

Manual de Operação e Manutenção

8 MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

8.1 Considerações sobre Manutenção

Este manual tem como objetivo estabelecer ações no sentido de contribuir para a manutenção e operação, tendo-se como premissas:

- Conservar a estação limpa e em ordem;
- Estabelecer um plano sistemático de operação;
- Estabelecer uma rotina de inspeção e lubrificação;
- Registrar dados e especificações dos equipamentos, dando-se especial atenção a incidentes incomuns e condições operacionais defeituosas;
- Observar as medidas recomendadas de segurança.

Através das revisões das fichas de manutenção, podem ser constatadas nos equipamentos as peças mais débeis, obtendo-se com isso uma orientação do material a ser estocado.

Todos os fabricantes de equipamentos fornecem informações básicas que normalmente são derivadas de anos de experiência. Esses dados deverão ser cuidadosamente estudados pelo operador da estação. Normalmente, são compostos de:

- Instruções de instalação;
- Instruções de lubrificação;
- Instruções de operação;
- Instruções de montagens e desmontagens;
- Listagem dos componentes;
- Lubrificação.

A lubrificação é provavelmente a função mais importante de um programa de manutenção. A experiência dita que os óleos e graxas a serem utilizados devem ser da melhor qualidade. As recomendações dos fabricantes devem ser seguidas rigorosamente.



8.1.1 Bombas

Para o bom funcionamento dos conjuntos elevatórios, deverá ser realizada observação a fim de verificar:

- A existência de calor e barulho nos mancais;
- Nos motores, observar a velocidade de rotação e amperagem;
- Aos equipamentos de controle, exercer limpeza e verificar condições de funcionamento;
- Na operação da bomba, atentar para vibração e barulho.

A presença de areia no esgoto tem efeito abrasivo nos equipamentos de bombeamento. Outros materiais como trapos, gravetos, etc, podem também estar presentes durante o bombeamento. Por essa razão, cada peça deve ser rigorosamente inspecionada freqüentemente para que danos maiores possam ser corrigidos previamente.

As recomendações dos fabricantes devem ser seguidas rigorosamente.

8.1.2 Sopradores (Compressores)

Observações de barulhos ou vibrações estranhas são também importantes de serem notadas, para que se possa corrigir um defeito no seu início evitando-se com isso um prejuízo maior.

A troca de lubrificantes deverá acontecer no período determinado pelo fabricante do equipamento.

Para esse controle, torna-se necessário que o quadro de comando possua horímetros no sentido que seja conhecido o tempo certo da troca.

O controle do nível do óleo deve ser feito pelo menos semanalmente com o equipamento parado, e sua troca quando o fluido ainda estiver quente.

8.1.3 Estruturas Suportes

Estruturas de suportes de uma estação como canais, tanques, partes metálicas devem ser limpas e inspecionadas pelo menos uma vez por ano para que seja feita pintura protetora adequada nas partes sujeitas à corrosão.

8.1.4 Edificações

As edificações devem ser conservadas limpas para que torne mais agradável o trabalho do operador e diminua a repulsa psicológica dos visitantes.

Uma pintura de conservação deverá ser feita com uma frequência pelo menos anual, dando-se especial atenção a portas, a janelas e a partes metálicas.

8.1.5 Jardins

Como parte componente do fator humanização da estação, o paisagismo contribui para a atratividade do local, sendo constituído de gramas e de árvores implantadas em locais adequados.

As espécies implantadas nas áreas previstas para jardim deverão ser regadas diariamente e serem efetuadas podas, conforme suas necessidades.

Nas áreas cobertas por gramas ou vegetação local, realizar aparamento com maquinário específico ou corte.

Realizar monitoramento quanto ao aparecimento de formigueiros ou cupins, devendo estes serem combatidos de imediato.

8.2 Manual de Operação

8.2.1 Grade

Em condições normais, deve ser batida com intervalos de 1 (uma) hora.

Porém a retirada do material gradeado para o leito de secagem deve ser feito apenas a intervalos de 3 (três) horas. Na final de cada dia, este material deve ser incinerado, enterrado ou encaminhado como lixo para aterros sanitários.

Em condições anormais, por exemplo, se ocorrer em dado momento, a chegada de grande quantidade de material gradeável, deve-se fazer a limpeza mesmo fora da hora marcada.

Esta unidade e seus arredores e deverão ser esguichados, com jatos de mangueira, sempre que houver necessidade.

8.2.2 Caixa de Areia

A intervalos de 2 (duas) horas, deve o líquido nesta unidade ser revolvido com golpes de



rastelo ou pá, de baixo para cima e em sentido contrário ao curso dos esgotos, objetivando a atenuação da deposição de matéria orgânica na caixa de areia; o que além de ocupar desnecessariamente um grande espaço, dá a tendência aos esgotos de um estado séptico indesejável.

Na ação de limpeza da caixa de areia, deve-se interromper o fluxo de um canal e aguardar até diminuir o excesso de líquido retido. Preparar solução de cal no tanque próximo à caixa de areia e abrir o registro referente ao canal a ser limpo para permitir que a solução entre em contato com a areia, viabilizando sua lavagem e minimizando problemas de odor. Após 2h, remover a areia para o leito de drenagem e aguardar secar.

Este processo deverá ser realizado semanalmente. A areia seca deverá ser enterrada ou encaminhada juntamente com o lixo para aterros sanitários.

As bordas da caixa não submersas devem ser esguichadas com mangueira, e até raspadas com escova de piaçaba, sempre que for necessário. A medida da vazão deve ser feita e registrada de hora em hora.

8.2.3 Bombas

Além da lubrificação se houver, pelo menos uma vez ao dia, seus rotores devem ser limpos com escovas de piaçaba ou rastelo – sempre de cabo longo, para se evitar, o quanto possível a aproximação manual.

Materiais renitentes, que não se destaquem com esta operação, devem ser retirados com ganchos. Os escovamentos dos rotores deverão ser acompanhados de esguichos de mangueira. Esta recomendação serve para bombas de rotor aberto.

8.2.4 DAFA

A partida do UASB pode ser definida como um período de transição inicial, marcado por instabilidades operacionais, podendo ser feita através de 3 (três) processos distintos:

- Utilizando-se lodo de inóculo adaptado ao esgoto a ser tratado. Trata-se do processo mais conveniente devido à entrada do sistema em regime permanente se processar rapidamente, não havendo necessidade de aclimação do lodo;
- Utilizando-se lodo de inóculo não adaptado ao esgoto a ser tratado. Nesse caso, existirá um período de aclimação do sistema, incluindo uma fase de seleção

microbiana;

- Sem a utilização do lodo de inóculo. Considerada a forma mais desfavorável devido a inoculação do reator acontecer com os próprios microrganismos do sistema cuja concentração é muito pequena, resultando num tempo de entrada em regime da ordem de 3 (três) a 4 (quatro) meses, chegando alguns autores a mencionar um tempo de 6 (seis) meses.

8.2.4.1 Partida com Inoculação do Reator

VOLUME DE LODO DE INÓCULO

Nos casos onde se aplica o lodo de semeadura (inóculo), a carga biológica aplicada ao sistema de tratamento, dada em (KgDQO/KgSSV.d), é o parâmetro que caracteriza a carga orgânica aplicada com relação à quantidade de biomassa presente no reator, que em média se encontra na faixa de 0,05 a 0,50KgDQO/KgSSV.d. Essa relação deverá ser aumentada gradativamente em função da eficiência do sistema, chegando em regime permanente a ter o valor 2,0 KgDQO/KGSSV.d.

CARGA HIDRÁULICA VOLUMÉTRICA (CHV)

A CHV ocasiona 3 (três) efeitos:

- Retira toda biomassa de sedimentação precária, deixando espaço para a nova biomassa que está se desenvolvendo;
- Seleciona a biomassa ativa, decorrente da retirada da biomassa que não possui boa sedimentabilidade;
- Promove uma boa mistura no interior do reator.

TEMPERATURA

A temperatura ideal é na faixa de 30 - 35°C. No nosso caso, no Estado do Ceará, esse valor se situa na faixa de 25 - 30°C, mais comumente entre 27 - 28°C, considerada como condições sub-ótimas de temperatura.

FATORES AMBIENTAIS

Na partida, os seguintes fatores são desejáveis:



- Temperatura no interior do reator na faixa 30 - 35°C, não factível para esgotos domésticos;
- O PH deve ser mantido sempre acima de 6,2, preferivelmente na faixa 6,8 – 7,2;
- Ausência de uma concentração de compostos tóxicos.

ACLIMAÇÃO E SELEÇÃO DA BIOMASSA

As principais diretrizes para a seleção da biomassa são segundo Lettinga:

- Não retornar o lodo disperso perdido com o efluente;
- Promover diluição do afluente quando a concentração das águas residuárias for maior que 5000 mg/l, caso não necessário quando se trata de esgotos domésticos;
- Aumentar a carga orgânica gradativamente sempre que a remoção de DBO/DQO atingir pelo menos 60%;
- Manter concentrações de ácido acético abaixo de 1000 mg/l; no caso dos esgotos domésticos, esse valor no interior do reator é inferior a 200 – 300mg/l, não havendo portanto tal preocupação;
- Prover a alcalinidade necessária no sistema de forma a manter o PH próximo ao valor 7.

PROCEDIMENTOS ANTECEDENTES A PARTIDA DO REATOR

a) Caracterização do lodo de Inóculo

Após a definição do lodo de inóculo a ser utilizado na partida do DAFA, deve ser feita uma caracterização qualitativa e quantitativa do mesmo, com a determinação dos seguintes parâmetros:

- PH;
- Alcalinidade em bicarbonato;
- Ácidos graxos voláteis;

- Sólidos totais (ST);
- Sólidos voláteis totais (SVT);
- Atividade metanogênica específica (AME).

Além dos parâmetros acima, se deve proceder a uma caracterização visual e olfativa do lodo.

b) Caracterização do Esgoto Bruto

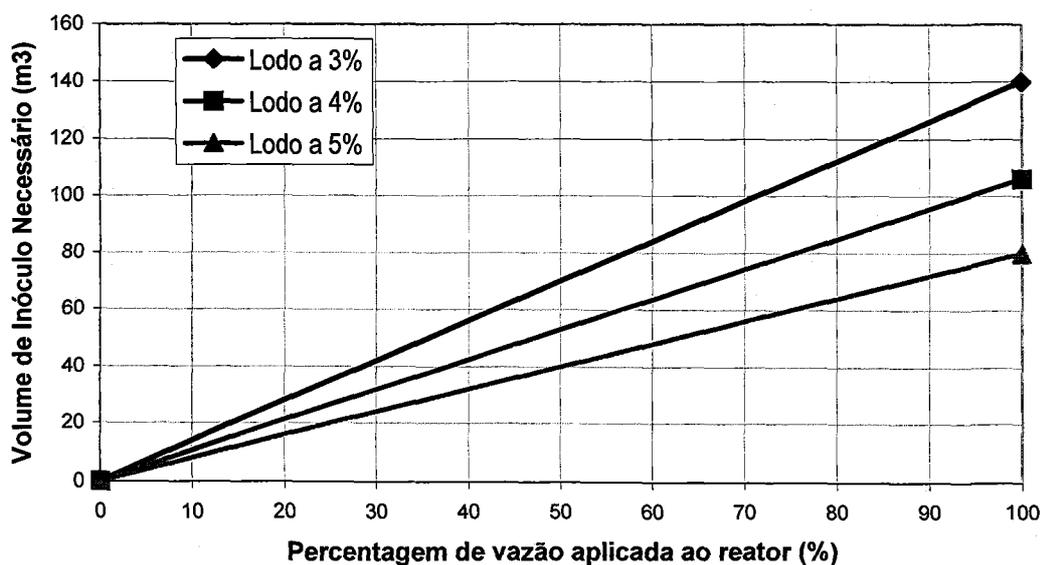
Realizar antes da partida do reator, uma campanha no sentido de caracterizar quantitativamente e qualitativamente o esgoto bruto.

c) Estimativa do Volume de Lodo Necessário

Uma estimativa do volume de lodo necessário pode ser obtida no gráfico apresentado a seguir, de autoria do Professor Carlos Augusto de Lemos Chernicharo, pertencente à Universidade Federal de Minas Gerais.

Este gráfico possibilita a visualização de alternativas de inoculação e partida do reator anaeróbio, considerando-se a aplicação de diferentes percentuais da vazão afluente em função das concentrações de sólidos voláteis no lodo.

Representação Gráfica dos Volumes de Inóculo Necessários





PROCEDIMENTOS DURANTE A PARTIDA DO REATOR

Esses procedimentos se referem à partida de um reator realizada pelo professor Chernicharo, em Itabira/ Minas Gerais, compreendendo a inoculação, alimentação com esgotos e o monitoramento do processo.

a) Inoculação do Reator

Pode ser feita com o reator cheio ou vazio, sendo melhor a segunda opção, a fim de diminuir as perdas de lodo. Nessa última situação, os seguintes passos foram dados:

- Transferência do lodo inóculo para o reator, com o cuidado que o mesmo seja descarregado no fundo, evitando-se turbulências e contato excessivo com o ar;
- Deixar o lodo em repouso por um período aproximado de 12 a 24 horas, possibilitando a sua adaptação gradual a temperatura ambiente.

b) Alimentação do Reator

Após o período de repouso mencionado anteriormente, iniciar a alimentação até que o volume alcançado seja a metade do volume útil;

Deixar o reator sem a alimentação por um período de 24 horas. Ao término desse período e antes de iniciar uma próxima alimentação, coletar amostras do sobrenadante e efetuar as análises dos seguintes parâmetros: Temperatura, pH, alcalinidade, ácidos voláteis e DQO. Caso esses valores estejam em faixas aceitáveis (pH entre 6,8 a 7,4, ácidos voláteis abaixo de 200mg/l como ácido acético) prosseguir o processo de alimentação;

Continuar o enchimento do reator até que seja atingido o seu nível operacional;

Deixar sem alimentação por outro período de 24 horas. Após esse período, repetir as análises com os mesmos parâmetros já mencionados anteriormente;

Caso os parâmetros analisados estejam dentro da faixa estabelecida, promover a alimentação contínua do reator, respeitando-se o percentual de vazão estabelecido em função da quantidade de inóculo utilizado;

Implantar e proceder ao monitoramento de rotina do processo de tratamento;

Proceder ao aumento gradual da vazão a cada 15 dias, de acordo com a resposta do sistema. Este intervalo pode ser ampliado ou reduzido dependendo dos resultados

obtidos.

8.2.4.2 Partida Sem Inoculação do Reator

Para a maioria dos tipos de águas residuárias o processo de partida de um reator DAFA é longo e difícil. No caso do esgoto doméstico, tal operação apresenta menos problemas, devido esse tipo de despejo já possuir embora em concentrações pequenas, as populações necessárias para o processo de digestão anaeróbia, podendo, portanto, tal operação ser feita sem a necessidade de utilizar lodo inoculado, pois a fermentação ácida e metanogênica se desenvolverão automaticamente.

Por outro lado, a capacidade de tamponamento do esgoto é suficiente para evitar o azedamento, mesmo no período de partida, quando a população ainda é pequena para converter eficientemente os produtos de fermentação.

Em alguns exemplos com escala real, em Kampur, Pedregal e Bucaramanga a partida foi realizada sem o inóculo, não havendo grandes dificuldades no tempo da obtenção de uns estados estacionários, que nesses casos variaram de 12 a 20 semanas.

A duração do período de partida é definida pelo tempo necessário para se obter uma qualidade do efluente praticamente constante, e uma massa de lodo que não varia nem quantitativamente nem qualitativamente com o tempo. Sem a aplicação do lodo inóculo, no início da operação, este se desenvolverá durante o período da partida, devido a acumulação de sólidos decantáveis não convertidos e populações bacterianas responsáveis pela conversão do material orgânico em metano. Essa acumulação é limitada função do tamanho do reator, e em algum momento começará a aparecer lodo no efluente sob a forma de partículas sedimentáveis. A partir desse momento, o reator estará cheio de lodo, ficando a massa no seu interior praticamente constante e a quantidade gerada no reator se tornará igual à massa descarregada com o efluente. Depois de se acumular a massa de lodo máxima, devem ser começados descartes periódicos para os leitos de secagem.

Segundo o Professor Adrianus C. Van Haandel é perfeitamente possível de se iniciar a operação sem lodo no reator, sendo que nesse caso pode-se aplicar toda a vazão desde o início de operação.

8.2.4.3 Medidas de Segurança

Com a possibilidade do relaxamento das atividades no Tratamento Preliminar, composto de Grade (G) e Caixa de Areia (CA), foi previsto um conjunto de medidas composto de:



- Isolamento da entrada da unidade danificada;
- Esgotamento da unidade pelo registro de descarga de fundo retornando todo o material para a estação elevatória;
- Através da estação de bombeamento o material de um digestor é transferido para o outro, evitando-se com isso o uso de desvios;
- Inspeção no interior da unidade.

8.2.4.4 Monitoramento do Processo

Para uma operação satisfatória de um sistema de tratamento anaeróbio, torna-se necessária que seja feita uma monitoração do processo, no sentido de se manter sempre que possível às condições ambientais necessárias ao mesmo. Recomenda-se, sempre que possível, a instalação dos seguintes equipamentos de medição e de controle:

- Medidores e registradores das características do afluente (vazão, temperatura e PH);
- Medidores e registradores da temperatura e PH do reator, preferivelmente instalados na parte inferior do tanque;
- Medidores e registradores da produção de biogás.

A seguir, estão relacionados os parâmetros recomendados e as suas freqüências de determinação, para um bom controle desse tipo de tratamento.

Tabela 8.1: Monitoramento de Rotina de um Reator Anaeróbio de Alta Taxa

Parâmetro	Unidade	Frequência		
		Afluente	Reator	Efluente
Produção de biogás	M ³ /d	-	diária	-
Composição do biogás	%CH ₄	-	quinzenal	-
Temperatura	°C	diária	diária	-
pH	-	diária	diária	-
Alcalinidade bicarbonato	mg/l	3 x semana	-	3 x semana
Ácidos voláteis	mg/l	3 x semana	-	3 x semana
Sólidos Decantáveis (SD)	mg/l	1 x semana	-	1 x semana
Sólidos Suspensos (SS)	mg/l	1 x semana	-	1 x semana
Sólidos Totais (ST)	mg/l	-	mensal	-
Sólidos Voláteis Totais (SVT)	mg/l	-	mensal	-
DQO total	mg/l	1 x semana	-	1 x semana

DQO filtrada	mg/l	quinzenal	-	Quinzenal
DBO total	mg/l	quinzenal	-	Quinzenal
DBO filtrada	mg/l	quinzenal	-	Quinzenal
Nitrogênio total (NTK)	mg/l	mensal	-	Mensal
Fósforo total	mg/l	mensal	-	Mensal
Atividade Metanogênica Específica (AME)	gDQO/gSV.d	-	mensal	-

8.2.5 Secagem do Lodo

As descargas de lodo devem ser coerentes com a manutenção dos parâmetros estabelecidos no projeto. Por sua vez, a retirada de lodos secos dos leitos, para adubagem, incineração ou mesmo seu encaminhamento juntamente com o lixo para aterros sanitários, deve ser feita tão logo a desidratação permita.

Recomenda-se uma frequência de descarga, após o estabelecimento do regime permanente, de uma vez a cada 7 (sete) dias.

Para se avaliar a quantidade de lodo excedente produzida em reatores do tipo DAFA tratando esgotos domésticos, tem sido usual a adoção de taxas de 0,10 a 0,20 KGSST/KGDQO aplicada ao sistema. O descarte de lodo excedente não deverá ser necessário durante os primeiros meses de operação do reator. Quando essa operação se tornar necessária, deverá ser feita, preferencialmente, da parte superior do leito de lodo (floculento). Todavia, em situações onde ocorram acumulações de sólidos junto ao fundo, devem-se promover descartes provenientes também do fundo do reator. No nosso caso, dois registros posicionados adequadamente, um no fundo e outro a 1,25 m deste, possibilitarão que os procedimentos acima citados possam ser concretizados.

No caso do lodo produzido no FSA, é usual se admitir que a produção de lodo é da ordem de 0,4KgSST/KgDQO removido. O descarte de lodo como já foi anteriormente citado poderá ser feito diretamente para os Leitos de Secagem (LS), ou serem encaminhados para o DAFA para complementar a sua digestão.

8.2.5.1 Recomendações

- As áreas de dentro das depuradoras, excetuando as passagens de acessos operacionais, vias de tráfego de veículos, devem ser ajardinadas;
- Devem ser cultivadas plantas adaptadas ao local da depuradora;



- Entre as unidades de tratamento, não devem transitar pessoas estranhas ou mesmo familiares dos operadores, sem a permissão de um destes;
- Igualmente, não deve ser permitida a presença de animais domésticos, tais como: cães, gatos, galináceos, suínos, caprinos, etc.

8.2.5.2 Precauções

- O contato direto com os esgotos e lodos deve ser evitado o máximo possível;
- Para tanto, o operador de plantão deverá dispor de luvas e botas de borracha, que o proteja durante as intervenções necessárias;
- Ao usar nos esgotos os utensílios tais como: rastelos, pás, recipientes diversos, etc, deve fazê-lo sem estardalhaço, a fim de evitar respingos desnecessários sobre a pele e as roupas;
- Deve se abster de fumar durante a execução de certos trabalhos, evitando, assim, de colocar na boca a parte do cigarro, antes tocada irrefletidamente com as mãos contaminadas;
- Todas as vezes que as mãos tiverem contato com os esgotos, devem ser lavadas e desinfetadas, com uma solução de uso corrente para tais fins: Hipoclorito diluído, mistura lisoform / álcool / água, álcool iodetado ou qualquer equivalente desses produtos;
- Igualmente, as mãos deverão ser lavadas e desinfetadas antes de qualquer refeição,
- Antes de fumar, antes de usar o mictório ou qualquer outro sanitário.

8.3 Considerações Finais

A Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), projetada para a Cidade de Ubajara é uma unidade em grau secundário, tendo como principal vantagem em relação aos tratamentos aeróbios, a redução no consumo de energia elétrica.

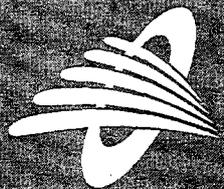
O efluente obtido em função de suas características poderá ser reutilizado em diversas finalidades, tais como:

- Aplicação na agricultura;
- Irrigação de jardins.

8.4 Segurança do Sistema

O sistema de tratamento de esgotos projetado para a região apresenta um grau de segurança bastante elevado em função dos seguintes tópicos:

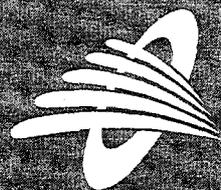
- A demanda de energia necessária ao funcionamento dos equipamentos da estação de tratamento será eventualmente suprida por um sistema emergencial de força, oriunda de geradores que funcionarão a base de óleo combustível;
- Todos os componentes do processo de tratamento, que possuem equipamentos eletromecânicos possuem unidades de reserva e rodízio;
- Os componentes, Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente (DAFA), Lagoas de Polimento, foram divididos em mais de uma célula permitindo que:
 - O sistema possa operar com a metade da depuradora, já que os processos biológicos precisam ser contínuos;
 - Sejam feitos reparos sem haver paralisação operacional.
- Todas as descargas e as limpezas de tanques serão retornadas para a entrada da ETE, sendo encaminhadas para a segunda metade de depuradora, não havendo possibilidade do descarte desses líquidos no meio ambiente.



Especificações Técnicas

9 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações técnicas necessárias encontram-se no Manual de Encargos da CAGECE. Disponível em: <https://www.cagece.com.br/wp-content/uploads/PDF/ManualEncargos/Manual-de-Encargos-de-Obras-de-Saneamento.pdf>



Memorial de Desapropriação

10 MEMORIAL DE DESAPROPRIAÇÃO

ANEXO A QUE SE REFERE O ART. 1º DO DECRETO N°

DE

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 34/2019

Projeto: Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário
Projetista: Engº Wellington Santiago CREA/CE: 12.606-D.
Município: Ubajara UF: CE
Área (m²/ha): 76.818,19m² Perímetro: 1.163,56m

Um terreno de formato irregular com finalidade à Regularização de Estação de Tratamento de Esgoto para atender ao Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Ubajara, situado na Rua SDO, distando 198,78m para o eixo da Rodovia CE 187, de propriedade de Desconhecido, perfazendo uma área total de 76.818,19m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.574.503,55 m.** e **E 285.255,83 m.**, situado no limite com **terreno de propriedade de Desconhecido**, deste, segue com azimute de 171°04'56" e distância de 344,53 m., confrontando neste trecho com **terreno de propriedade de Desconhecido**, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.574.163,19 m.** e **E 285.309,23 m.**; deste, segue com azimute de 242°37'06" e distância de 45,89 m., confrontando neste trecho com **Rua SDO**, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.574.142,08 m.** e **E 285.268,49 m.**; deste, segue com azimute de 245°32'20" e distância de 37,65 m., confrontando neste trecho com **Rua SDO**, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.574.126,49 m.** e **E 285.234,21 m.**; deste, segue com azimute de 245°25'57" e distância de 40,35 m., confrontando neste trecho com **Rua SDO**, até o vértice **P5**, de coordenadas **N 9.574.109,72 m.** e **E 285.197,51 m.**; deste, segue com azimute de 251°07'38" e distância de 59,35 m., confrontando neste trecho com **Rua SDO**, até o vértice **P6**, de coordenadas **N 9.574.090,52 m.** e **E 285.141,36 m.**; deste, segue com azimute de 262°06'34" e distância de 48,68 m., confrontando neste trecho com **Rua SDO**, até o vértice **P7**, de coordenadas **N 9.574.083,84 m.** e **E 285.093,14 m.**; deste, segue com azimute de 352°29'56" e distância de 33,67 m., confrontando neste trecho com **terreno de propriedade de Desconhecido**, até o vértice **P8**, de coordenadas **N 9.574.117,22 m.** e **E 285.088,74 m.**; deste, segue com azimute de 359°35'14" e distância de 383,57 m., confrontando neste trecho com **terreno de propriedade de Desconhecido**, até o vértice **P9**, de coordenadas **N 9.574.500,79 m.** e **E 285.085,98 m.**; deste, segue com azimute de 89°04'03" e distância de 169,87 m., confrontando neste trecho com **terreno de propriedade de Desconhecido**, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.574.503,55 m.** e **E 285.255,83 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM tendo como o Datum SIRGAS2000.

Ao Norte (fundos) – Com terreno de propriedade de Desconhecido, medindo 169,87m.

Ao Sul (frente) – Com Rua SDO, medindo 231,92m.

Ao Leste (lado esquerdo) – Com terreno de propriedade de Desconhecido, medindo 344,53m.

Ao Oeste (lado direito) – Com terreno de propriedade de Desconhecido, medindo 417,24m.

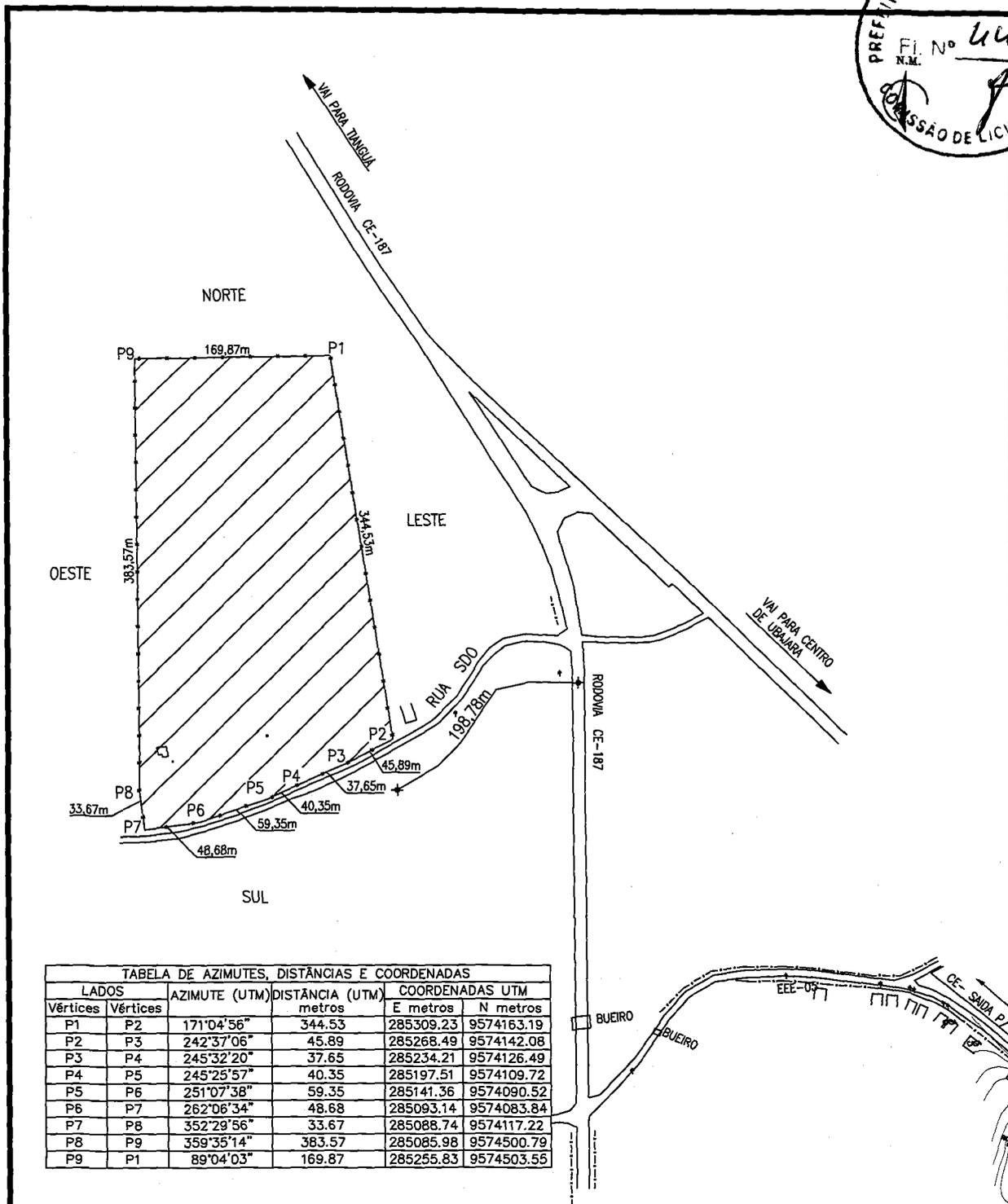


TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS

LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	171°04'56"	344,53	285309,23	9574163,19
P2	P3	242°37'06"	45,89	285268,49	9574142,08
P3	P4	245°32'20"	37,65	285234,21	9574126,49
P4	P5	245°25'57"	40,35	285197,51	9574109,72
P5	P6	251°07'38"	59,35	285141,36	9574090,52
P6	P7	262°06'34"	48,68	285093,14	9574083,84
P7	P8	352°29'56"	33,67	285088,74	9574117,22
P8	P9	359°35'14"	383,57	285085,98	9574500,79
P9	P1	89°04'03"	169,87	285255,83	9574503,55



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

DESENHO:	MEMORIAL:	DATA:
WILKER	34/2019	DEZ/19

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE UBAJARA

PROJETO EXECUTIVO

ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

PROPRIETÁRIO: DESCONHECIDO

ÁREA:
76.818,19m²

PROJETO: ENG: WELLINGTON SANTIAGO.
CREA/CE: 12.606-D.

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 65/2019

Projeto: Executivo do Sistema de Esgotamento

Projetista: Eng.º Wellington Santiago CREA/CE: 12.606-D.

Município: Ubajara UF: CE

Área (m²/ha): 577,69m² Perímetro: 97,89m

Um terreno de formato irregular, com finalidade à Regularização da Estação Elevatória 05 para atender ao Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Ubajara, situado na Rua Ângelo de Sousa, distando 81,28m para o eixo da Rua SDO, de propriedade de Desconhecido, perfazendo uma área total 577,69m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.573.948,05 m.** e **E 285.650,96 m.**, situado no limite com **Rua Ângelo de Sousa**, deste, segue com azimute de 92°29'10" e distância de 20,12 m., confrontando neste trecho com **Rua Ângelo de Sousa**, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.573.947,18 m.** e **E 285.671,06 m.**; deste, segue com azimute de 188°42'39" e distância de 29,98 m., confrontando neste trecho com **terreno de propriedade de Desconhecido**, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.573.917,55 m.** e **E 285.666,52 m.**; deste, segue com azimute de 278°42'39" e distância de 20,00 m., confrontando neste trecho com **terreno de propriedade de Desconhecido**, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.573.920,57 m.** e **E 285.646,75 m.**; deste, segue com azimute de 8°42'39" e distância de 27,79 m., confrontando neste trecho com **terreno de propriedade de Desconhecido**, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.573.948,05 m.** e **E 285.650,96 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM, tendo como o Datum SIRGAS2000.

Ao Norte (frente) – Com Rua Ângelo de Sousa, medindo 20,12m.

Ao Sul (fundos) – Com terreno de propriedade de Desconhecido, medindo 20,00m.

Ao Leste (lado direito) – Com terreno de propriedade de Desconhecido, medindo 29,98m.

Ao Oeste (lado esquerdo) – Com terreno de propriedade de Desconhecido, medindo 27,79m.

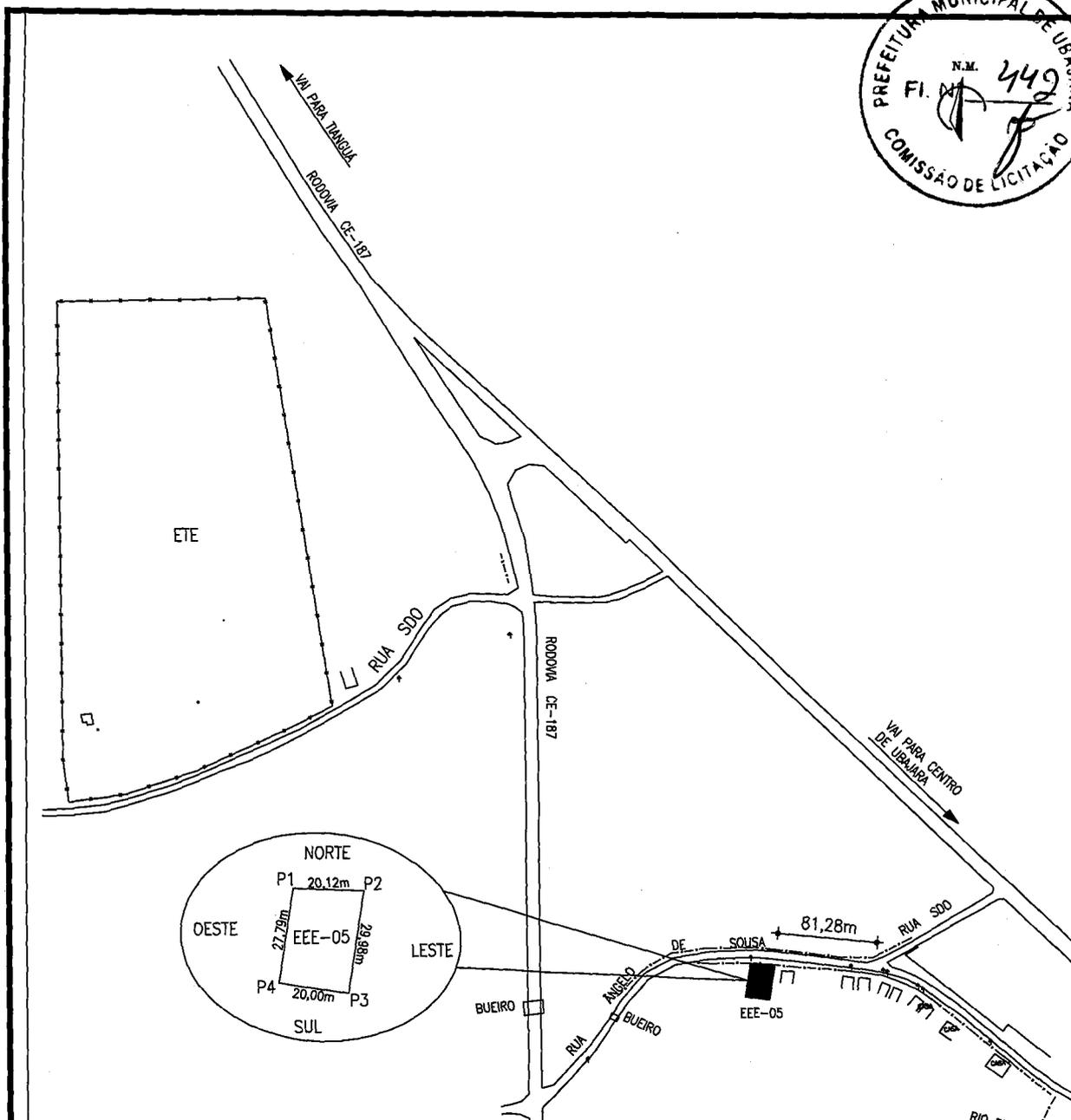


TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS

LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	92°29'10"	20.12	285671.06	9573947.18
P2	P3	188°42'39"	29.98	285666.52	9573917.55
P3	P4	278°42'39"	20.00	285646.75	9573920.57
P4	P1	8°42'39"	27.79	285650.96	9573948.05



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

DESENHO: WILKER
MEMORIAL: 65/2019
DATA: DEZ/19

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE UBAJARA

PROJETO EXECUTIVO
ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 05

PROPRIETÁRIO: DESCONHECIDO

ÁREA:
577,69m²

PROJETO: ENG: WELLINGTON SANTIAGO.
CREA/CE: 12.606-D.

MEMORIAL DESCRITIVO N.º 66/2019

Projeto: Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário

Projetista: Eng.º Wellington Santiago CREA/CE: 12.606-D.

Município: Ubajara UF: CE

Área (m²/ha): 450,00m² Perímetro: 86,00m

Um terreno de formato regular com finalidade à Regularização da Estação Elevatória 3, distando 89,44m para o eixo da Rua Luiz Cunha, para atender a Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizado no Município de Ubajara, situado na Rua SDO, de propriedade de Desconhecido, perfazendo uma área total de 450,00m², com suas medidas e confrontações a seguir:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.574.898,50 m.** e **E 286.348,03 m.**, situado no limite com terreno de propriedade de Desconhecido, deste, segue com azimute de 172°55'44" e distância de 25,00 m., confrontando neste trecho com Rua SDO, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.574.873,69 m.** e **E 286.351,10 m.**; deste, segue com azimute de 262°55'44" e distância de 18,00 m., confrontando neste trecho com terreno de propriedade de Desconhecido, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.574.871,47 m.** e **E 286.333,24 m.**; deste, segue com azimute de 352°55'44" e distância de 25,00 m., confrontando neste trecho com terreno de propriedade de Desconhecido, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.574.896,28 m.** e **E 286.330,16 m.**; deste, segue com azimute de 82°55'44" e distância de 18,00 m., confrontando neste trecho com terreno de propriedade de Desconhecido, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.574.898,50 m.** e **E 286.348,03 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM, tendo como o Datum SIRGAS2000.

Ao Norte (lado esquerdo) – Com terreno de propriedade de Desconhecido, medindo 18,00m.

Ao Sul (lado direito) – Com terreno de propriedade de Desconhecido, medindo 18,00m.

Ao Leste (frente) – Com Rua SDO, medindo 25,00m.

Ao Oeste (fundos) – Com terreno de propriedade de Desconhecido, medindo 25,00m.

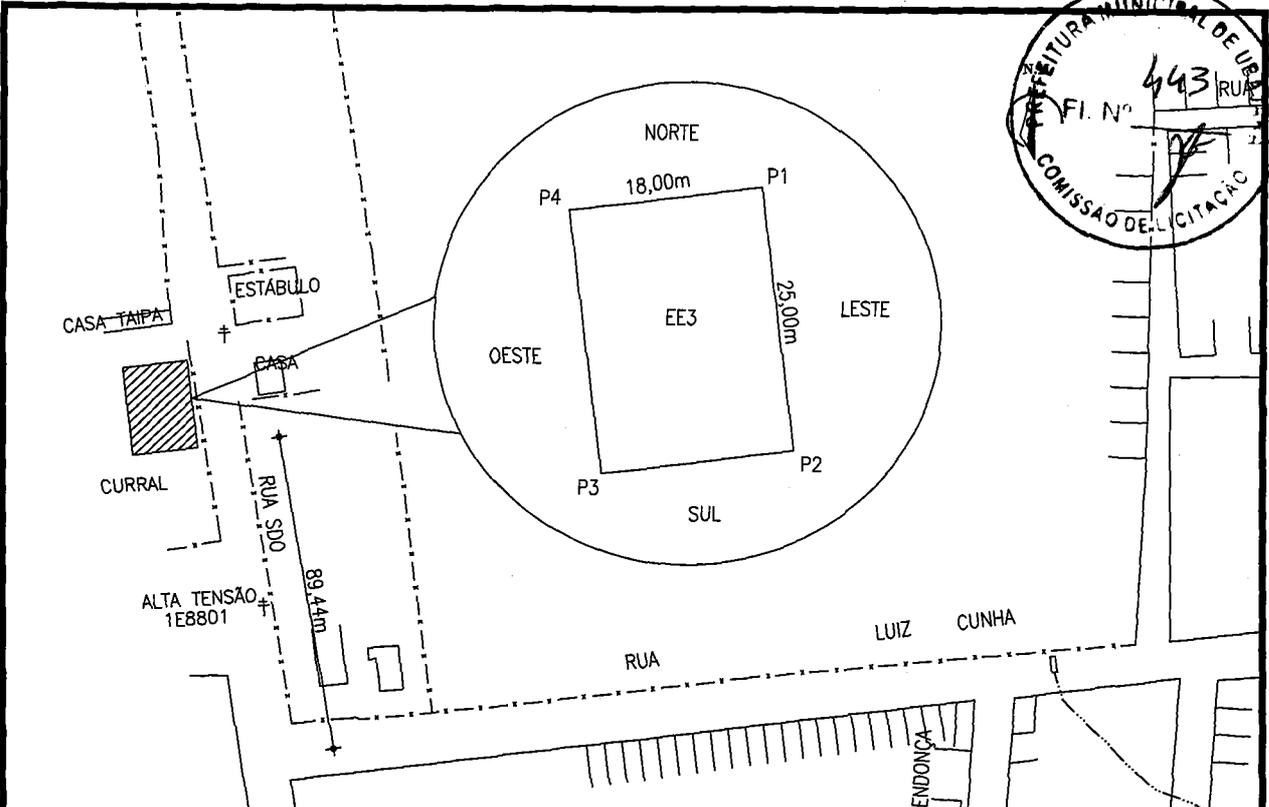


TABELA DE AZIMUTES, DISTÂNCIAS E COORDENADAS

LADOS		AZIMUTE (UTM)	DISTÂNCIA (UTM) metros	COORDENADAS UTM	
Vértices	Vértices			E metros	N metros
P1	P2	172°55'44"	25.00	286351.10	9574873.69
P2	P3	262°55'44"	18.00	286333.24	9574871.47
P3	P4	352°55'44"	25.00	286330.16	9574896.28
P4	P1	82°55'44"	18.00	286348.03	9574898.50



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
 DIRETORIA DE ENGENHARIA
 GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

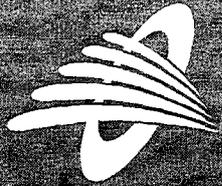
DESENHO: WILKER	MEMORIAL: 66/2019	DATA: DEZ/19
--------------------	----------------------	-----------------

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE UBAJARA
 PROJETO EXECUTIVO
 ÁREA A REGULARIZAR PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA 3

PROPRIETÁRIO:
DESCONHECIDO

ÁREA:
450,00m²

PROJETO: ENG: WELLINGTON SANTIAGO.
CREA/CE: 12.606-D.



ART

11 ART





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20190583899

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL
CO-AUTOR à 060285491100064

1. Responsável Técnico

WELLINGTON SANTIAGO LOPES

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0604539576

Registro: 12608D CE

Empresa contratada: FARIAS & FREITAS SERVIÇOS COMÉRCIO E CONSTRUÇÃO LTDA

Registro: 0000397199-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Complemento:

Cidade: FORTALEZA

Bairro: AEROPORTO

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

Nº:

CEP: 60420280

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 10.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Complemento:

Cidade: FORTALEZA

Data de Início: 02/12/2019

Finalidade: Saneamento básico

Proprietário: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Nº: 1030

Bairro: AEROPORTO

UF: CE

CEP: 60420280

Previsão de término: 31/12/2019

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Código: Não especificado

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

15 - Elaboração

80 - Projeto > TOS CONFEA > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #TOS_6.2.1.8 - REDE COLETORA DE ESGOTO OU ÁGUAS RESIDUÁRIAS

80 - Projeto > TOS CONFEA > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #TOS_6.2.1.1 - TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS DOMÉSTICOS

Quantidade

Unidade

20,00

km

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto Básico do Sistema de esgotamento Sanitário de Ubajara, bacias 03 e 05. Composto por rede coletora, estações elevatórias, e estação de tratamento dotada de UASB e lagoas de polimento.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FORTALEZA de *16* de *DEZEMBRO* de *2019*

Local

data

WELLINGTON SANTIAGO LOPES - CPF: 388.355.843-53

Eng. Raufigre de Arrascaeta

CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

CPROI - CAGECE

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 85,96

Registrada em: 16/12/2019

Valor pago: R\$ 85,96

Nosso Número: 8213715149

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 4x3CZ
Impresso em: 17/12/2019 às 15:18:31 por: ip: 189.84.115.123



Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia



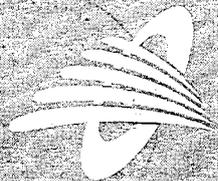
Ubajara - CE

Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da
Sede de Ubajara/CE - 1ª Etapa

VOLUME II - TOMO I
Peças Gráficas

Cagece

DEZEMBRO/2019



Cagece - Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ - Gerência de Projetos

Produto: Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede de Ubajara/CE - 1ª Etapa

Gerente de Projetos de Engenharia

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Engº. Bruno Cavalcante de Queiroz

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Engº. Ernandes Freire Alves

Supervisão de Orçamento de Projetos de Obras

Engº. Tiago Cavalcante Lima

Supervisão de Pesquisa de Preços e Composições

Engº. Leonardo Carvalho de Sousa

Engenheiro Projetista

Engº. Wellington Santiago Lopes

Desenhos

João Maurício e Silva Neto

Helder Moreira Moura Júnior

Paulo Helano Pinheiro Veras

Claudia Rodrigues do Nascimento

Washington Paula da Silva

Katya Maria de Almeida

Francisco Arquimedes da Silva

Edição

Janis Joplin Saara Moura Queiroz

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes



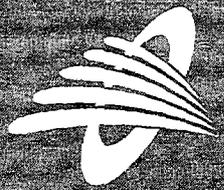
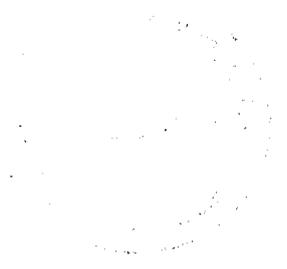
APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no Projeto Básico de Esgotamento Sanitário da Sede Ubajara/CE, referente à 1ª etapa de implantação, em atendimento à solicitação do Diretor-Presidente da Cagece, expressa no processo de nº 0094.000739/2008-50 de 04/11/2008.

Este projeto apresenta todas as informações necessárias para implantação das unidades do sistema de esgotamento sanitário referente à 1ª etapa (rede coletora, estações elevatórias e estação de tratamento de esgoto). Em relação à 2ª etapa, apresenta-se o dimensionamento e peças gráficas referente apenas à rede coletora, sem contemplar projeto das demais unidades (elevatórias) ou orçamento.

Constitui-se de 05 (cinco) volumes, assim organizados:

- **VOLUME I: RELATÓRIO TÉCNICO**
 - Memorial Descritivo e de Cálculo
- **VOLUME II: PEÇAS GRÁFICAS**
 - Tomo I
 - Tomo II
 - Tomo III
- **VOLUME III: PROJETO ELÉTRICO**
- **VOLUME IV: ORÇAMENTO**
- **VOLUME V: RELATÓRIO DE SONDAGEM**
 - Tomo I
 - Tomo II



Peças Gráficas

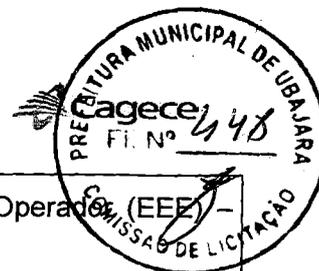
PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:



DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01/59	01/01	Layout Geral
02/59	01/01	Pavimentação
03/59	01/06	Rede Coletora
04/59	02/06	Rede Coletora
05/59	03/06	Rede Coletora
06/59	04/06	Rede Coletora
07/59	05/06	Rede Coletora
08/59	06/06	Rede Coletora
09/59	01/01	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-03 – Situação e Urbanização da Área
10/59	01/05	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-03 – Planta Baixa Plano 1-1 e 2-2
11/59	02/05	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-03 – Vista Superior, Cortes C-C, D-D e G-G
12/59	03/05	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-03 – Vista Superior, Cortes C-C, D-D e G-G
13/59	04/05	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-03 – Vista Superior, Cortes C-C, D-D e G-G
14/59	05/05	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-03 – Vista Superior, Cortes C-C, D-D e G-G

15/59	01/01	Estação Elevatória EEE-03 – Emissário de Recalque 03 – Caminhamento e Perfil
16/59	01/02	Modelo Casa 2 – Tamanho Gerador 1 – Casa do Gerador – Planta Baixa, Coberta e Fachadas
17/59	02/02	Modelo Casa 2 – Tamanho Gerador 1 – Casa do Gerador – Planta Baixa, Cortes e Detalhes
18/59	01/01	Modelo 01 – Casa do Operador – Casa do Operador (EEE) – Planta Baixa, Cortes, Fachadas e Detalhes
19/59	01/01	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-05 – Situação e Urbanização da Área
20/59	01/06	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-05 – Planta Baixa Plano 1-1 e 2-2
21/59	02/06	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-05 – Vista Superior e Corte A-A
22/59	03/06	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-05 – Cortes B-B, C-C, D-D, E-E, F-F e G-G
23/59	04/06	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-05 – Reservatório Hidropneumático e Detalhes
24/59	05/06	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-05 – Detalhes Construtivos
25/59	06/06	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-05 – Detalhes Construtivos
26/59	01/01	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-05 – Emissário de Recalque 05 – Caminhamento e Perfil
27/59	01/02	Modelo Casa 2 – Tamanho Gerador 1 – Casa do Gerador – Planta Baixa, Coberta e Fachadas
28/59	02/02	Modelo Casa 2 – Tamanho Gerador 1 – Casa do Gerador – Planta Baixa, Cortes e Detalhes



29/59	01/01	Modelo 01 – Casa do Operador – Casa do Operador (EEE) – Planta Baixa, Cortes, Fachadas e Detalhes
30/59	01/01	ETE – UASB – Planta de Urbanização
31/59	01/07	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE UASB – Planta Baixa Nível 1
32/59	02/07	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE UASB – Planta Baixa Nível 2
33/59	03/07	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE UASB – Planta Baixa Nível 3
34/59	04/07	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE UASB – Planta Baixa Nível 4
35/59	05/07	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE UASB – Cortes AA, BB e CC
36/59	06/07	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE UASB – Cortes DD e EE
37/59	07/07	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE UASB – Cortes FF e GG
38/59	01/01	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE UASB – Detalhes Gerais 1
39/59	01/01	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE UASB – Detalhes Gerais 2
40/59	01/01	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE UASB – Detalhes Gerais 3
41/59	01/01	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – Lagoas de Estabilização – Planta Layout e Urbanização
42/59	01/01	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – Lagoas de Estabilização – Planta de Locação

43/59	01/01	Área da ETE – Movimento de Terra – Planta Baixa, Seções Transversais e Quadro de Volumes
44/59	01/01	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – Lagoas de Estabilização – Planta Baixa
45/59	01/02	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – Lagoas de Estabilização – Corte C1 e C2
46/59	02/02	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – Lagoas de Estabilização – Corte C3 e C4
47/59	01/01	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – Lagoas de Estabilização – Dispositivos de Entrada e Saída – Planta Baixa e Cortes
48/59	01/01	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – Lagoas de Estabilização – Seções Tipo: Planta Baixa, Cortes e Detalhes
49/59	01/01	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – Lagoas de Estabilização – Detalhes das Chicanas
50/59	01/01	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – Lagoas de Estabilização – Emissário Gravitário Final e Detalhes
51/59	01/01	Estação Elevatória – Linha de Recalque – Travessia em Rio sob Pilares – Planta Baixa, Cortes e Detalhes
52/59	01/01	Módulo Projetado – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – Planta Baixa e Cortes
53/59	01/01	Projetos Complementares – Ligação Domiciliar
54/59	01/01	Projetos Complementares – Poço de Visita, Tubo de Queda e TIL de Passagem
55/59	01/01	Projetos Complementares – Detalhe dos Blocos de Ancoragem
56/59	01/01	Projetos Complementares – Obra Tipo – Caixa de Registro de Descarga e Ventosa



57/59	01/01	Projeto Complementar - Portão
58/59	01/01	Projetos Complementares – Muro Padrão Cagece
59/59	01/01	Caixa de Quebra de Pressão – Plantas – Cortes e Detalhes

