



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUBA



ANEXO I

05. PROJETO BÁSICO

(Memoriais descritivos, plantas e justificativas técnicas)

06. ORÇAMENTO BÁSICO

(Planilha orçamentária, Composição do custo unitário e Composição do BDI).

07. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

(Cronograma de execução do serviço e do desembolso financeiro).

08. ANEXOS

(RRT – Registro de Responsabilidade Técnica do Projeto)

PROJETO BÁSICO



ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
EFLUENTES HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA
SENHORA DO PATROCÍNIO – AIUABA – CE.



MEMORIAL DESCRITIVO / MEMORIAL DE CÁLCULO / ANEXOS /
DESENHOS

AIUABA JULHO DE 2021

FICHA TÉCNICA



Informações do projeto

Projeto
Sistema de Tratamento de Efluentes Sanitário
Contratante
Prefeitura Municipal de Aiuaba
Município
Aiuaba – CE
Endereço
Rua José de Moraes Feitosa, S/N, Caiçara CEP 63575-000

Vazões de Projeto

Vazão de tratamento
10,00 m ³ /dia

Características do tratamento

Tecnologia de Tratamento
Tratamento biológico
Unidades de Tratamento
Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (UASB) Filtro Submerso Aerado (FSA) Decantador de alta taxa
Dupla filtração
Filtro Descendente Filtro Ascendente

A handwritten signature in blue ink, located at the bottom right of the page.

APRESENTAÇÃO



O presente documento é parte integrante do projeto de estação de tratamento de efluentes compacta fabricada em plástico reforçada com fibra de vidro (PRFV) tem a finalidade de promover o tratamento de efluentes sanitário oriundo da **Hospital Municipal Nossa Senhora do Patrocínio, município de Aiuaba – Ceará.**

O documento é composto pelas seguintes partes:

- **Memorial Descritivo** – em que se apresenta: uma breve descrição das características locais e do empreendimento; característica do efluente; a concepção e a justificativa do sistema de tratamento adotado, bem como uma descrição das unidades componentes do sistema.
- **Memorial de Cálculos** – em que são apresentados todos os cálculos que embasaram as dimensões dos equipamentos projetados, tubulações, o uso de produtos químicos, etc.
- **Peças Gráficas** – Desenhos necessários à execução do projeto (plantas, cortes, etc.).

A handwritten signature in blue ink, located at the bottom right of the page.



SUMÁRIO

1. RESUMO.....	7
2. NORMAS TÉCNICAS	8
3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	9
3.1 Vazão De Projeto	9
4. CARACTERÍSTICAS DO ESGOTO SANITÁRIO.....	10
5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA	11
5.1 Descrição do Sistema Proposto.....	11
5.2 Sistema de Tratamento	11
5.3 Estação elevatória de Esgoto bruto (EEEB)	14
5.4 Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente.....	14
5.5 Filtro Aerado Submerso (FSA)	16
5.6 Decantador de Alta Taxa.....	20
6.1 Coagulação.....	21
6.2 Filtração	21
6.3 Desinfecção	22
6.4 Alternativas para reuso.....	22
7. DISPOSIÇÃO DO LODO	23
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
MEMORIAL DE CÁLCULO	25
ANEXO 01 – PEÇAS GRÁFICAS (LAYOUT, DESENHOS E CORTE)	40

1. RESUMO

O devido projeto foi elaborado para atender o objetivo de tratar o efluente oriundo do Hospital Municipal Nossa Senhora do Patrocínio no município de Aiuaba – Ceará. O hospital passará por uma reforma nas suas instalações, ampliando a capacidade de atendimento. Conterá com salas administrativos, clínica médicas, obstétrica, leitos de internação, restaurante e lavanderia. A vazão do sistema foi mensurada de acordo com a quantidade de pacientes e ocupantes, e resultou em uma vazão média de 10,00 m³/dia.

Os investimentos em saúde são prioridades para atendimento das necessidades da população. A instalação de hospitais amplia o fornecimento de saúde e a qualidade dos serviços para resolução dos problemas da sociedade.

Realizar o devido tratamento e disposição final de seus resíduos sólidos/líquidos gerados nesse tipo de empreendimento, são mecanismos de preservação e conservação dos recursos naturais.

Para adequar a estação os padrões exigidos o novo projeto do Sistema Tratamento de Efluentes será constituído por uma Estação de Tratamento composta por: Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB), Reator Anaeróbio de Manto de Lodo de Fluxo Ascendente (“Upflow Anaerobic Sludge Blanket” – UASB), Filtro Aerado Submerso – MBBR, Tanque de Armazenamento de Efluentes que seguirá para o polimento final, passando por dois filtros de pressão. O polimento final do efluente tem como objetivo a remoção de micro poluentes, o efluente tratado será reutilizado em irrigação paisagística, ou outros fins menos nobres.



2. NORMAS TÉCNICAS

Os principais parâmetros e critérios recomendados para o dimensionamento das partes constituintes de um projeto de engenharia, para sistemas de esgotamento sanitário, estão disponíveis nas Normas Brasileiras (NBR) editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Para o desenvolvimento desse projeto, foram observadas as normas, códigos e recomendações relacionadas a seguir:

- NBR 12208:1992 – Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário – Procedimento;
- NBR 12209:2011 – Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários.



3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

3.1 Vazão De Projeto

A vazão média do empreendedor foi calculada de acordo com a ampliação das instalações, as informações foram obtidas em planta fornecida pela contratante. Para os cálculos de vazão foi aplicado os coeficientes de vazão máxima horária, máxima diária e mínima diária. As equações para cálculo das vazões estão apresentadas na **tabela 01**.

Tabela 01 – Vazão do sistema.

Descrição	Quantidade
Vazão doméstica média ($Q_{\text{méd}}$)	10,00
Vazão máxima diária ($Q_{\text{d_máx}}$)	$Q_{\text{méd}} \times K_1 = 1,2 \times Q_{\text{méd}}$
Vazão máxima horária ($Q_{\text{h_máx}}$)	$Q_{\text{méd}} \times K_1 \times K_2 = 1,8 \times Q_{\text{méd}}$
Vazão mínima horária ($Q_{\text{h_mín}}$)	$Q_{\text{méd}} \times K_3 = 0,5 \times Q_{\text{méd}}$



Fonte: adaptado de Von Sperling, 2014.

Onde:

- k_1 = Coeficiente de Variação de Vazão Máxima Diária (adimensional);
- k_2 = Coeficiente de Variação de Vazão Máxima Horária (adimensional);
- k_3 = Coeficiente de Variação de Vazão Mínima (adimensional);

As vazões de projeto da ETE estão apresentadas na **Tabela 02** a seguir.

Tabela 02 - Vazões do sistema.

Média do Projeto	10,00 m ³ /dia
Máxima diária do Projeto	12,00 m ³ /dia
Máxima horária do Projeto	18,00 m ³ /dia
Mínima do Projeto	5,00 m ³ /dia



4. CARACTERÍSTICAS DO ESGOTO SANITÁRIO

Os hospitais são grandes consumidores de água, em comparação aos estabelecimentos domésticos. Os valores médios per capita por dia do consumo doméstico podem chegar a 200 litros, enquanto o consumo diário dos hospitais pode chegar até 1.400 litros por leito (RIBEIRO, 2005 apud DREMONT e HADJALI, 1997). Já o Ministério da Saúde (2002) indica que os estabelecimentos de saúde podem consumir cerca de 230 litros de água por leito/dia.

Gautam et al. (2007) afirma que o consumo de água em hospitais varia de 400 a 1.200 litros.dia-1 por leito, valor parecido ao descrito por Emmanuel et. al. (2009), cerca de 500 litros.dia-1 para países em desenvolvimento. O alto consumo de água, conseqüentemente, gera grandes volumes de efluentes nessas instituições e sua qualidade e quantidades variam de acordo com a complexidade dos serviços hospitalares fornecidos à população.

A gestão dos efluentes hospitalares inicia com a determinação dos pontos de geração, os volumes gerados e as características físico-químicas destes efluentes. Isto permite que sejam realizadas ações de controle dos lançamentos de substâncias que tragam riscos ao meio ambiente. Algumas substâncias encontradas são mais complexas, por esse motivo deve ser feito o levantamento das principais substâncias que vão ser lançadas na rede coletora (ROHLOFF, 2011).

Segundo Souza (2012), o processo de lavagem das roupas em hospitais feito pelas lavanderias, geram elevados volumes de efluentes e que possuem substâncias com alto poder poluidor. As águas provenientes das lavanderias têm como característica a presença de detergentes e por vezes apresentam microrganismos patogênicos. Os detergentes podem apresentar adjuvantes e outros aditivos, como polifosfatos, carbonatos, corantes, agentes bactericidas, enzimas, além de princípios ativos (HOAG, 2008).



5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA

A concepção do sistema foi formulada baseando-se nas seguintes condicionantes:

- ✓ Deverá solucionar o problema de maneira completa e integrada, baseando-se em conceitos de comprovada eficiência técnica, envolvendo as diferentes partes do sistema, sob o aspecto técnico, econômico, financeiro e ambiental;
- ✓ O sistema deverá apresentar em sua composição, suas características principais, suas eficiências, suas restrições e aspectos condicionantes.

5.1 Descrição do Sistema Proposto

Para o presente projeto levou-se em consideração as características e condições apresentadas do efluente, bem como a situação geográfica da instalação do empreendimento, optou-se por um sistema de tratamento composto por tratamento preliminar sucedido por um tratamento primário (anaeróbio), tratamento secundário (aeróbio) terciário com dupla filtração do efluente e desinfecção.

O sistema proposto foi concebido para atender a remoção de elevadas taxas de Demanda Bioquímica de Oxigênio, tendo em vistas as características típicas do empreendimento em questão, dessa forma o dimensionamento levou em consideração parâmetros que pudesse alcançar os níveis exigidos pela resolução nº430 de 2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

5.2 Sistema de Tratamento

O sistema proposto consiste no tratamento biológico utilizando processos **anaeróbios** e **aeróbios**, esses processos utilizam organismos que se proliferam no efluente, otimizando o tratamento e minimizando custos, para que se consiga a maior eficiência possível.

As etapas de tratamento do sistema são as seguintes:

- Tratamento preliminar;



- Tratamento Anaeróbio;
- Tratamento Aeróbio;
- Coagulação;
- Filtração;
- Desinfecção.

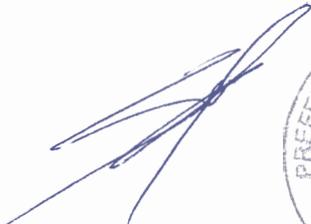


- **Tratamento preliminar:** é responsável pela remoção de sólidos grosseiros e areia presentes no esgoto afluente. Tem como objetivo evitar o acúmulo de sólidos grosseiros e material inerte e abrasivo nas tubulações e demais unidades da ETE.
- **Tratamento Anaeróbio:** No processo anaeróbio procura-se acelerar a digestão da matéria orgânica, criando condições favoráveis, tais como a manutenção de grande massa de bactérias ativas, intenso contato entre o material orgânico do afluente e a massa bacteriana do sistema. As principais vantagens do reator anaeróbio são:
 - O baixo consumo de energia;
 - Menor produção de lodo;
 - Redução com custos de implantação;
 - Bom funcionamento após paralização.
- **Tratamento Aeróbio:** O tratamento biológico Aeróbio se dá pela presença do oxigênio, já que os microrganismos degradam as substâncias orgânicas, que são assimiladas como “alimento” e fonte de energias, por meio de processos oxidativos. Para fornecer oxigênio aos microrganismos aeróbios requer grandes quantidades de energia elétrica, além de produzir grandes quantidades de CO₂. As principais vantagens do reator aeróbio são:
 - Maior rendimento, pois alcançam maiores taxas de remoção da matéria orgânica. Os sistemas de lodos ativados com aeração prolongada, por exemplo, atingem até 98% de eficiência na remoção de DBO;



- Riscos reduzidos de emissões de odor e maior capacidade de absorver substâncias mais difíceis de serem degradadas.
- **Decantação:** A decantação é um processo natural de separação de sólidos suspensos, que utiliza forças gravitacionais para separar partículas de densidade superior à da água. Trata-se de um processo dinâmico de separação, no qual a velocidade de escoamento do fluido influencia na eficiência de deposição das partículas. Esse processo é condicionado, diretamente, pelo tamanho e peso das partículas.
- **Coagulação:** Nesse processo, partículas muito pequenas são desestabilizadas por coagulantes e agregadas para que possam ser removidas na etapa anterior.
- **Filtração:** é a etapa em que o efluente passa por filtros formados por leito filtrante de diversos tamanhos. Nesta etapa, as impurezas de tamanho pequeno ficam retidas no filtro.
- **Desinfecção:** Nesta etapa há a adição de cloro para destruir microrganismos ou agir como oxidante de compostos orgânicos e inorgânicos, permitindo a purificação do efluente tratado.

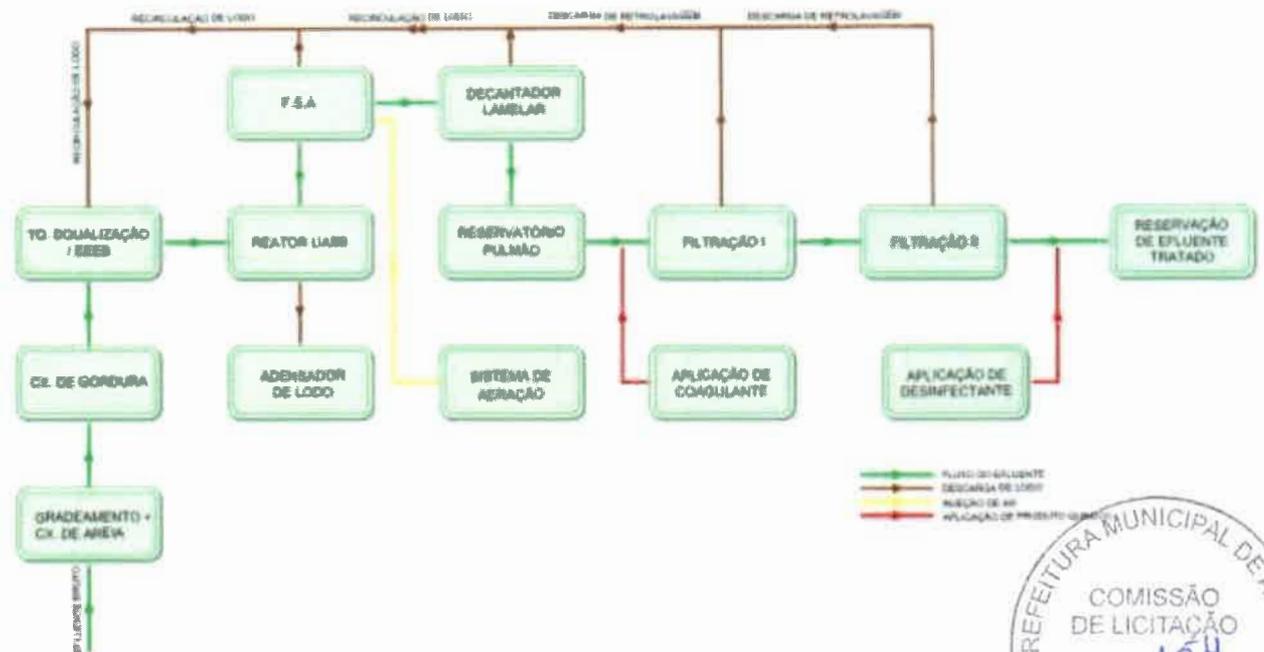
Dessa forma o sistema projetado para o empreendimento é composto por uma **Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB)**, um **Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente com Manta de Lodo** ou (“**Upflow Anaerobic Sludge Blanket**” – **UASB**) como tratamento anaeróbio, visando a remoção de matéria orgânica, um **Filtro Submerso Aerado (FSA)** (aeróbio) como tratamento secundário, com remoções de até 90% utilizando MBBR, que favorece para o crescimento dos microrganismos, em sequência um **Decantador Lamelar de Alta Taxa, Filtros de Pressão e Desinfecção**, conforme croqui demonstrativo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUBÁ
COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Nota nº 153

CEARÁ

Figura 01 – Croqui demonstrativo do sistema de tratamento.



5.3 Estação elevatória de Esgoto bruto (EEEB)

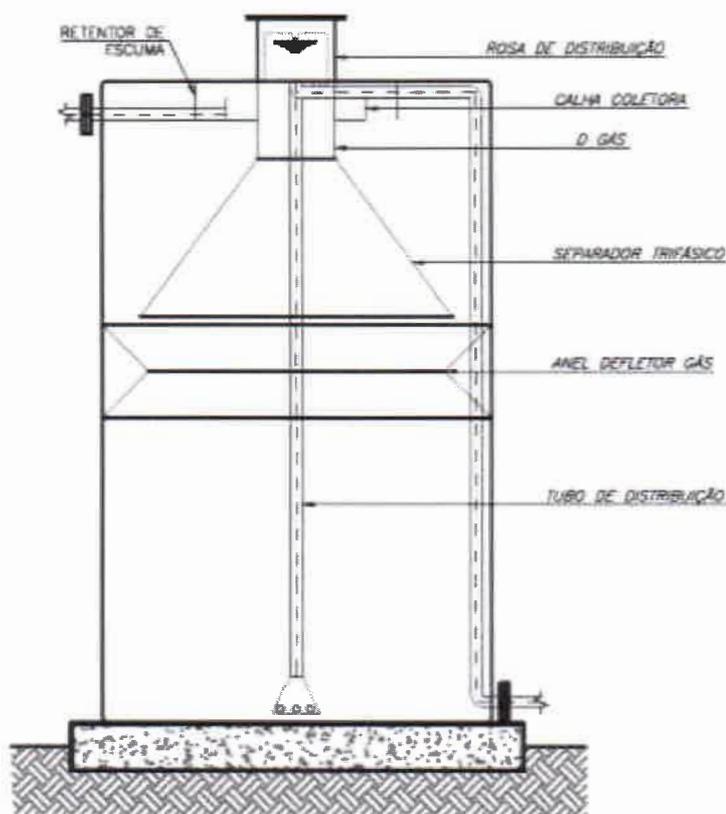
A EEEB será utilizada como um disposto equalização e homogeneização do efluente para regularizar as vazões de entrada do sistema de tratamento. A estação elevatória *existente* será aproveitada para o presente sistema. A bomba da estação elevatória foi dimensionada para a vazão média (10,00 m³/d), para evitar riscos de transbordamento.

5.4 Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente

No Reator Anaeróbio de Manta de Lodo o processo consiste do fluxo ascendente de esgoto através do leito de lodo denso e de elevada atividade biológica. A estabilização da matéria orgânica ocorre em todas as zonas de reação, sendo misturada pelo fluxo ascendente e as bolhas de gás. O esgoto entra pelo fundo e o efluente deixa o reator através de um decantador interno localizado na parte superior do equipamento. O dispositivo de separação de gases e sólidos, localizado abaixo do decantador, garante as condições ótima para a sedimentação das partículas que se

desgarram da manta de lodo, permitindo que retornem para a câmara de digestão. Na **figura 02** está ilustrado o funcionamento interno do reator UASB.

Figura 02 – Reator UASB.



Atuando como a primeira etapa do tratamento biológico. Sua função básica é a remoção de cerca de 70% da matéria orgânica do esgoto. No compartimento de digestão é onde se localiza o leito de lodo, e onde se processa a digestão anaeróbia. Parte da matéria orgânica fica retida nessa zona de lodo.

Os gases produzidos na fase de digestão serão direcionados para coletor de gás através dos defletores laterais e posteriormente seguem para o lavador químico de gás na parte externa da base do reator. A produção de biogás calculada está apresentada na **tabela 03**.

Tabela 03 – Produção de biogás do reator.

Produção de gás			
PCH4	produção de metano	0,89	m³/dia
Q biogás	produção de biogás	1,19	m³/dia



Para este projeto o Reator Anaeróbio de Manta de Lodo de Fluxo Ascendente – UASB será fabricado em PRFV seguindo as especificações do dimensionamento, como apresentado no **Quadro 01** abaixo:

Quadro 01 – Resumo do sistema de filtração ascendente.

Diâmetro do UASB _____	1,0	m
Altura UASB _____	4,0	m
Amostra de lodo _____	3,0	un
Tomadas de lodo na vertical na câmara de digestão _____	4,0	un

A eficiência estimada para o reator pode ser observada na **tabela 04**.

Tabela 04 – Eficiência estimada para o reator UASB.

Eficiência do tratamento		
Eficiência de remoção de DQO estimada	66	%
Eficiência de remoção de DBO estimada	75	%
Eficiência de remoção de DQO adotada	60	%
Eficiência de remoção de DBO adotada	70	%
Concentração de DQO efluente	240	mg/L
Concentração de DBO efluente	135	mg/L
Eficiência de remoção de SST	50	%
SST efluente	150	mg/L

5.5 Filtro Aerado Submerso (FSA)

O Filtro Submerso Aerado constitui-se de uma unidade de filtração biológica aerada. O mecanismo do processo de tratamento dessa unidade é caracterizado pelo crescimento e a aderência de massa biológica na superfície do meio suporte. Nessa

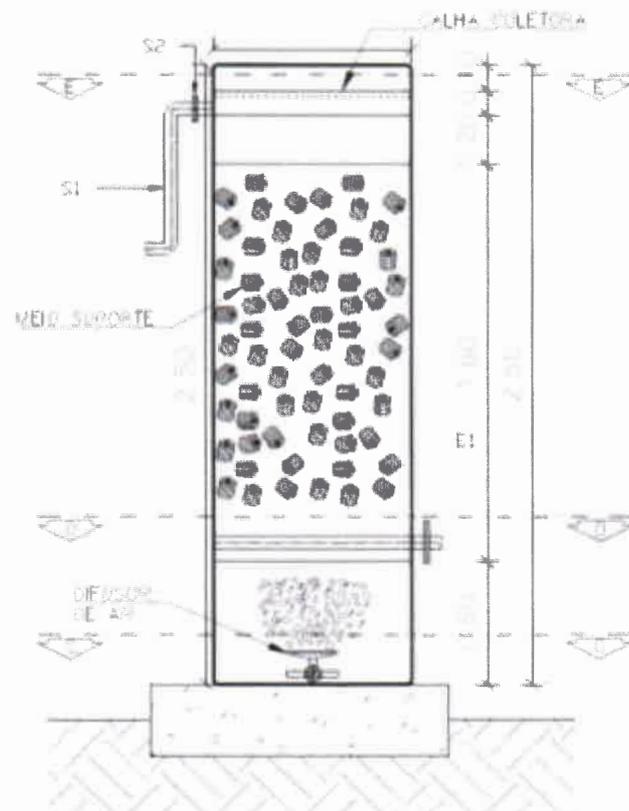


etapa não há retenção física da biomassa pela ação da filtração, por isso necessitando de uma unidade de decantação para sedimentação do lodo.

Para o presente sistema de tratamento foi dimensionado um FSA com pequenas peças plásticas em seu interior conhecida como MBBR – “Moving Bed Biological Reator”, ou Reator Biológico de Leito Móvel. Essas peças se mantem em suspensão no interior do tanque de aeração, sujeitas a agitação promovida pelo sistema de ar difuso. Os resultados de ETE's operando com esse processo indicam eficiência de remoção de DBO de até 96%.

O FSA será fabricado fibra de vidro com diâmetro de 0,70 metros e altura de 2,50 metros. O efluente do reator anaeróbico será encaminhado por meio de tubulação de PVC e descarregado no fundo do filtro, que distribui ascendentemente o líquido. O sistema de aeração será composto por 2 sopradores (1 operando + 1 reserva) e um difusores do tipo bolha média.

Figura 03 – Filtro Submerso Aerado.



- **Meio Suporte**

O material suporte do MBBR, é um material de enchimento que deve ocupar até cerca de 25 a 70% do volume do tanque de aeração, mantendo-se em suspensão pela agitação dos difusores de ar. São pequenas peças cilíndricas de polietileno ranhuradas e com elevada superfície específica. O crescimento biológico nesse meio aumenta a concentração de biomassa, os organismos decompositores são mantidos em suspensão na massa líquida ou também aderidos ao meio suporte plástico.

O meio suporte utilizado para a unidade de aeração apresenta área superficial específica de $265 \text{ m}^2/\text{m}^3$.



Figura 04– Imagem ilustrativa meio suporte.



A handwritten signature in blue ink, consisting of several fluid, overlapping strokes.

- **Conjunto de Sopradores**

Para o fornecimento de ar para o reator foi dimensionado um soprador. A vazão de ar está apresentada na **tabela 06**.

Tabela 06 – Vazão de ar dos sopradores

Demanda de O ₂ =	2,68	Nm ³ de ar/hora
Vazão de ar/soprador =	2,68	Nm ³ de ar/hora
Vazão adotada =	4,020	Nm ³ de ar/hora
Vazão adotada =	0,067	Nm ³ de ar/minuto



- **Difusores de ar**

Os difusores são dispositivos que introduzem ar no FSA. Para o sistema de aeração foi projetado a utilização de 2 difusores do tipo bolha média do tipo prato modelo P25. As características dos difusores estão apresentadas na **figura 05**.

Figura 05 – Modelo do difusor adotado para o sistema.

Modelo Plano	Modelos Tipo Prato				
	P10	P15	P20	P25	P30
Dimensões (Ø mm)	128	152	203	254	305
Vazão Média (l/min)	22	50	100	120	140
Vazão Máx. (l/min)	55	84	162	284	420



Fonte: NaturalTec, 2020.



Figura 06 – Imagem ilustrativa difusores de ar



5.6 Decantador de Alta Taxa

A próxima etapa consiste em separar a massa de lodo proveniente do MBBR. Para esse caso, foi projetado uma unidade de decantação lamelar – é um processo natural de separação de sólidos suspensos, considerado de alta taxa, pois utiliza forças gravitacionais para separar partículas de densidade superior à da água. Trata-se de um processo dinâmico de separação, no qual a velocidade de escoamento do fluido influencia na eficiência de deposição das partículas. O lodo decantado retorna para a início do tratamento para que seja adensado no reator anaeróbio.

Para este projeto o decantador lamelar de alta taxa será fabricado em PRFV seguindo as especificações do dimensionamento, como apresentado no Quadro 02 abaixo:

Quadro 02 – Resumo do decantador lamelar de alta taxa.

Diâmetro do decantador _____	0,50	m
Altura decantador _____	1,50	m
Poço de lodo _____	0,26	m
Ângulo Poço de lodo _____	60°	-



6. SISTEMA DE POLIMENTO DO EFLUENTE PARA REÚSO

Sistema de reuso a ser instalado pós a Estação de Tratamento de Efluente pode dar uma finalidade mais nobre ao uso da água – ao invés de utilizar água tratada advinda da concessionária, o empreendimento passará a dispor de uma fonte mais econômica e que estaria sendo lançado no corpo receptor. A água de reuso é ideal para fins não nobres, tais como: lavagem de carros, peças, pisos, Jardinagem, descarga de sanitários e outros que não sejam para consumo humano e animal (ou seja destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal).

O sistema de reuso consiste em:

- Coagulação;
- Filtro de pressão;
- Sistema de cloração para a eliminação de coliformes.



6.1 Coagulação

Será aplicada o coagulante PAC (policloreto de alumínio), que tem por finalidade de polimento final do efluente, a adição dessa solução formará flocos com maior densidade para serem retidos nos filtros de pressão.

A aplicação do coagulante se dará por kit de dosagem, utilizando bomba dosadora com fluxo em batelada, devidamente automatizado.

6.2 Filtração

O efluente logo após passar pelo tratamento biológico, seguirá para o polimento final, passando por um filtro de pressão. Os filtros de pressão buscam remover contaminantes da água como partículas, microrganismos, cor, turbidez, odores e outros contaminantes, até mesmo helmintos.



6.3 Desinfecção

Para armazenamento do efluente tratado foi projetado um reservatório de 3,0 m³ que será fabricado em fibra de vidro, com as seguintes dimensões: 1,5 metros de diâmetro e 0,6 metros de altura. Neste mesmo dispositivo ocorrerá a aplicação do cloro para desinfecção final do efluente, para posteriormente fazer o devido reuso.

A aplicação do cloro se dará por kit de dosagem, utilizando bomba dosadora com fluxo em batelada, devidamente automatizado, utilizando hipoclorito de sódio.

6.4 Alternativas para reuso

A Resolução N° 54 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de 28 de novembro de 2005, estabelece as modalidades, diretrizes e critérios gerais que regulamentam e estimulam a prática de reuso direto não potável de água em todo o território nacional. No artigo 3º a resolução define cinco modalidades de reuso de água: Reuso para fins urbanos, agrícolas e florestais, ambientais, industriais e reuso na aquicultura. O tipo de reuso indicado neste projeto pertence à modalidade I da referida Resolução do CNRH, reuso para fins urbanos através da irrigação paisagística.

Como constatado através de levantamento *in loco*, o Hospital não possui área disponível para reutilização do efluente tratado, porém o sistema de reuso pode ser destinado ao Estádio Municipal (**figura 07**) que se localiza próximo a unidade de saúde. O efluente poderá ser utilizado para fins menos nobre, tal como na irrigação da grama. A utilização do sistema de reuso além de ser uma solução ambientalmente adequada, trará benefícios econômicos ao empreendimento.

Pode-se também utilizar a água de reuso para fins menos nobres como descargas de sanitários, lavagem de pisos. A utilização do sistema de reuso além de ser uma solução ambientalmente adequada, trará benefícios econômicos ao empreendimento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUBÁ
COMISSÃO
DE LICITAÇÃO
Folha nº 162
Rubrica
CEARÁ

Figura 07 – Mapa de Localização.



Fonte: Google earth, 2021.

7. DISPOSIÇÃO DO LODO

O lodo gerado na etapa aeróbia do tratamento será encaminhado para a Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB) onde será destinado ao reator UABS para ser adensado. Já o lodo gerado na etapa anaeróbia deve ser destinado corretamente, recomenda-se a utilização de uma unidade de adensamento para realizar o devido desague do material. Após o processo de adensamento o lodo deverá ser recolhido por caminhão de hidrojateamento a vácuo, devidamente autorizado para realizar essa atividade, e ser encaminhado para o aterro sanitário.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS –ABNT, NBR 12.209: **Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS –ABNT, NBR 12.208: **Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário - procedimento**. Rio de Janeiro, 1992;
- AZEVEDO NETO, M. F. Fernandez, R. Araújo, A. E. Ito. Manual de Hidráulica. São Paulo, Edigar Blucher, 1998 8ª ed.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho CONAMA.
- CHERNICHARO, C.A.L. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – VOL. 5 – **Reatores Anaeróbios**, 2A Edição. Belo Horizonte: SEGRAC, DESA, UFMG, 1997.
- Wollner, H. J., Kumin, V.M., & Kahn, P. A. (1954). Clarification by Flotation and Re-use of Laundry Waste Water. *Sewage and Industrial Wastes*, New York, v. 26, n. 4, p. 509-519, Nova York.
- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3 eds. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais. 2005



MEMORIAL DE CÁLCULO

1. GRADEAMENTO

1.1. Parâmetros Básicos

1.2. Vazão Média

A vazão média ($Q_{\text{méd}}$), em L/s, é obtida pela seguinte equação:

$$Q_{\text{méd}} = \text{vazão média} \quad 0,118 \quad \text{L/s}$$

$$Q_{\text{méd}} = \text{vazão média} \quad 10,00 \quad \text{m}^3/\text{d}$$

1.3. Vazão Mínima

A vazão mínima (Q_{min}), em L/s, é dada por:

$$Q_{\text{min}} = \text{vazão mínima} \quad 0,059 \quad \text{L/s}$$

$$Q_{\text{min}} = \text{vazão mínima} \quad 5,00 \quad \text{m}^3/\text{d}$$

1.4. Vazão Máxima Horária

$$Q_{\text{máx}} = \text{vazão máxima} \quad 0,213 \quad \text{L/s}$$

$$Q_{\text{máx}} = \text{vazão máxima} \quad 18,00 \quad \text{m}^3/\text{d}$$

0,000208



2. Determinação do espaçamento (a), espessura (t) da grade e Velocidade de passagem (v)

$$a = 40,00 \quad \text{mm} \quad \text{Considerando sólidos grosseiros}$$

$$t = 1,00 \quad \text{mm}$$

$$v = 0,40 \quad \text{m/s}$$

3. Determinação da Eficiência da grade

$$E = \left(\frac{a}{a + t} \right)$$

$$E = 0,98$$

4. Determinação da Área Útil

$$A_u = \frac{0,0005}{2} \quad \text{m}^2$$

5. Altura total (considerando o escoamento à montante da grade)

$$A_t = \frac{A_u}{E}$$

$$A_t = \frac{0,0005}{3} \quad \text{m}^2$$



6. Largura da grade

$$L = 0,59 \quad \text{m}$$

$$L = 0,60 \text{ m}$$

7. Quantidades de barras (n)

$$n = \frac{b}{t+a}$$

Número de barras = 0,0146
Número de espaçamentos = 1



2. CAIXA DE AREIA

Calha Parshall – Equação da curva-chave e Rebaixo Z

Para uma calha atender as vazões máximas e mínimas será adotada uma calha de 1".

	VAZÃO (m³/s)	ALTURA (m)	Z (m) Cálc.	Z (m) adot.	H = h - Z
Q _{méd} =	0,0001	h _{méd} = 0,017	0,005	0,01	0,01
Q _{mín} =	0,0001	h _{mín} = 0,010	0,005	0,01	0,00
Q _{máx} =	0,0002	h _{máx} = 0,025	0,005	0,01	0,01
W	0,025	m			

Dimensionamento do Desarenador (remoção de areia)

h _{méd} =	0,02	m		
Z=	0,01	m		
L=	0,15	m	comprimento da caixa de areia calculado	
L=	0,20	m	adotado	
Q _{méd} =	0,000118	m³/s		
V=	0,20	m/s	adotada	não superior a 0,4 m/s
b=	0,09	m		
V _{máx} =	0,16	m/s		
V _{mín} =	1,35	m/s		
Comp. Largura Adot.	0,20	m		
	0,20	m		



Altura 0,40 m altura total
Altura 0,0029 m²

Depósito de areia

Vol. Areia= 0,00007 m³/m³
Qméd= 0,000118 m³/s
Areia pro. 8,27423E-09 m³/s Areia Produzida por segundo
Areia pro. 0,000714894 m³/dia Areia Produzida por por dia
h= 0,15 m
Vol. = 0,00266 m³ Volume da caixa de depósito



Nota: A caixa com rebaixo mínimo de 0,15 m atende suficientemente o volume produzido de areia.

3. REATOR UASB

DADOS DE ENTRADA			
Vazão média	10,00	m ³ /dia	0,42
Vazão máxima diária	12,00	m ³ /dia	0,50
Vazão máxima horária	18,00	m ³ /dia	0,75
DBO afluente	450	mg/L	
DQO afluente	600	mg/L	
SST afluente	300	mg/L	
temperatura no inverno	24	oC	
coeficiente de produção de sólidos	0,18	kg SST/kg DQO	
coeficiente de produção de sólidos	0,21	kg SST/kg DQO	
concentração de lodo no reator	4	%	
densidade do lodo	1.020	kg SST/m ³	
Tempo de Detenção Hidráulico - THD	7,0	horas	(Chernicharo, quadro 5.14)



número de reatores	1	unidades	
altura do reator	4,0	m	(módulos de 400 a 500m ³)
área de influência por tubo de distrib.	2,25	m ²	(Chernicharo, item 5.4.5.6)
eficiência de remoção de DQO	65	%	(Chernicharo, quadro 5.16)
eficiência de remoção de DBO	70	%	
concentração de metano no biogás	75	%	
Dimensionamento			
Carga de DQO afluente	6	kg DQO/dia	
Volume total de reatores	2,92	m ³	
Volume do reator	2,92	m ³	
Área de cada reator	0,73	m ²	
Diâmetro Calculado	0,96	m ²	
Diâmetro Adotado	1,00	m	
Área resultante de cada reator	0,79	m ²	
Área Total - Corrigida	0,79	m ²	
Volume Total - Corrigido	3,14	m ³	
Tempo de Detenção Hidráulico Q.méd. - Corrigido	7,5	h	(Chernicharo, quadro 5.14)
Tempo de Detenção Hidráulico Q.máx.h	4,2	h	(Chernicharo, quadro 5.14)
Verificação das cargas			
Carga Hidráulica Volumétrica (CHV)	3,18	m ³ /m ³ .dia	
Carga Orgânica Volumétrica (COV)	1,91	kg DQO/m ³ .dia	
Verificação das velocidades ascensionais do Efluente			
velocidade superficial - Q média	0,53	m/h	Para Q.méd. 0,5 a 0,7 m/h
velocidade superficial - Q máx.d	0,64	m/h	Para Q.máx.d <= 1,1 m/h
velocidade superficial - Q máx.h	0,95	m/h	Para Q.máx.h < 1,5 m/h
Tubulação de entrada			
número de tubos de distribuição	1,00	unidades	
distribuição de tubos ao longo de L	0,00	un.	
distribuição de tubos ao longo de B	0,00	un.	
área de influência resultante	0,79	m ²	
Eficiência do tratamento			
Eficiência de remoção de DQO estimada	66	%	
Eficiência de remoção de DBO estimada	75	%	
Eficiência de remoção de DQO adotada	60	%	
Eficiência de remoção de DBO adotada	70	%	
Concentração de DQO efluente	240	mg/L	
Concentração de DBO efluente	135	mg/L	
Eficiência de remoção de SST	50	%	
SST efluente	150	mg/L	
Produção de gás			
Constantes			
P pressão	1	atm	
KDQO constante	64	g DQO/mol	
R cte. dos gases	0,0821	atm.L/mol.K	



produção de metano	0,89	m ³ /dia
produção de biogás	1,19	m ³ /dia

Dimensionamento da abertura decantador

Diâmetro do reator=	1,00	m	
Largura da abertura (a)=	0,20	m	Adotado

$$D_{base} = D_{reator} - (2 \times a)$$

Diâmetro da base do separador=	0,60	m	
$Aa = A_{reator} - A_{separador}$			

Área do reator=	0,79	m ²
Área do separador=	0,28	m ²
Área da abertura=	0,50	m ²



Verificação das Velocidades através da abertura

Vazão (Qmed) =	0,83	m ³ /h	Para Q.méd ≤ 2,5 m/h
Vazão (Qmax-d) =	0,99	m ³ /h	Para Q.máx.d ≤ 4,0 m/h
Vazão (Qmax-h) =	1,49	m ³ /h	Para Q.máx.h < 5 m/h*

*Obs: Para picos temporários com duração máxima de 2 horas

Dimensionamento da área superficial decantador

Área do reator=	0,79	m ²	
Diâmetro de captação de biogás (Dgás)=	0,25	m	Adotado
Espessura da parede=	0,005	m	Adotado
Diâmetro de captação de biogás + Espessura =	0,26	m	$Ab = \frac{\pi \times D^2}{4}$
Área de captação de biogás=	0,05	m ²	
Área superficial de decantação (ASD)=	0,73	m ²	

Verificação da Taxa de Aplicação Superficial

$$TAS = \frac{Qp}{ASD}$$

Vazão do sistema (Q.méd)=	0,42	m ³ /h	
Área superficial de decantação=	0,73	m ²	
Taxa de Aplicação Superficial (TAS)=	0,57	m/h	Para Q.méd ≤ 0,8 m/h

$$TAS = \frac{Qp}{ASD}$$

Vazão do sistema (Q.máx.d)=	0,50	m3/h	
Área superficial de decantação=	0,73	m2	
Taxa de Aplicação Superficial (TAS)=	0,68	m/h	Para Q.máx.d <= 1,2 m/h

$$TAS = \frac{Qp}{ASD}$$

Vazão do sistema (Q.máx.d)=	0,75	m3/h	
Área superficial de decantação=	0,73	m2	
Taxa de Aplicação Superficial (TAS)=	1,02	m/h	Para Q.máx.d < 1,5 m/h

Determinação da aba do separador

D gás=	0,26	m	
Aberturas para o decantador =	0,40	m	
Diâmetro do reator =	1,00	m	
Aba do separador=	0,17	m	
H=	1,00	m	Adotado

Determinação volume dos compartimentos

Diâmetro adotado do reator UASB=	1,00	m	
H=	1,00	m	
h=	0,50	m	Adotado
Diâmetro da base do separador=	0,60	m	
Diâmetro de captação de biogás (D gás)=	0,25	m	
Volume do cone do separador=	0,15	m3	
Volume do cilindro do separador=	0,02	m3	
Volume total do separador=	0,17	m3	
Volume superior=	0,35	m3	
Volume compartimento total=	1,18	m3	
Volume do compartimento de decantação=	0,83	m3	



Determinação TDH decantador

Vazão Média (Q.méd)=	0,42	m3/h	
Volume do compartimento de decantação=	0,83	m3	
TDH=	1,99	h	Para Q.méd TDH >= 1,5 h
Vazão Máxima Diária (Q.máx.d)=	0,50	m3/h	
Volume do compartimento de decantação=	0,83	m3	
TDH=	1,66	h	Para Q.máx.d TDH >= 1,1 h
Vazão Máxima Diária (Q.máx.d)=	0,75	m3/h	
Volume do compartimento de decantação=	0,83	m3	
TDH=	1,11	h	Para Q.máx.h TDH > 0,6 h

Coletores de gás



área total de coletores de gás - interface=	0,1	m ²	
taxa de liberação de biogás=	0,93	m ³ /m ² .h	(mínima rec.: 1,0 m ³ /m ² .h)
Tubulação drenagem do gás			
Número de tubos =	1,0		
Diâmetro do Coletor (mm) =	75		
Diâmetro do Coletor (m) =	0,075		
Área dos coletores=	0,004	m ²	
Verificação da velocidade de gás na tubulação			
Q biogás=	1,188	m ³ /d	
Área dos coletores=	0,004	m ²	
Velocidade =	0,003	m/s	(Maxima de 5 m/s)
Calculo produção de lodo			
Coef. Produção sólidos	0,15	KgSST/KgDQOap.	
Carga de Dqo ap.	6,00	KgDqo/dia	
Produção de lodo	0,90	kgSST/dia	
tx produção	0,75	KgSS/KgDboap.	
Produção de lodo real	0,68	kgSST	
Densidade do lodo	1020	KgSST/m ³	
Concentração do lodo	4,0	%	
Total	0,017	m ³	



4. FILTRO SUBMERSO AERADO

Filtro Aerado Submerso - Vazão 10 m³/dia		
Número de Filtros	1	Und
DBO afluente	350	mg/L
DQO afluente	650	mg/L
SST afluente	400	mg/L
Vazão Média (Q _{med})	10,00	m ³ /d
Vazão Média por Filtro (Q _{med} F)	10,00	m ³ /d
Contribuição Média Diária (CMD)	10,00	m ³ /d
Contribuição Máxima Diária (CMD)	12,00	m ³ /d
Contribuição Máxima Horária (CMH)	15,00	m ³ /d
Percentual de DBO removido no UASB	65,00	%
Percentual de DQO removido no Reator	70,00	%

Inserir Vazão



Área Específica do Meio Suporte	265,0	m ² /m ³	Segundo recomendações das Normas da CAGECE
Taxa de Aeração	35,0	Nm ³ ar/Kg DBO aplicada	
Concentração de DBO Afluente			
So (DBO) =	$E_{DBO} \cdot ADOT \cdot X \cdot CONC_{DBO}$		
So (DBO) =	122,5	mg/L	
Concentração de DQO Afluente			
So (DBO) =	$E_{DQO} \cdot ADOT \cdot X \cdot CONC_{DQO}$		
So (DBO) =	195	mg/L	
Carga Orgânica Afluente em DBO			
Lo (DBO) =	$\frac{So(DBO) \cdot x}{CMD}$		
Lo (DBO) =	1,84	Kg DBO/dia	
Carga Orgânica Afluente em DQO			
Lo (DQO) =	$\frac{So(DQO) \cdot x}{CMD}$		
Lo (DQO) =	2,93	Kg DQO/dia	
Carga Orgânica Superficial Escolhida			
	12	gDBO/m ² . dia	(ADOTADA)
Carga Orgânica Volumétrica Resultante (Cv)			
Cv =	3,18	Kg DBO/m ³ . dia	
Volume do Meio Suporte (VMS)			
VMS =	$\frac{Lo(BBO)}{Cv}$		
VMS =	0,58	m ³	
Altura do Meio Suporte (HMS)			
HMS =	1,60	(Altura mínima - Item 6.5.3.3 NBR 12209)	
Área do Meio Suporte			
AMS =	$\frac{VMS}{HMS}$		
AMS =	0,36	m ²	



Altura Total do Reator

Altura Tota do Reator =	2,50	Adotada - Folgas para calha e difusores
Diâmetro calculado =	0,68	
Diâmetro adotato =	0,70	



Volume e Área do Meio Suporte Corrigidas

<u>Nova área =</u>	0,38	m ²
<u>Novo Volume de Meio Suporte =</u>	0,62	m ³

Demanda de O₂

DO ₂ =	Lo (DBO) x Taxa de aeração	
DO ₂ =	64,31	Nm ³ de ar/dia
DO ₂ =	2,68	Nm ³ de ar/hora

Vazão de Ar dos Sopradores

Demanda de O ₂ =	2,68	Nm ³ de ar/hora	
Vazão de ar/soprador =	2,68	Nm ³ de ar/hora	
Vazão adotada =	4,020	Nm ³ de ar/hora	Acréscimo de 50% de segurança
Vazão adotada =	0,067	Nm ³ de ar/minuto	

Conjunto Soprador

Massa de Ar **Mar** (kg/s) = (Qar x Massa específica de Ar)

Constante do gas (R) = 8.31
kJ/k mol^oK

Temperatura absoluta de entrada (To) = T °C + 273,15 (°K)

Eficiência do compressor (E) = de 0,5 a 0,7 (%)

Pressão absoluta de entrada (Pe) = 1 atm

Pressão absoluta de saída (Ps) = ((1.3 x H) / (10.34)) + 1 (atm)

$$P = \frac{Mar \cdot R \cdot To}{8.41 \cdot E} \left\{ \left(\frac{Ps}{Pe} \right)^{0.283} - 1 \right\}$$

Qar =	0,00112	m ³ /s	
Mespc. Ar =	1,20	Kg/m ³	Adotado
M ar =	0,001	Kg/s	
R =	8,310	Kj/K mol °K	Adotado
T =	25	°C	Adotado
To =	298	°K	
E =	0,60	%	Adotado
Pe =	1,00	atm	Adotado

H=	2,50	m	
Ps =	1,31	atm	
P=	0,05	Kw	
P=	0,07	CV	
Padotada=	0,25	CV	comercial

Tubulação de Distribuição Com Difusores

Velocidade nos tubos =	360,0	m/min
Vazão de ar =	0,07	Nm ³ ar/min
Área interna dos tubos =	0,00019	m ²
Raio do tubo =	0,01	m
Diâmetro dos tubos =	0,02	m
Diâmetro Calculado =	15,40	mm
Diâmetro adotado =	25,00	mm

Foi adotado o diâmetro dos tubos e a velocidade de acordo com as recomendações de Jordão e Pessoa, 2014



VELOCIDADES NAS TUBULAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE AR(*)

DIÂMETRO DO TUBO, mm.	VELOCIDADE, m/min.
20 - 80	360 - 500
80 - 250	500 - 900
250 - 400	900 - 1050
400 - 600	1050 - 1200
600 - 800	1200 - 1350
800 - 1500	1350 - 1950

Quantidade de difusores

Vazão de ar para o sistema =	4,02	Nm ³ de ar/hora
Vazão =	4,00	m ³ /hora
Qnt Cal.	1,00	unidades
Qnt Adotada	2,00	unidades

Modelo - P-25 Bolha média

Bolha Fina



Bolha Média



Bolha Grossa



DIFUSOR	MEDIDA (mm)	ÁREA DE CONTATO	FLUXO DE AR	DOTS Trans. de O ₂ %	Kwh/KgO ₂
P - 250 Bolha Fina	250 Ø	0,985 m ²	1,7 - 3 m ³ /h	15 - 32	
P - 250 Bolha Média	250 Ø	0,985 m ²	4 - 18 m ³ /h	8 - 12	0,08 - 0,50
P - 250 Bolha Grossa	250 Ø	0,985 m ²	6 - 28 m ³ /h	3 - 5	

Modelo Plano

	P18	P15	P20	P25	P30
Dimensões (Ø mm)	128	152	203	254	305
Vazão Média (l/min)	22	50	100	120	140
Vazão Máx. (l/min)	56	84	162	284	420

Modelos Tipo Prato



Verificação da eficiência

Critério NRC

E = Eficiência em Termos de Redução da DBO
w = Carga orgânica aplicada em Kg/dia



Volume de meio suporte = V
Fator de Recirculação = 1 sem recirculação

E = 0,57
E = 56,65 %

DBO Efluente = 53,11 mg/l



Cálculo do canal de efluente do filtro

Vazão Média (Q med) = 0,0002 m³/s
Largura da calha = 0,15 m Adotado
Comprimento da calha = 0,70 m
Área da Seção molhada = 0,01 m²
Coeficiente de Manning = 0,009 m
Declividade da calha = 5 %
Raio Hidráulico (Rh) = 0,04
Velocidade (V) = 0,18 m/s

Calha de Coleta de Efluente Tratado

Vazão Média (Qmed) = 0,0002 m³/s
Largura da calha (B) = 0,10 m (Adotado)
Altura da Lâmina d'água (h₀) = 0,00005 m
Altura da Calha (H) = 0,05 m



$$Q = 1,38 \cdot B \cdot h_0^{1,5}$$

Diâmetro do tubo de saída

Vazão Média (Q_{med}) = 0,0002 m³/s
Velocidade (V) = 0,18 m/s
Área do tubo = 0,001 m²

Diâmetro calculado = 0,04 m
Diâmetro calculado = 35 mm
Diâmetro adotado = 50 mm

Cálculo produção de lodo

Coef. Produção sólidos 0,80 KgSST/KgDBOap.
Carga de Dqo ap. 2,93 KgDqo/dia
Produção de lodo 2,34 kgSST/dia
tx produção 0,75 KgSS/KgDboap.

Produção de lodo real 1,76 kgSST/dia
Densidade do lodo 1020,00 KgSST/m³

obs: considerar 75%
ST VOL.



Concentração do lodo	4,00	%
Total	0,04	m ³

Resumo do FSA

Altura do Meio Suporte =	1,60	m
Volume do Meio Suporte (VMS)=	0,62	m ³
Altura Total do Reator =	2,50	m
Diâmetro do Reator =	0,70	m
Diâmetro da tubulação dos difusores	=	25 mm
Vazão do Soprador=	4,02	m ³ /hora
Potência dos sopradores =	0,25	Cv
Quantidade de difusores =	2,00	Unidades



5. DECANTADOR LAMELAR

Vazões de Projeto

Qmédia =	10,00	m ³ /d
Qmédia =	0,42	m ³ /h

Qmáx diária =	12,00	m ³ /d
Qmáx diária =	0,50	m ³ /h

Qmáx horária =	15,00	m ³ /d
Qmáx horária =	0,63	m ³ /h

Área Superficial de Sedimentação

Qmédio final =	10,00	m ³ /d
TAS =	50,00	m ³ /m ² .dia
Ára Cal. =	0,20	m ²

Diâmetro do Decantador

Ára Cal. =	0,20	m ²
Diâmetro Cal. =	0,50	m
Diâmetro Adotado =	0,50	m
Nova Área =	0,20	m ²



Configurações da Lamelas

Ângulo da Lamelas =	60,00	Graus (adotado)
Comp. Lamelas =	0,50	m (adotado)
Espaçamento entre as lamelas =	0,070	M (adotado)
Espessura das lamelas =	0,010	M (adotado)
Cálculo do N ^o espaç.	0,283	
N ^a de Placas =	3,54	
N ^a de Placas =	4,00	



Calculo da altura da câmara de Sedimentação

Ângulo da Lamelas =	60,00	Graus
Comp. Lamelas =	0,500	m
Altura da câmara de Sedimentação (H) = Sin 60 x Comp. Lamelas		
H =	0,43	m
H adotado =	0,45	m

Entrada do efluente no decantador

Tudo de entrada =	50,0	Tudo de saída Filtro Submerso
	0,00011	
Vazão =	6	m ³ /s
Veloc. do efluente na distribuição =	0,2	m/s
Área dos orifícios de distribuição =	0,00008	m ²
Diâmetro dos orifícios de distribuição =	10	mm
Diâmetro adotado =	10	mm
Distribuição dos orifícios =	7,0	orifícios/metro
Quantidade de orifícios =	3,5	Orifícios
Quantidade de orifícios =	4,0	Orifícios

Adoção da altura da câmara de alimentação

Distância da tubulação as lamelas =	0,1	m
Distância da tubulação ao poço =	0,05	m
Altura da câmara de alimentação =	0,13	m

Calculo das dimensões do cone

Diâmetro do decantador =	0,50	m
Diâmetro da base do Cone =	0,20	m
Adotou-se ângulo do cone =	60,00	Graus
Diâmetro da base não molhada =	0,15	m
Altura do Poço de Lodo =	0,26	m

Cálculo do volume da parte cilíndrica do decantador

Nova área =	0,20	m ²
Altura acima das placas =	0,20	m
Altura da câmara de sedimentação =	0,43	m
Altura da câmara de alimentação =	0,13	m
Altura da parte cilíndrica =	0,76	m
Volume da parte cilíndrica =	0,15	m ³



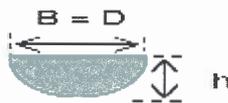
Cálculo do volume do poço do decantador

Diâmetro do decantador =	0,5	m
Adotou-se a base de descarga =	0,2	m
Altura do poço =	0,26	m
Volume do poço do decantador =	0,03	m ³

Cálculo do volume total do decantador

Volume da parte cilíndrica =	0,1	m ³
Volume do poço do decantador =	0,03	m ³
Volume total do decantador =	0,2	m ³

Cálculo da calha de água decantada



Vazão Média (Q _{med}) =	0,0002	m ³ /s
Largura da calha (B) =	0,15	m
Área da Seção molhada =	0,009	m ²
Coefficiente de Manning =	0,009	m
Declividade da calha =	5	%
Raio Hidráulico (Rh) =	0,04	
Velocidade (V) =	0,18	m/s
Altura da Lâmina d'água (h ₀) =	0,00003	m
Altura da Calha (H) =	0,08	m

Cálculo dos Vertedores/Orifícios

Vazão Média (Q _{máx.h}) =	0,0002	m ³ /s
Comprimento da calha =	0,50	
Quantidade de vertedores =	7	orifícios/metro
Quantidade de vertedores Adot. =	4	orifícios/metro
Vazão de cada vertedor =	0,0000	m ³ /s
Velocidade (V) =	0,18	m/s
Diâmetro de cada Orifício =	0,02	m
Diâmetro de cada Orifício =	1,9	cm

Diâmetro do tubo de saída

Vazão Média (Q _{med}) =	0,0002	m ³ /s
Velocidade (V) =	0,18	m/s
Área do tubo =	0,001	m ²
Diâmetro calculado =	0,04	m
Diâmetro calculado =	35	mm
Diâmetro adotado =	40	mm



Altura total do decantador		
Altura da parte cilíndrica =	0,76	metros
Altura poço de lodo =	0,26	metros
Espaçamento entre cone e lamelas de DEC=	0,43	metros
Altura total do decantador	1,45	metros
Altura do DEC (adotada)=	1,50	metros
Diâmetro=	0,50	metros




Saimon Lucas de Oliveira Leite
Engenheiro Civil
CREA-CE: 344565



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
DATA:	SETEMBRO / 2021

TABELA DE CUSTO
SEINFRA-027.1
SINAPI - 07/2021 DESONERADA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇOS 27,18% - BDI INSUMOS 13,44%

ITEM	TABELA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/ BDI	PREÇO UNITÁRIO C/ BDI	TOTAL
1.0			COLETOR DO EFLUENTE BRUTO - SERVIÇOS					R\$ 2.528,62
1.1			SERVIÇOS PRELIMINARES					R\$ 108,80
1.1.1	SEINFRA	C2876	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	M	40,00	R\$ 2,14	R\$ 2,72	R\$ 108,80
1.2			MOVIMENTAÇÃO DE TERRA					R\$ 678,62
1.2.1	SEINFRA	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	M3	8,00	R\$ 45,56	R\$ 57,94	R\$ 463,52
1.2.2	SEINFRA	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	6,40	R\$ 26,43	R\$ 33,61	R\$ 215,10
1.3			CAIXAS DE PASSAGEM					R\$ 1.741,20
1.3.1	SEINFRA	C0603	CAIXA EM ALVENARIA (40X40X60cm) DE 1/2 TIJOLO COMUM, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO	UN	5,00	R\$ 273,82	R\$ 348,24	R\$ 1.741,20
2.0			COLETA DO EFLUENTE BRUTO					R\$ 1.882,88
2.1			FORNECIMENTO DE CONEXÃO DA COLETA DO EFLUENTE BRUTO					R\$ 1.882,88
2.1.1	SEINFRA	C2593	TUBO PVC BRANCO P/ESGOTO D=100MM (4")	M	41,00	R\$ 32,93	R\$ 41,88	R\$ 1.717,08
2.1.2	SEINFRA	C4390	JOELHO 45 PVC BRANCO PARA ESGOTO D=100mm (4")	UN	5,00	R\$ 26,07	R\$ 33,16	R\$ 165,80
3.0			TRATAMENTO PRELIMINAR, CAIXA DE GORDURA, ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E ADENSADOR DE LODO - SERVIÇOS					R\$ 12.711,50
3.1			SERVIÇOS PRELIMINARES					R\$ 123,75
3.1.1	SEINFRA	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	M2	25,00	R\$ 3,89	R\$ 4,95	R\$ 123,75
3.2			MOVIMENTAÇÃO DE TERRA					R\$ 3.519,70
3.2.1	SEINFRA	C1268	ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M	M3	6,00	R\$ 2,75	R\$ 3,50	R\$ 21,00
3.2.2	SEINFRA	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	M3	38,40	R\$ 45,56	R\$ 57,94	R\$ 2.224,90
3.2.3	SEINFRA	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	32,92	R\$ 26,43	R\$ 33,61	R\$ 1.106,44
3.2.4	SEINFRA	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	M3	5,48	R\$ 24,01	R\$ 30,54	R\$ 167,36
3.3			BASE DE CONCRETO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA					R\$ 536,52
3.3.1	SEINFRA	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,09	R\$ 404,80	R\$ 514,82	R\$ 46,33
3.3.2	SEINFRA	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)	M3	0,18	R\$ 416,67	R\$ 529,92	R\$ 95,39
3.3.3	SEINFRA	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO	M3	0,18	R\$ 228,25	R\$ 290,29	R\$ 52,25
3.3.4	SEINFRA	C4151	ARMADURA DE AÇO CA 50/60	KG	12,00	R\$ 13,55	R\$ 17,23	R\$ 206,76
3.3.5	SEINFRA	C2827	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP = 10mm UTIL. 3X	M2	0,94	R\$ 113,59	R\$ 144,46	R\$ 135,79
3.4			BASE DE CONCRETO - ADENSADOR DE LODO					R\$ 675,95
3.4.1	SEINFRA	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,09	R\$ 404,80	R\$ 514,82	R\$ 46,33
3.4.2	SEINFRA	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)	M3	0,35	R\$ 416,67	R\$ 529,92	R\$ 185,47
3.4.3	SEINFRA	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO	M3	0,35	R\$ 228,25	R\$ 290,29	R\$ 101,60
3.4.4	SEINFRA	C4151	ARMADURA DE AÇO CA 50/60	KG	12,00	R\$ 13,55	R\$ 17,23	R\$ 206,76
3.4.5	SEINFRA	C2827	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP = 10mm UTIL. 3X	M2	0,94	R\$ 113,59	R\$ 144,46	R\$ 135,79
3.5			DIVISÓRIAS INTERNAS DE CONCRETO					R\$ 1.578,74
3.5.1	SEINFRA	C0644	CAIXA EM ALVENARIA S/TAMPA E FUNDO LAJE (1,60 X 1,30)m FILTRO	UN	1,00	R\$ 1.241,34	R\$ 1.578,74	R\$ 1.578,74
3.6			ANEL PRÉ-MOLDADO					R\$ 6.276,84
3.6.1	SEINFRA	C3460	MONTAGEM DE ANEL PRÉ-MOLDADO D=1,50m h=0,50m	UN	11,00	R\$ 42,33	R\$ 53,84	R\$ 592,24
3.6.2	SINAPI	98546	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM, AF 06/2018	M2	55,33	R\$ 80,78	R\$ 102,74	R\$ 5.684,60
4.0			TRATAMENTO PRELIMINAR, CAIXA DE GORDURA, ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E ADENSADOR DE LODO - MATERIAIS					R\$ 2.388,49
4.1			ANEL PRÉ-MOLDADO					R\$ 2.388,49
4.1.1	SEINFRA	I6244	ANEL PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO, D = 1,50M, H = 0,50M	UN	11,00	R\$ 150,00	R\$ 170,16	R\$ 1.871,76
4.1.2	SEINFRA	C4773	TAMPA EM CONCRETO ARMADO, ESPESSURA 0,08M	M2	4,02	R\$ 113,31	R\$ 128,54	R\$ 516,73
5.0			CASA DE PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS - SERVIÇOS (3,30 M X 3,30 M)					R\$ 31.579,64
5.1			SERVIÇOS PRELIMINARES					R\$ 28,97
5.1.1	SEINFRA	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	M3	0,50	R\$ 45,56	R\$ 57,94	R\$ 28,97
5.2			SERVIÇOS PRELIMINARES					R\$ 1.131,70
5.2.1	SEINFRA	C0054	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	M3	1,47	R\$ 423,18	R\$ 538,20	R\$ 791,15
5.2.2	SEINFRA	C0056	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE TIJOLO FURADO, C/ ARGAMASSA MISTA C/ CAL HIDRATADA (1:2:8)	M3	0,49	R\$ 546,47	R\$ 695,00	R\$ 340,55
5.3			ALVENARIA DE VEDAÇÃO					R\$ 3.004,01
5.3.1	SEINFRA	C0073	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP =10cm (1:2:8)	M2	37,60	R\$ 59,82	R\$ 76,08	R\$ 2.860,61
5.3.2	SEINFRA	C0052	ALVENARIA DE ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO (50X50X6cm) C/ARG. CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3 ANTI-CHUVA	M2	2,00	R\$ 56,38	R\$ 71,70	R\$ 143,40
5.4			COBERTURA					R\$ 2.217,58
5.4.1	SEINFRA	C4419	LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÔRRO - VÃO DE 3,01 A 4 m	M2	12,96	R\$ 105,47	R\$ 134,14	R\$ 1.738,45



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
DATA:	SETEMBRO / 2021

TABELA DE CUSTO
SEINFRA-027.1
SINAPI - 07/2021 DESONERADA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇOS 27,18% - BDI INSUMOS 13,44%

ITEM	TABELA	CODIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/ BDI	PREÇO UNITÁRIO C/ BDI	TOTAL
5.4.2	SEINFRA	C1779	IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES C/ MANTA ASFÁLTICA PRÉ-FABRICADA, C/ VÉU DE POLIÉSTER	M2	12,96	R\$ 29,07	R\$ 36,97	R\$ 479,13
5.5			REVESTIMENTO					R\$ 4.522,26
5.5.1	SEINFRA	C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP= 5mm P/ PAREDE	M2	77,18	R\$ 6,18	R\$ 7,86	R\$ 606,63
5.5.2	SEINFRA	C0778	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	M2	10,89	R\$ 12,13	R\$ 15,43	R\$ 168,03
5.5.3	SEINFRA	C3408	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:3	M2	77,18	R\$ 34,54	R\$ 43,93	R\$ 3.390,52
5.5.4	SEINFRA	C2112	REBOCO C/ ARGAMASSA DE CAL EM PASTA E AREIA PENEIRADA TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/ TETO	M2	10,89	R\$ 25,78	R\$ 32,79	R\$ 357,08
5.6			PISO					R\$ 1.143,56
5.6.1	SEINFRA	C1611	LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO ESP.= 5CM	M2	10,89	R\$ 37,97	R\$ 48,29	R\$ 525,88
5.6.2	SEINFRA	C1916	PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4, ESP.= 1,5cm C/ IMPERMEABILIZANTE	M2	10,89	R\$ 44,60	R\$ 56,72	R\$ 617,68
5.7			ESQUADRIAS					R\$ 1.145,91
5.7.1	SEINFRA	C1970	PORTA DE FERRO EM CHAPA	M2	3,78	R\$ 238,36	R\$ 303,15	R\$ 1.145,91
5.8			PINTURA					R\$ 2.334,20
5.8.1	SEINFRA	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	38,59	R\$ 20,78	R\$ 26,43	R\$ 1.019,93
5.8.2	SEINFRA	C1615	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES INTERNAS S/MASSA	M2	38,59	R\$ 19,38	R\$ 24,65	R\$ 951,24
5.8.3	SEINFRA	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	7,56	R\$ 37,76	R\$ 48,02	R\$ 363,03
5.9			CALÇADA DE PROTEÇÃO					R\$ 3.293,41
5.9.1	SEINFRA	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	M2	9,36	R\$ 276,66	R\$ 351,86	R\$ 3.293,41
5.10			INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					R\$ 12.758,04
5.10.1	SEINFRA	C2061	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL BAIXA TENSÃO, C/ACESSÓRIOS- 3UN DE MEDIÇÃO	UN	1,00	R\$ 2.501,94	R\$ 3.181,97	R\$ 3.181,97
5.10.2	SEINFRA	C1947	PONTO ELÉTRICO, MATERIAL E EXECUÇÃO	PT	8,00	R\$ 229,58	R\$ 291,98	R\$ 2.335,84
5.10.3	SEINFRA	C1371	FIO ISOLADO PVC P/750V 1.5 MM2	M	100,00	R\$ 4,62	R\$ 5,88	R\$ 588,00
5.10.4	SEINFRA	C0540	CABO ISOLADO PVC 750V 2,5MM2	M	100,00	R\$ 6,13	R\$ 7,80	R\$ 780,00
5.10.5	SEINFRA	I6138	CABO CLASSE 1KV 3 X 1,5MM2	M	100,00	R\$ 2,39	R\$ 2,71	R\$ 271,00
5.10.6	SEINFRA	I6141	CABO CLASSE 1KV 3 X 2,5MM2	M	200,00	R\$ 3,58	R\$ 4,06	R\$ 812,00
5.10.7	SEINFRA	C1021	CURVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 32mm (1")	UN	30,00	R\$ 7,95	R\$ 10,11	R\$ 303,30
5.10.8	SEINFRA	C1023	CURVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 50mm (1 1/2")	UN	16,00	R\$ 13,58	R\$ 17,27	R\$ 276,32
5.10.9	SEINFRA	C1662	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA (1 X 16)W	UN	2,00	R\$ 81,53	R\$ 103,69	R\$ 207,38
5.10.10	SEINFRA	C1661	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA (2 X 16)W	UN	1,00	R\$ 92,01	R\$ 117,02	R\$ 117,02
5.10.11	SEINFRA	I1720	POSTE DE CONCRETO DUPLO T (8MX300KG), RESISTÊNCIA NOMIAL 300KG, H= 8,00M, PESO APROXIMADO 708KG	UN	1,00	R\$ 617,74	R\$ 700,76	R\$ 700,76
5.10.12	SEINFRA	I0125	ARMAÇÃO REX TRIFASICA COM ROLDANA	UN	1,00	R\$ 49,69	R\$ 56,37	R\$ 56,37
5.10.13	SEINFRA	C1187	ELETRODUTO PVC ROSC. D= 32mm (1")	M	30,00	R\$ 12,97	R\$ 16,50	R\$ 495,00
5.10.14	SEINFRA	C1189	ELETRODUTO PVC ROSC. D= 50mm (1 1/2")	M	16,00	R\$ 21,89	R\$ 27,84	R\$ 445,44
5.10.15	SEINFRA	C1710	LUVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 32mm (1")	UN	30,00	R\$ 3,10	R\$ 3,94	R\$ 118,20
5.10.16	SEINFRA	C1712	LUVA P/ELETRODUTO PVC ROSC. D= 50mm (1 1/2")	UN	16,00	R\$ 6,00	R\$ 7,63	R\$ 122,08
5.10.17	SEINFRA	I1013	DISJUNTOR TRIPOLAR 50A	UN	2,00	R\$ 51,51	R\$ 58,43	R\$ 116,86
5.10.18	SEINFRA	C2480	TOMADA 2 POLOS MAIS TERRA 20A - 250V, SISTEMA "X"	UN	4,00	R\$ 24,68	R\$ 31,39	R\$ 125,56
5.10.19	SEINFRA	C4765	ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 5/8"X 2.40M	UN	3,00	R\$ 257,01	R\$ 326,87	R\$ 980,61
5.10.20	SEINFRA	C1661	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA (2 X 16)W	UN	1,00	R\$ 92,01	R\$ 117,02	R\$ 117,02
5.10.21	SEINFRA	I1262	INTERRUPTOR 2 TECLAS PARALELO 1 TOMADA 2POLOS	UN	3,00	R\$ 22,29	R\$ 25,29	R\$ 75,87
5.10.23	SEINFRA	C0628	CAIXA DE PASSAGEM COM TAMPA PARAFUSADA 200X200X100mm	UN	5,00	R\$ 73,22	R\$ 93,12	R\$ 465,60
5.10.24	SEINFRA	I6433	CAIXA DE EMBUTIR PVC - 4X4 QUADRADA	UN	6,00	R\$ 3,47	R\$ 3,94	R\$ 23,64
5.10.25	SEINFRA	I6277	ELETRODUTO FLEXÍVEL SEALTUBE DN 1"	M	5,00	R\$ 7,44	R\$ 8,44	R\$ 42,20
6.0			BASE DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE - SERVIÇO					R\$ 10.649,02
6.1			LOCAÇÃO					R\$ 383,63
6.1.1	SEINFRA	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	M2	49,50	R\$ 6,09	R\$ 7,75	R\$ 383,63
6.2			MOVIMENTO DE TERRA					R\$ 521,46
6.2.1	SEINFRA	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	M3	9,00	R\$ 45,56	R\$ 57,94	R\$ 521,46
6.3			ALVENARIA DE FUNDAÇÃO					R\$ 403,45
6.3.1	SEINFRA	C0056	ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE TIJOLO FURADO, C/ ARGAMASSA MISTA C/ CAL HIDRATADA (1:2:8)	M3	0,58	R\$ 546,47	R\$ 695,00	R\$ 403,45
6.4			BASE PARA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO					R\$ 5.052,05
6.4.1	SEINFRA	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	2,50	R\$ 404,80	R\$ 514,82	R\$ 1.287,05
6.4.2	SEINFRA	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)	M3	5,00	R\$ 416,67	R\$ 529,92	R\$ 2.649,60
6.4.3	SEINFRA	C0214	ARMADURA CA-25 MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	60,00	R\$ 14,62	R\$ 18,59	R\$ 1.115,40
6.5			URBANIZAÇÃO					R\$ 4.288,43
6.5.1	SEINFRA	C0743	CERCA C/ ESTACAS DE CONCRETO ARMADO (2,20 X 0,10 X 0,10M) E MOURÃO DE CONCRETO ARMADO (2,20 X 0,15 X 0,15M) - 6 FIOS DE ARAME FARPADO	M	44,00	R\$ 46,34	R\$ 58,94	R\$ 2.593,36



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
DATA:	SETEMBRO / 2021

TABELA DE CUSTO
SEINFRA-027.1
SINAPI - 07/2021 DESONERADA

ORÇAMENTO BÁSICO

BDI SERVIÇOS 27,18% - BDI INSUMOS 13,44%

ITEM	TABELA	CODIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/ BDI	PREÇO UNITÁRIO C/ BDI	TOTAL
6.5.2	SEINFRA	C2903	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (1X2)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO	UN	1,00	R\$ 1.332,81	R\$ 1.695,07	R\$ 1.695,07
7.0			ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - MATERIAL					R\$ 153.144,00
7.1			FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS					R\$ 153.144,00
7.1.1	COTAÇÃO	COT.01	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE), VAZÃO DE ATÉ 10,00 M3/DIA, CONFECCIONADA EM POLIESTER REFORÇADA E FIBRA DE VIDRO, INCLUINDO GRADEAMENTO, CAIXA DE AREIA, CAIXA DE GORDURA, REATOR ANAERÓBIO, REATOR AERÓBIO, MÓDULO DE DECANTAÇÃO, BOMBA DOSADORA E TANQUES DE SOLUÇÃO, SOPRADORES COM POTÊNCIA CONFORME DEMANDA DO PROJETO, PAINEL DE COMANDO ELÉTRICO, DIFUSORES, COM SISTEMA DE DUPLA FILTRAÇÃO, TUBOS E CONEXÕES EM PVC, MEIOSUPORTE PARA O REATOR AERÓBIO (FORNECIMENTO, MONTAGEM E TREINAMENTO)	UN	1,00	R\$ 135.000,00	R\$ 153.144,00	R\$ 153.144,00
8.0			ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO TRATADO IRRIGAÇÃO CAMPO - SERVIÇO					R\$ 4.025,40
8.1			SERVIÇOS PRELIMINARES					R\$ 133,65
8.1.1	SEINFRA	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	M2	27,00	R\$ 3,89	R\$ 4,95	R\$ 133,65
8.2			MOVIMENTAÇÃO DE TERRA					R\$ 850,80
8.2.1	SEINFRA	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	M3	8,10	R\$ 45,56	R\$ 57,94	R\$ 469,31
8.2.2	SEINFRA	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	5,40	R\$ 26,43	R\$ 33,61	R\$ 181,49
8.3			MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS E CONEXÕES					R\$ 3.240,95
8.3.1	SEINFRA	C3502	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTO, CASA DE OPERAÇÃO	UN	1,00	R\$ 2.548,32	R\$ 3.240,95	R\$ 3.240,95
9.0			ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO TRATADO IRRIGAÇÃO CAMPO - MATERIAL					R\$ 5.552,21
9.1			FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS					R\$ 1.935,29
9.1.1	SEINFRA	I9650	CONJ. MOTO-BOMBA SUBMERSA - POT = 1,0CV - Q = 4,00 M3/h - 43,00 mca	UN	1,00	R\$ 1.706,00	R\$ 1.935,29	R\$ 1.935,29
9.2			FORNECIMENTO DE CONEXÕES					R\$ 3.616,92
9.2.1	SEINFRA	C1827	NIPLE EM PVC C/ ROSCA DE 1 1/4"	UN	2,00	R\$ 14,13	R\$ 17,97	R\$ 35,94
9.2.2	SEINFRA	I1427	LUVA REDUÇÃO PVC SOLDAVEL DE 40X32MM	UN	2,00	R\$ 3,60	R\$ 4,08	R\$ 8,16
9.2.3	SEINFRA	C2618	TUBO PVC SOLD. MARROM D= 40mm (1 1/4")	M	120,00	R\$ 17,33	R\$ 22,04	R\$ 2.644,80
9.2.4	SEINFRA	I0886	COTOVELO PVC SOLDAVEL DE 40MM	UN	4,00	R\$ 4,17	R\$ 4,73	R\$ 18,92
9.2.5	SEINFRA	C1541	JOELHO OU CURVA PVC ROSC. D=1 1/4" (40mm)	UN	2,00	R\$ 23,82	R\$ 30,29	R\$ 60,58
9.2.6	SEINFRA	C3655	ADAPTADOR PVC P/ REGISTRO 40mm (1 1/4")	UN	4,00	R\$ 8,70	R\$ 11,06	R\$ 44,24
9.2.7	SEINFRA	I7384	LUVA DE UNIÃO FG DN 2"	UN	2,00	R\$ 43,78	R\$ 49,66	R\$ 99,32
9.2.8	SEINFRA	I1547	NIPLE PVC COM ROSCA DE 1 1/4"	UN	4,00	R\$ 4,86	R\$ 5,51	R\$ 22,04
9.2.9	SEINFRA	C2711	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL D= 40mm (1 1/2")	UN	2,00	R\$ 173,86	R\$ 221,12	R\$ 442,24
9.2.10	SEINFRA	C2160	REGISTRO DE GAVETA BRUTO D= 40mm (1 1/2")	UN	2,00	R\$ 94,62	R\$ 120,34	R\$ 240,68

TOTAL	R\$ 224.461,76
-------	----------------

Samuel Lucas de Oliveira Leite
Engenheiro Civil
CREA-CE: 344565

CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
DATA:	SETEMBRO / 2021

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	30DIAS	60DIAS	90DIAS	ACUMULADO
1.0	COLETOR DO EFLUENTE BRUTO - SERVIÇOS	2.528,62	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
			2.528,62	0,00	0,00	2.528,62
2.0	COLETA DO EFLUENTE BRUTO	1.882,88	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
			1.882,88	0,00	0,00	1.882,88
3.0	TRATAMENTO PRELIMINAR, CAIXA DE GORDURA, ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E ADENSADOR DE LODO - SERVIÇOS	12.711,50	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
			12.711,50	0,00	0,00	12.711,50
4.0	TRATAMENTO PRELIMINAR, CAIXA DE GORDURA, ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E ADENSADOR DE LODO - MATERIAIS	2.388,49	100,00%		0,00%	100,00%
			2.388,49	0,00	0,00	2.388,49
5.0	CASA DE PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS - SERVIÇOS (3,30 M X 3,30 M)	31.579,64	70,00%	30,00%	0,00%	100,00%
			22.105,75	9.473,89	0,00	31.579,64
6.0	BASE DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE - SERVIÇO	10.649,02	100,00%			100,00%
			10.649,02	0,00	0,00	10.649,02
7.0	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - MATERIAL	153.144,00	0,00%	25,00%	75,00%	100,00%
			0,00	38.286,00	114.858,00	153.144,00
8.0	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO TRATADO IRRIGAÇÃO CAMPO - SERVIÇO	4.025,40		100,00%	0,00%	100,00%
			0,00	4.025,40	0,00	4.025,40
9.0	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO TRATADO IRRIGAÇÃO CAMPO - MATERIAL	5.552,21	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
			0,00	5.552,21	0,00	5.552,21
PORCENTAGEM TOTAL GERAL		100,00%	23,29%	25,54%	51,17%	100,00%
		224.461,76	52.266,26	57.337,50	114.858,00	224.461,76


 Saimon Lucas de Oliveira Leite
 Engenheiro Civil
 CREA-CE: 344565





PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA-CE



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
LOCAL:	SETEMBRO / 2021

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

C2876 - LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM - M

EQUIPAMENTOS (CHORARIO)		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
10758	NÍVEL (CHP)	H	0,0150	0,6895	0,0103
10775	TEODOLITO (CHP)	H	0,0150	1,3612	0,0204
10786	VEÍCULO UTILITÁRIO KOMBI (CHP)	H	0,0150	76,6908	1,1504
				Total:	1,1811
MAO DE OBRA					
10037	AJUDANTE	H	0,0300	16,7700	0,5031
12445	TOPOGRAFO	H	0,0150	30,3400	0,4551
				Total:	0,9582
				Total Simples:	2,14
				Encargos Sociais:	INCLUSO
				Valor BDI:	0,00
				Valor Geral:	2,14

C1256 - ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M - M3

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
12543	SERVENTE	H	2,9300	15,5500	45,5615
				Total:	45,5615
				Total Simples:	45,56
				Encargos Sociais:	INCLUSO
				Valor BDI:	0,00
				Valor Geral:	45,56

C2921 - REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA - M3

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
12543	SERVENTE	H	1,7000	15,5500	26,4300
				Total:	26,4300
				Total Simples:	26,43
				Encargos Sociais:	INCLUSO
				Valor BDI:	0,00
				Valor Geral:	26,43

C0603 - CAIXA EM ALVENARIA (40X40X60cm) DE 1/2 TIJOLO COMUM, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO - UN

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
10040	AJUDANTE DE ARMADOR/FERREIRO	H	0,1150	16,7700	1,9286
10041	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H	0,6050	16,7700	10,1459
10121	ARMADOR/FERREIRO	H	0,1150	20,7700	2,3886
10498	CARPINTEIRO	H	0,6050	20,7700	12,5659
12391	PEDREIRO	H	2,9070	20,7700	60,3784
12543	SERVENTE	H	5,3080	15,5500	82,5394
				Total:	169,9466
MATERIAIS					
10103	ARAME RECOZIDO N.18 BWG	KG	0,0220	10,0500	0,2211
10109	AREIA MEDIA	M3	0,1050	67,5000	7,0875



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA-CE



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
LOCAL:	SETEMBRO / 2021

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

I0169	AÇO CA-60	KG	1,3170	8,2800	10,9048
I0280	BRITA	M3	0,0420	76,1900	3,2000
I0441	CAL HIDRATADA	KG	5,4600	1,1000	6,0060
I0529	CHAPA COMPENSADO RESINADO 12MM (1.10 X 2.20M)	M2	0,1000	30,3300	3,0330
I0805	CIMENTO PORTLAND	KG	26,1780	0,5600	14,6597
I1916	TABUA DE 1" DE 3A. - L = 30cm	M	0,0300	10,0100	0,3003
I2082	TIJOLO MACIÇO COMUM	UN	100,8000	0,5800	58,4640
Total:					103,8764
Total Simples:					273,82
Encargos Sociais:					INCLUSO
Valor BDI:					0,00
Valor Geral:					273,82

C2593 - TUBO PVC BRANCO P/ESGOTO D=100MM (4') - M

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,5200	16,7700	8,7204
I2320	ENCANADOR	H	0,5200	20,3200	10,5664
Total:					19,2868
MATERIAIS					
I0026	ADESIVO PARA TUBO DE PVC RIGIDO	KG	0,0250	45,1600	1,1290
I1888	SOLUÇÃO LIMPADORA PARA PVC RIGIDO	L	0,0400	39,2200	1,5688
I2193	TUBO PVC ESGOTO DE 100MM (4') - (NBR 5688)	M	1,0100	10,8400	10,9484
Total:					13,6462
Total Simples:					32,93
Encargos Sociais:					INCLUSO
Valor BDI:					0,00
Valor Geral:					32,93

C4390 - JOELHO 45 PVC BRANCO PARA ESGOTO D=100mm (4") - UN

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
I0043	AJUDANTE DE ENCANADOR	H	0,4200	16,7700	7,0434
I2320	ENCANADOR	H	0,4200	20,3200	8,5344
Total:					15,5778
MATERIAIS					
I0026	ADESIVO PARA TUBO DE PVC RIGIDO	KG	0,0420	45,1600	1,8967
I1888	SOLUÇÃO LIMPADORA PARA PVC RIGIDO	L	0,0630	39,2200	2,4709
I8242	JOELHO 45 PVC BRANCO PARA ESGOTO D=100mm	UN	1,0000	6,1200	6,1200
Total:					10,4876
Total Simples:					26,07
Encargos Sociais:					INCLUSO
Valor BDI:					0,00
Valor Geral:					26,07

C2102 - RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO - M2

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
I2543	SERVENTE	H	0,2500	15,5500	3,8875



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA-CE



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
LOCAL:	SETEMBRO / 2021

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

Total: 3,8875

Total Simples: 3,89

Encargos Sociais: INCLUSO

Valor BDI: 0,00

Valor Geral: 3,89

C1268 - ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M - M3

EQUIPAMENTOS (CHORARIO)		Unidade	Coeficiente	Preço	Total
10779	TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)	H	0,0115	239,2961	2,7519
Total:					2,7519
Total Simples:					2,75
Encargos Sociais:					INCLUSO
Valor BDI:					0,00
Valor Geral:					2,75

C2533 - TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM - M3

EQUIPAMENTOS (CHORARIO)		Unidade	Coeficiente	Preço	Total
10690	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 (CHP)	H	0,1852	129,6624	24,0135
Total:					24,0135
Total Simples:					24,01
Encargos Sociais:					INCLUSO
Valor BDI:					0,00
Valor Geral:					24,01

C0836 - CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL - M3

MAO DE OBRA		Unidade	Coeficiente	Preço	Total
12543	SERVENTE	H	10,0000	15,5500	155,5000
Total:					155,5000
MATERIAIS					
10109	AREIA MEDIA	M3	0,7780	67,5000	52,5150
10280	BRITA	M3	0,9658	76,1900	73,5843
10805	CIMENTO PORTLAND	KG	220,0000	0,5600	123,2000
Total:					249,2993
Total Simples:					404,80
Encargos Sociais:					INCLUSO
Valor BDI:					0,00
Valor Geral:					404,80

C3274 - CONCRETO P/IBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.) - M3

EQUIPAMENTOS (CHORARIO)		Unidade	Coeficiente	Preço	Total
10566	BETONEIRA COM MOTOR A DIESEL (CHI)	H	0,0000	20,7833	0,0000
10680	BETONEIRA COM MOTOR A DIESEL (CHP)	H	1,0000	26,4089	26,4089
Total:					26,4089
MAO DE OBRA					
12543	SERVENTE	H	6,0000	15,5500	93,3000
Total:					93,3000
MATERIAIS					



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA-CE



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
LOCAL:	SETEMBRO / 2021

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

10805	CIMENTO PORTLAND	KG	396,0000	0,5600	221,7600	
					Total:	221,7600
SERVIÇOS						
C3130	AREIA DE RIO - EXTRAÇÃO	M3	0,9290	7,5643	7,0273	
C3253	BRITA PRODUZIDA PARA USOS DIVERSOS	M3	0,8360	81,5432	68,1701	
					Total:	75,1974
					Total Simples:	416,67
					Encargos Sociais:	INCLUSO
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	416,67

C1603 - LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO - M3

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
12391	PEDREIRO	H	5,0000	20,7700	103,8500	
12543	SERVENTE	H	8,0000	15,5500	124,4000	
					Total:	228,2500
					Total Simples:	228,25
					Encargos Sociais:	INCLUSO
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	228,25

C4151 - ARMADURA DE AÇO CA 50/60 - KG

EQUIPAMENTOS (CHORARIO)		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
10705	CAMINHÃO COMERC. EQUIP. C/GUINDASTE (CHP)	H	0,0080	126,2862	1,0103	
					Total:	1,0103
MAO DE OBRA						
10040	AJUDANTE DE ARMADOR/FERREIRO	H	0,0800	16,7700	1,3416	
10121	ARMADOR/FERREIRO	H	0,0800	20,7700	1,6616	
					Total:	3,0032
MATERIAIS						
10103	ARAME RECOZIDO N.18 BWG	KG	0,0200	10,0500	0,2010	
17952	AÇO CA-50/60	KG	1,0500	8,8900	9,3345	
					Total:	9,5355
					Total Simples:	13,55
					Encargos Sociais:	INCLUSO
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	13,55

C2827 - FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 10mm UTIL. 3X - M2

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
10041	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H	1,3500	16,7700	22,6395	
10498	CARPINTEIRO	H	1,3500	20,7700	28,0395	
					Total:	50,6790
MATERIAIS						
10528	CHAPA COMPENSADO RESINADO 10MM (1.10 X 2.20M)	M2	0,4300	23,8100	10,2383	
11691	PONTALETE / BARROTE DE 3"x3"	M	2,0000	12,6100	25,2200	



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA-CE



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
LOCAL:	SETEMBRO / 2021

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

11846	SARRAFO DE 1"X4"	M	1,5300	4,7400	7,2522
11916	TABUA DE 1" DE 3A. - L = 30cm	M	1,6000	10,0100	16,0160
12408	PREGO 14X18 (1.1/2" x 14) (APROXIMADAMENTE 708UN/KG)	KG	0,2500	16,7500	4,1875
Total:					62,9140
Total Simples:					113,59
Encargos Sociais:					INCLUSO
Valor BDI:					0,00
Valor Geral:					113,59

C0644 - CAIXA EM ALVENARIA S/TAMPA E FUNDO LAJE (1.60 X 1.30)m FILTRO - UN

SERVIÇOS		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
C0076	ALVENARIA DE TIJOLO COMUM C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA 1:2:8 ESP=10 cm	M2	6,4000	120,3245	770,0768
C0776	CHAPISCO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PENEIRAR TRAÇO 1:3 ESP.= 5mm P/ PAREDE	M2	6,2300	6,1821	38,5142
C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	0,3610	395,5363	142,7886
C2123	REBOCO C/ARGAMASSA DE CAL HIDRATADA E AREIA PENEIRADA TRAÇO 1:3 ESP=5 mm P/PAREDE	M2	6,2300	22,2463	138,5941
C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	3,4000	41,2075	140,1055
C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	0,5000	22,5227	11,2613
Total:					1,241,3405
Total Simples:					1,241,34
Encargos Sociais:					INCLUSO
Valor BDI:					0,00
Valor Geral:					1,241,34

C3460 - MONTAGEM DE ANEL PRÉ-MOLDADO D=1,50m h=0,50m - UN

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
I2391	PEDREIRO	H	1,0000	20,7700	20,7700
I2543	SERVENTE	H	1,0000	15,5500	15,5500
Total:					36,3200
SERVIÇOS					
C0164	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PEN. TRAÇO 1:3	M3	0,0070	858,8375	6,0119
Total:					6,0119
Total Simples:					42,33
Encargos Sociais:					INCLUSO
Valor BDI:					0,00
Valor Geral:					42,33

98546 - IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM. AF_06/2018 - M2

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
88243	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1920000	17,68	3,39
88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,9480000	19,43	18,41



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA-CE



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
LOCAL:	SETEMBRO / 2021

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

					Total:	21,8000
MATERIAIS						
511	PRIMER PARA MANTA ASFALTICA A BASE DE ASFALTO MODIFICADO DILUIDO EM SOLVENTE, APLICACAO A FRIO	L	0,6150000	10,90	6,70	
4014	MANTA ASFALTICA ELASTOMERICA EM POLIESTER 3 MM, TIPO III, CLASSE B, ACABAMENTO PP (NBR 9952)	M2	1,1250000	44,73	50,32	
4226	GAS DE COZINHA - GLP	KG	0,2600000	7,55	1,96	
					Total:	58,9800
					Total Simples:	80,78
					Encargos Sociais:	INCLUSO
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	80,78

I6244- ANEL PRE-MOLDADO DE CONCRETO, D = 1,50M, H = 0,50M - UN

MATERIAL		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
I6244	ANEL PRE-MOLDADO DE CONCRETO, D = 1,50M, H = 0,50M	UN	1,0000	150,0000	150,0000	
					Total:	150,0000
					Total Simples:	150,00
					Encargos Sociais:	INCLUSO
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	150,00

C0054 - ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA - M3

SERVIÇOS						
		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	M3	0,0800	43,4808	3,4785	
C0218	ARMADURA CA-60 MÉDIA D= 6,4 A 9,5mm	KG	4,0000	12,7262	50,9048	
C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	0,0800	395,5363	31,6429	
C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X	M2	0,1720	95,9131	16,4971	
C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	0,0800	134,8400	10,7872	
					Total:	113,3105
					Total Simples:	113,31
					Encargos Sociais:	INCLUSO
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	113,31

C0054 - ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA - M3

MAO DE OBRA						
		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
I2391	PEDREIRO	H	6,0000	20,7700	124,6200	
I2543	SERVENTE	H	9,0000	15,5500	139,9500	
					Total:	264,5700
MATERIAIS						
I0109	AREIA MEDIA	M3	0,3648	67,5000	24,6240	
I0805	CIMENTO PORTLAND	KG	109,5000	0,5600	61,3200	
I1600	PEDRA DE MÃO (RACHÃO)	M3	1,1000	66,0600	72,6660	



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA-CE



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
LOCAL:	SETEMBRO / 2021

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

Total: 158,6100

Total Simples: 423,18

Encargos Sociais: INCLUSO

Valor BDI: 0,00

Valor Geral: 423,18

C0056 - ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE TIJOLO FURADO, C/ ARGAMASSA MISTA C/ CAL HIDRATADA (1:2:8) - M3

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
I2391	PEDREIRO	H	8,5000	20,7700	176,5450
I2543	SERVENTE	H	9,2000	15,5500	143,0600
				Total:	319,6050

MATERIAIS

I0108	AREIA GROSSA	M3	0,2100	74,7200	15,6912
I0441	CAL HIDRATADA	KG	30,9500	1,1000	34,0450
I0805	CIMENTO PORTLAND	KG	30,9500	0,5600	17,3320
I2081	TIJOLO CERÂMICO FURADO 9X19X19CM	UN	235,0000	0,6800	159,8000
				Total:	226,8682

Total Simples: 546,47

Encargos Sociais: INCLUSO

Valor BDI: 0,00

Valor Geral: 546,47

C0073 - ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO FURADO (9x19x19)cm C/ARGAMASSA MISTA DE CAL HIDRATADA ESP.=10cm (1:2:8) - M2

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
I2391	PEDREIRO	H	1,0000	20,7700	20,7700
I2543	SERVENTE	H	1,1200	15,5500	17,4160
				Total:	38,1860

MATERIAIS

I0109	AREIA MEDIA	M3	0,0150	67,5000	1,0125
I0441	CAL HIDRATADA	KG	2,1800	1,1000	2,3980
I0805	CIMENTO PORTLAND	KG	2,1800	0,5600	1,2208
I2081	TIJOLO CERÂMICO FURADO 9X19X19CM	UN	25,0000	0,6800	17,0000
				Total:	21,6313

Total Simples: 59,82

Encargos Sociais: INCLUSO

Valor BDI: 0,00

Valor Geral: 59,82

C0052 - ALVENARIA DE ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO (50X50X6cm) C/ARG. CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3 ANTI-CHUVA - M2

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total
I2391	PEDREIRO	H	1,2000	20,7700	24,9240
I2543	SERVENTE	H	0,7500	15,5500	11,6625
				Total:	36,5865

MATERIAIS

I0823	COBOGO DE CONCRETO TIPO VENEZIANO (50X50X6)CM	UN	4,0000	4,4900	17,9600
				Total:	17,9600



PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA-CE



CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE AIUABA/CE
OBRA:	CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES NO HOSPITAL MUNICIPAL NOSSA SENHORA DO PATROCÍNIO.
LOCAL:	AIUABA/CE
LOCAL:	SETEMBRO / 2021

COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

SERVIÇOS

C0170	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PEN, TRAÇO 1:3	M3	0,0036	509,7400	1,8351	
					Total:	1,8351
					Total Simples:	56,38
					Encargos Sociais:	INCLUSO
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	56,38

C4419 - LAJE PRÉ-FABRICADA P/ FÔRRO - VÃO DE 3,01 A 4 m - M2

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
I2391	PEDREIRO	H	0,3500	20,7700	7,2695	
I2543	SERVENTE	H	0,3500	15,5500	5,4425	
					Total:	12,7120

MATERIAIS

I0169	AÇO CA-60	KG	0,7400	8,2800	6,1272	
I1691	PONTALETE / BARROTE DE 3"x3"	M	1,3000	12,6100	16,3930	
I1728	PREGO 18X27 (2.1/2" X 10) (APROXIMADAMENTE 198UN/KG)	KG	0,0300	13,8000	0,4140	
I1846	SARRAFO DE 1"x4"	M	0,9700	4,7400	4,5978	
I1916	TABUA DE 1" DE 3A. - L = 30cm	M	0,6500	10,0100	6,5065	
I8266	LAJE PRÉ-FABRICADA COMUM DE 8 cm P/ FÔRRO - VÃO DE 3,01 A 4 m	M2	1,0000	40,0100	40,0100	
					Total:	74,0485

SERVIÇOS

C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	0,0300	395,5363	11,8661	
C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO	M3	0,0300	228,2500	6,8475	
					Total:	18,7136
					Total Simples:	105,47
					Encargos Sociais:	INCLUSO
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	105,47

C1779 - IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJES C/ MANTA ASFÁLTICA PRÉ-FABRICADA, C/ VÉU DE POLIÉSTER - M2

MAO DE OBRA		Unidade	Coefficiente	Preço	Total	
I0039	AJUDANTE DE APLICADOR DE IMPERMEABILIZAÇÃO	H	0,3000	16,7700	5,0310	
I0091	APLICADOR IMPERMEABILIZAÇÃO	H	0,3000	20,7700	6,2310	
					Total:	11,2620

MATERIAIS

I0146	ASFALTO MODIFICADO	KG	2,0000	3,6800	7,3600	
I2099	TINTA PRIMARIA	L	0,6000	7,8300	4,6980	
I2251	VEU DE POLIESTER	M2	1,1000	5,2300	5,7530	
					Total:	17,8110
					Total Simples:	29,07
					Encargos Sociais:	INCLUSO
					Valor BDI:	0,00
					Valor Geral:	29,07