text{ m}^3 + 37,93 \text{ m}^3 + 92,63 \text{ m}^3$
4.4.5	Concreto					17,67	m³	Área de paredes = soma das áreas de paredes das unidades de pré-tratamento + soma das áreas de chicanas	$V = 12,56 \text{ m}^3 + 1,58 \text{ m}^3 + 3,53 \text{ m}^3$



## MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA

## PROJETO DE SES

Obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama

Local: Distrito Umburetama, Orobó, PE

Data: Abril/2021


 Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Segurança do Trabalho  
 CREA 101518453-8

Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
	Concreto para pré-tratamento	2,00	31,00	0,15	1,35	12,56	m³	Volume = número de unidades de pré-tratamento x comprimento de paredes das unidades de pré-tratamento x espessura x altura das paredes	$V = 2 \times 31,0 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$
	Concreto para chicanas fossas ETE Zona A	4,00	3,15	0,10	1,25	1,58	m³	Volume = número de fossas sépticas x número de chicanas x comprimentos de chicanas x espessura x altura das chicanas	$V = 2 \times 2 \times 3,15 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$
	Concreto para chicanas fossas ETE Zona B	4,00	7,06	0,10	1,25	3,53	m³	Volume = número de fossas sépticas x número de chicanas x comprimentos de chicanas x espessura x altura das chicanas	$V = 2 \times 2 \times 7,06 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$
<b>4.5 SUPRAESTRUTURA</b>									
4.5.1	Estribos com aço de diâmetro de 5 mm	543,13				543,13	kg	Vide quadro de ferragens	Vide quadro de ferragens
4.5.2	Armações de lajes com vergalhões de 8 mm	6550,93				6550,93	kg	Vide quadro de ferragens	Vide quadro de ferragens
4.5.3	Armações de lajes com vergalhões de 12 mm	1093,72				1093,72	kg	Vide quadro de ferragens	Vide quadro de ferragens
4.5.4	Montagem e desmontagem de formas de lajes					307,47	m²	Area = Area das lajes dos filtros da ETE Zona A + Area das lajes dos filtros da ETE Zona B	$A = 35,17 \text{ m}^2 + 272,30 \text{ m}^2$
	Filtros anaeróbios ETE Zona A	4,00	3,14	2,80		35,17	m²	Area = número de filtros anaeróbios x comprimento da circunferência do filtro anaeróbio x altura da laje da fossa séptica	$A = 2 \times 2 \times 3,1416 \times 2,8 \text{ m}$
	Filtros anaeróbios ETE Zona B	8,00	3,14	10,84		272,30	m²	Area = número de filtros anaeróbios x comprimento da circunferência do filtro anaeróbio x altura da laje da fossa séptica	$A = 4 \times 2 \times 3,1416 \times 10,84 \text{ m}$
4.5.5	Concreto FCK = 40 MPa para lajes					66,03	m³	Volume = Volume de concreto dos filtros da ETE Zona A + Volume de concreto dos filtros da ETE Zona B + Volume de concreto das lajes das fossas da ETE Zona A + Volume de concreto das lajes das fossas da ETE Zona B	$V = 4,92 \text{ m}^3 + 147,59 \text{ m}^3 + 5,04 \text{ m}^3 + 22,86 \text{ m}^3$
	Concreto para lajes de filtros ETE Zona A	2,00	3,14	1,40	0,10	1,23	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x PI x raio de laje inferior de filtro anaeróbio ao quadrado x altura de laje inferior de filtro anaeróbio	$V = 2 \times [3,1416 \times (1,4 \text{ m})^2] \times 0,1 \text{ m}$
	Concreto para lajes de filtros ETE Zona B	4,00	3,14	5,42	0,10	36,90	m³	Volume = número de filtros anaeróbios x PI x raio de laje inferior de filtro anaeróbio ao quadrado x altura de laje inferior de filtro anaeróbio	$V = 4 \times [3,1416 \times (5,42 \text{ m})^2] \times 0,1 \text{ m}$
	Concreto para lajes de fossas sépticas ETE Zona A	2,00	3,55	7,10	0,10	5,04	m³	Volume = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica x espessura da laje	$V = 2 \times 3,55 \text{ m} \times 7,1 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$
	Concreto para lajes de fossas sépticas ETE Zona B	2,00	7,66	14,92	0,10	22,86	m³	Volume = número de fossas sépticas x larguras de cada fossa séptica x comprimento de cada fossa séptica x espessura da laje	$V = 2 \times 7,66 \text{ m} \times 14,92 \text{ m} \times 0,1 \text{ m}$
4.5.6	Lançamento, adensamento e acabamento de concreto de estruturas					66,03	m³	Volume = Volume de concreto dos filtros da ETE Zona A + Volume de concreto dos filtros da ETE Zona B + Volume de concreto das lajes das fossas da ETE Zona A + Volume de concreto das lajes das fossas da ETE Zona B	$V = 4,92 \text{ m}^3 + 147,59 \text{ m}^3 + 5,04 \text{ m}^3 + 22,86 \text{ m}^3$
<b>4.6 TUBOS E CONEXÕES</b>									
4.6.1	Tubo de PVC com diâmetro de 200 mm para conexões nas ETE		10,00			10,00	m	Comprimento = soma dos comprimentos de trechos interligando unidades das ETE com o uso de tubulações de 200 mm	$L = 5 \times 2 \text{ m}$

## MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA

## PROJETO DE SES

Obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama

Local: Distrito Umburetama, Orobó, PE

Data: Abril/2021


 Dayvson José Nunes do Nascimento  
 Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
 Eng. de Segurança do Trabalho  
 CREA 101518453-8

Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
4.6.2	Tubo de PVC com diâmetro de 150 mm para conexões nas ETE		10,00			10,00	m	Comprimento = soma dos comprimentos de trechos interligando unidades das ETE com o uso de tubulações de 150 mm	$L = 5 \times 2 \text{ m}$
4.6.3	Tubo de PVC com diâmetro de 100 mm para conexões nas ETE		240,00			240,00	m	Comprimento = soma dos comprimentos de trechos interligando unidades das ETE com o uso de tubulações de 100 mm	$L = 8 \times 30 \text{ m}$
4.6.4	Tubo de PVC com diâmetro de 3/4" para fundos falsos de filtros	12270,00	0,10			1227,00	m	Comprimento = número de filtros anaeróbios x número de furos por fundo falso de filtro anaeróbio x espessura da laje de fundo falso	$L = (2 \times 193 + 4 \times 2.971) \times 0,1 \text{ m}$
4.6.5	Joelho de 90° com diâmetro de 150 mm	4,00				4,00	un.	Quantidade = número de joelhos de 150 mm de diâmetro utilizados nas interligações de unidades das ETE	$N = 4$
4.6.6	Redução excêntrica de 150 mm para 100 mm	4,00				4,00	un.	Quantidade = número de reduções de 150 mm de diâmetro utilizados nas interligações de unidades das ETE	$N = 4$
4.6.7	Tê de PVC com diâmetro de 100 mm	12,00				12,00	un.	Quantidade = número de tês de 100 mm de diâmetro utilizados nas interligações de unidades das ETE	$N = 12$
4.6.8	Junção simples de 100 mm para 100 mm	12,00				12,00	un.	Quantidade = número de junções de 100 mm de diâmetro utilizados nas interligações de unidades das ETE	$N = 12$
4.6.9	Joelho de 90° com diâmetro de 100 mm	15,00				15,00	un.	Quantidade = número de joelhos de 100 mm de diâmetro utilizados nas interligações de unidades das ETE	$N = 15$
<b>4.7. LEITO FILTRANTE</b>									
4.7.1	Brita nº 4 do leito filtrante					266,90	m³	Volume = Volume leito filtrante dos filtros ETE Zona A + Volume leito filtrante dos filtros ETE Zona B	$V = 8,62 \text{ m}^3 + 258,28 \text{ m}^3$
	Brita nº 4 do leito filtrante ETE Zona A	2,00	3,14	1,40	0,70	8,62	m³	Volume = número de filtros x área do leito filtrante x altura do leito filtrante	$V = 2 \times [3,1416 \times (1,4 \text{ m})^2] \times 0,7 \text{ m}$
	Brita nº 4 do leito filtrante ETE Zona B	4,00	3,14	5,42	0,70	258,28	m³	Volume = número de filtros x área do leito filtrante x altura do leito filtrante	$V = 4 \times [3,1416 \times (5,42 \text{ m})^2] \times 0,7 \text{ m}$
4.7.2	Carga, manobra e descarga de brita					266,90	m³	Volume = Volume leito filtrante dos filtros ETE Zona A + Volume leito filtrante dos filtros ETE Zona B	$V = 8,62 \text{ m}^3 + 258,28 \text{ m}^3$
<b>4.8. ELEMENTOS COMPLEMENTARES</b>									
4.8.1	Grades de ferro para as ETE					1,35	m²	Área = área da grade da ETE da Zona A + área da grade da ETE da Zona B	$A = 0,6 \text{ m}^2 + 0,75 \text{ m}^2$
	Grade para ETE da Zona A			0,80	0,75	0,60	m²	Área = largura da grade da ETE da Zona A + altura da grade da ETE da Zona A	$A = 0,8 \text{ m} \times 0,75 \text{ m}$
	Grade para ETE da Zona B			1,00	0,75	0,75	m²	Área = largura da grade da ETE da Zona B + altura da grade da ETE da Zona B	$A = 1 \text{ m} \times 0,75 \text{ m}$
4.8.2	Calha Parshall 1 polegada	2,00				2,00	un.	Número = número de unidade de pré-tratamento da ETE da Zona A + número de unidade de pré-tratamento da ETE da Zona B	$N = 1 \text{ calha} + 1 \text{ calha}$
4.8.3	Cerca com mourões de concreto espaçados em 2,5 e com 11 fios de arame farpado		644,00			644,00	m	Comprimento = comprimento de cercado da ETE da Zona A (vide desenho) - comprimento da porteira + comprimento de cercado da ETE da Zona B (vide desenho) - comprimento da porteira	$L = 312 \text{ m} - 4 \text{ m} + 332 \text{ m} - 4 \text{ m}$

MEMORIA DE CALCULOS EXPLICATIVA									
PROJETO DE SES									
Obra:	Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Umburetama								
Local:	Distrito Umburetama, Orobó, PE								
Data:	Abril/2021								
									Dayvson José Nunes do Nascimento Engenheiro Sanitarista e Ambiental Eng. de Segurança do Trabalho CREA 181518453-8
Item	Descrição dos serviços	Quant.	Compr. (m)	Larg. (m)	Alt. (m)	Total	Un.	Explicação	Detalhamento do cálculo
4.8.4	Porteira de madeira reforçada com arame farpado	2,00	4,00			8,00	m	Comprimento total = número de porteiras x comprimento unitário de porteira	$L = 2 \text{ porteiras} \times 4 \text{ m}$
4.8.5	Calhas de drenagem das bordas das lagoas de estabilização					353,52	m	$L = \text{soma dos perímetros das lagoas de estabilização} = \text{perímetro da lagoa de maturação da ETE da Zona A} + 2 \times \text{perímetro de lagoa anaeróbia da Zona B} + 2 \times \text{perímetro de lagoa anaeróbia da ETE da Zona B} + \text{perímetro da lagoa de maturação da ETE da Zona B}$	$L = (37,75 \text{ m} + 20,9 \text{ m} + 37,75 \text{ m} + 20,9 \text{ m}) + (77,39 \text{ m} + 40,72 \text{ m} + 77,39 \text{ m} + 40,72 \text{ m})$
4.8.6	Manta de PEAD para reforço da impermeabilização das lagoas de estabilização					3940,30	m <sup>2</sup>	$V_{\text{total}} = \text{soma dos volumes da camada de argila a ser compactada nas lagoas de estabilização}$	$A = 788,98 \text{ m}^2 + 3.151,32 \text{ m}^2$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona A	1,00	20,90	37,75	0,10	788,98	m <sup>2</sup>	$\text{Área efetiva} = \text{número de lagoas de maturação na ETE da Zona A} \times \text{larguras de cada lagoa de maturação} \times \text{comprimento de cada lagoa de maturação} \times 130\%$	$A = 1 \times 20,9 \text{ m} \times 37,75 \text{ m} \times 1,3$
	Lagoa de maturação da ETE da Zona B	1,00	40,72	77,39	0,10	3151,32	m <sup>2</sup>	$\text{Área efetiva} = \text{número de lagoas de maturação na ETE da Zona B} \times \text{larguras de cada lagoa de maturação} \times \text{comprimento de cada lagoa de maturação} \times 130\%$	$A = 1 \times 40,72 \text{ m} \times 77,39 \text{ m} \times 1,3$
4.8.7	Dissipadores de energia para lançamentos de esgotos tratados	2,00				2,00	un.	$\text{Número} = \text{número emissários da ETE da Zona A} + \text{número emissários da ETE da Zona B}$	$N = 1 \text{ E} + 1 \text{ E}$
4.8.8	Tubulação dos emissários com 200 mm		300,56			300,56	un.	$\text{Comprimento} = \text{emissário da Zona A} + \text{emissário da Zona B}$	$L = 255,52 \text{ m} + 45,04 \text{ m}$
<b>5.0 SERVIÇOS FINAIS</b>									
5.1	Limpeza e teste de rede		5612,24			5612,24	m	$\text{Comprimento} = (\text{comprimento dos trechos de coletores da Zona A}) + (\text{comprimento dos trechos de coletores da Zona B})$	$L = 5166,01 \text{ m} + 446,23 \text{ m}$



OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA

Item	Valor do item	Custo por período														
		30	Gasto	60	Gasto	90	Gasto	120	Gasto	150	Gasto	180	Gasto	210	Gasto	
1.0	INSTALAÇÃO DA OBRA	R\$ 19.852,74	100%	R\$ 19.852,74		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00
2.0	REDE COLETORA	R\$ 1.573.752,22		R\$ 0,00	20%	R\$ 314.750,44	20%	R\$ 314.750,44	20%	R\$ 314.750,44	20%	R\$ 314.750,45	20%	R\$ 314.750,45		R\$ 0,00
3.0	LIGAÇÕES DOMICILIARES	R\$ 490.544,66	40%	R\$ 196.217,86	40%	R\$ 196.217,86	20%	R\$ 98.108,94		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00
4.0	ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	R\$ 1.550.364,91	10%	R\$ 155.036,49	30%	R\$ 465.109,47	30%	R\$ 465.109,47	30%	R\$ 465.109,48		R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 0,00
5.0	SERVIÇOS FINAIS	R\$ 22.954,06												100%	R\$ 22.954,06	
<b>ACUMULADO</b>		<b>R\$ 3.657.468,59</b>		R\$ 371.107,09		R\$ 976.077,77		R\$ 877.968,85		R\$ 779.859,92		R\$ 314.750,45		R\$ 314.750,45		R\$ 22.954,06
				R\$ 371.107,09		R\$ 1.347.184,86		R\$ 2.225.153,71		R\$ 3.005.013,63		R\$ 3.319.764,08		R\$ 3.634.514,53		R\$ 3.657.468,59

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
Engenheiro Civil  
CREA 161518453-8

**OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA**

Item	FUNASA	Prefeitura	Total	
	82,02%	17,98%	100%	
1.0	INSTALAÇÃO DA OBRA	R\$15.000,00	R\$ 4.852,74	R\$ 19.852,74
2.0	REDE COLETORA	R\$1.290.000,00	R\$ 283.752,22	R\$ 1.573.752,22
3.0	LIGAÇÕES DOMICILIARES	R\$400.000,00	R\$ 90.544,66	R\$ 490.544,66
4.0	ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	R\$1.275.000,00	R\$ 275.364,91	R\$ 1.550.364,91
5.0	SERVIÇOS FINAIS	R\$20.000,00	R\$ 2.954,06	R\$ 22.954,06
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 3.000.000,00</b>	<b>R\$ 657.468,59</b>	<b>R\$ 3.657.468,59</b>

OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA

LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE

FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%

**CPU 1**

Fonte de Referência		Discriminação:	Unidade	Custo Unitário s/ BDI		
SINAPI		<b>LIMPEZA E TESTE DE REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	UN	<b>3,24</b>		
Código	Fonte	Descrição	Unidade	Coef. Consumo	Custo Unitário s/ BDI	Custo Total
00006111	SINAPI	SERVENTE DE OBRAS	h	0,0600	12,24	0,73
00002696	SINAPI	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO	h	0,0300	16,26	0,49
92105	SINAPI	CAMINHÃO PARA EQUIPAMENTO DE LIMPEZA A SUÇÃO COM CAMINHÃO TRUCADO DE PESO BRUTO TOTAL 23000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE LIMPADORA A SUÇÃO, TANQUE 12000 L - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_11/2015	h	0,0090	224,79	2,02

**CPU 2**

Fonte de Referência		Discriminação:	Unidade	Custo Unitário s/ BDI		
SINAPI 73682		<b>CADASTRO DE REDES, INCLUSIVE DESENHISTA</b>	UN	<b>1,12</b>		
Código	Fonte	Descrição	Unidade	Coef. Consumo	Custo Unitário s/ BDI	Custo Total
88253	SINAPI	AUXILIAR DE TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,0360	12,62	0,45
88597	SINAPI	DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,0100	27,18	0,27
92138	SINAPI	CAMINHONETE COM MOTOR A DIESEL, POTÊNCIA 180 CV, CABINE DUPLA, 4X4 - CHP DIURNO. AF_11/2015	chp	0,0040	100,09	0,40

**CPU 3**

Fonte de Referência		Discriminação:	Unidade	Custo Unitário s/ BDI		
SINAPI		<b>GRADE DE BARRAS DE FERRO</b>	UN	<b>497,54</b>		
Código	Fonte	Descrição	Unidade	Coef. Consumo	Custo Unitário s/ BDI	Custo Total
00000546	SINAPI	BARRA DE FERRO CHATA, RETANGULAR (QUALQUER BITOLA)	kg	42,0000	9,71	407,82
00000567	SINAPI	CANTONEIRA FERRO GALVANIZADO DE ABAS IGUAIS, 1" X 1/8" (L X E) , 1,20KG/M	m	2,0000	12,31	24,62
88315	SINAPI	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,5000	22,39	33,59
88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	1,6000	18,26	29,22
88631	SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL. AF_08/2014	m³	0,0040	572,39	2,29



OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO UMBURETAMA

LOCAL: ZONA RURAL DE OROBÓ - PE

FONTE: SINAPI NOVEMBRO DE 2022 - INSUMOS E COMPOSIÇÕES - BDI DE SERVIÇOS = 26,27% / BDI DE MATERIAIS = 16,15%

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA: HORISTA=84,46%, MENSALISTA=46,28%

**CPU 4**

Fonte de Referência		Discriminação:	Unidade	Custo Unitário s/ BDI		
SINAPI		<b>DISSIPADOR DE ENERGIA COM DENTES EM CONCRETO</b>	UN	<b>240,87</b>		
Código	Fonte	Descrição	Unidade	Coef. Consumo	Custo Unitário s/ BDI	Custo Total
92514	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MAIOR QUE 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	1,3200	50,52	66,69
94964	SINAPI	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m³	0,2400	463,65	111,28
103670	SINAPI	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	m³	0,2400	246,75	59,22
96916	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSUA DE 5 CM. AF_07/2016	m²	0,1260	29,20	3,68

**CPU 5**

Fonte de Referência		Discriminação:	Unidade	Custo Unitário s/ BDI		
SINAPI		<b>LIGAÇÕES DE ESGOTOS</b>	UN	<b>404,72</b>		
Código	Fonte	Descrição	Unidade	Coef. Consumo	Custo Unitário s/ BDI	Custo Total
90099	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	3,5479	16,72	59,32
93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	m³	3,3865	31,64	107,15
101622	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020	m³	0,1300	235,31	30,59
104062	SINAPI	CURVA LONGA, 90 GRAUS, PVC OCRE, JUNTA ELÁSTICA, DN 100 MM, PARA COLETOR PREDIAL DE ESGOTO. AF_06/2022	un.	1,0000	82,92	82,92
104076	SINAPI	SELIM, PVC OCRE, COM TRAVA, DN 125 X 100 MM OU 150 X 100 MM, PARA COLETOR PREDIAL DE ESGOTO. AF_06/2022	un.	1,00	51,24	51,24
00009836	SINAPI	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	m	4,20	17,50	73,50

**COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DA TAXA DE BONIFICAÇÃO E  
DESPESAS INDIRETAS (BDI) - SERVIÇOS COM CPRB**



**OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO  
DISTRITO UMBURETAMA**

ÍNDICE	DESCRIÇÃO / REFERÊNCIA	SIGLA	PORCENTAGEM <sup>1</sup>
<b>1.0</b>	<b>CUSTOS INDIRETOS</b>	<b>CI</b>	<b>5,65%</b>
1.1	Administração Central e Local	AC	3,43%
1.2	Despesas Financeiras	DF	0,94%
1.3	Riscos	R	1,00%
1.4	Seguro	S	0,14%
1.5	Garantia	G	0,14%
<b>2.0</b>	<b>TRIBUTOS</b>	<b>I</b>	<b>10,65%</b>
2.1	COFINS	COFINS	3,00%
2.2	ISS <sup>2</sup>	ISS	2,50%
2.3	PIS	PIS	0,65%
2.4	Contribuição Previdenciária sobre Receita Bruta	CPRB	4,50%
<b>3.0</b>	<b>LUCRO</b>	<b>L</b>	<b>6,74%</b>
3.1	Lucro	L	6,74%
<b>4.0</b>	<b>TAXA TOTAL DE BDI</b>		<b>26,27%</b>

Segundo Acórdão 2622/2013 do Tribunal de Contas da União – TCU, o cálculo do BDI deve ser feito da seguinte maneira:

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G) * (1 + DF) * (1 + L)}{1 - I} - 1$$

AC → Administração Central

S → Seguro

R → Riscos

G → Garantia

DF → Despesas Financeiras

L → Taxa de Lucro/Remuneração

I → Incidência de Impostos (PIS, COFINS e ISS)

CPRB → Contribuição Previdenciária sobre Receita Bruta

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
Especialista em Direito Civil  
CREA 161518453-8

<sup>1</sup> Todas as taxas adotadas estão na faixa admissível do Acórdão 2622/2013-P do Tribunal de Contas da União (TCU).

<sup>2</sup> A alíquota de Imposto Sobre Serviços (ISS) no Município de Orobó é de 5% sobre os custos de mão de obra. Considerou-se para todos os serviços uma proporção de 50% de mão de obra, de modo que a taxa de ISS a incidir sobre os custos unitários dos itens será de 5% x 50% = 2,50%.

<sup>3</sup> Conforme determina a Lei nº 12.844 de 19 de julho de 2013, que altera a Lei nº 12.546 de 14 de dezembro de 2011, contemplando atividades de construção civil e de construção de obras de infraestrutura na relação de atividades com desoneração da folha de pagamento, foi regulamentada a substituição da contribuição previdenciária patronal de 20% sobre a folha de pagamentos por uma contribuição de 2% sobre a receita bruta.

**COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DA TAXA DE BONIFICAÇÃO E  
DESPESAS INDIRETAS (BDI) - AQUISIÇÃO DE MATERIAIS  
COM CPRB**



**OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO  
DISTRITO UMBURETAMA**

ÍNDICE	DESCRIÇÃO / REFERÊNCIA	SIGLA	PORCENTAGEM <sup>1</sup>
<b>1.0</b>	<b>CUSTOS INDIRETOS</b>	<b>CI</b>	<b>5,65%</b>
1.1	Administração Central e Local	AC	3,43%
1.2	Despesas Financeiras	DF	0,94%
1.3	Riscos	R	1,00%
1.4	Seguro	S	0,14%
1.5	Garantia	G	0,14%
<b>2.0</b>	<b>TRIBUTOS</b>	<b>I</b>	<b>8,15%</b>
2.1	COFINS	COFINS	3,00%
2.2	PIS	PIS	0,65%
2.3	Contribuição Previdenciária sobre Receita Bruta	CPRB	4,50%
<b>3.0</b>	<b>LUCRO</b>	<b>L</b>	<b>0,94%</b>
3.1	Lucro	L	0,94%
<b>4.0</b>	<b>TAXA TOTAL DE BDI</b>		<b>16,15%</b>

Segundo Acórdão 2622/2013 do Tribunal de Contas da União – TCU, o cálculo do BDI deve ser feito da seguinte maneira:

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G) * (1 + DF) * (1 + L)}{1 - I} - 1$$

AC → Administração Central

S → Seguro

R → Riscos

G → Garantia

DF → Despesas Financeiras

L → Taxa de Lucro/Remuneração

I → Incidência de Impostos (PIS, COFINS e ISS)

CPRB → Contribuição Previdenciária sobre Receita Bruta

Dayvson José Nunes do Nascimento  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Eng. de Segurança do Trabalho  
Eng. Técnico Civil  
CREA - 161518453-8

<sup>1</sup> Todas as taxas adotadas estão na faixa admissível do Acórdão 2622/2013-P do Tribunal de Contas da União (TCU).

<sup>2</sup> Conforme determina a Lei nº 12.844 de 19 de julho de 2013, que altera a Lei nº 12.546 de 14 de dezembro de 2011, contemplando atividades de construção civil e de construção de obras de infraestrutura na relação de atividades com desoneração da folha de pagamento, foi regulamentada a substituição da contribuição previdenciária patronal de 20% sobre a folha de pagamentos por uma contribuição de 2% sobre a receita bruta.