



Estado do Pará
Governo do Município de Canaã dos Carajás
Adm.: 2017/2020

PROJETO DE LEI Nº 012 /2020

CÂMARA MUNICIPAL DE CANAÃ DOS CARAJÁS
PROTOCOLO AS 10:26 hs
DATA 25/08/2020
Assinatura [assinatura]

Altera a redação do parágrafo único do artigo 1º da Lei Municipal nº 848/2019, que autoriza o Chefe do Poder Executivo a indenizar posse e benfeitorias edificadas sobre imóvel de propriedade do Município e dá outras providências.

O PREFEITO MUNICIPAL DE CANAÃ DOS CARAJÁS, JEOVÁ GONÇALVES DE ANDRADE, faz saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte Lei:

Art. 1º. O parágrafo único do artigo 1º da Lei Municipal nº 848/2019, passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 1º (...)

Parágrafo único. A área descrita no caput destina-se à construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto.

Art. 2º. Esta Lei entrará em vigor a partir da data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

PUBLIQUE-SE, REGISTRE-SE, CUMPRA-SE.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE CANAÃ DOS CARAJÁS, Estado do Pará, aos 24 (vinte e quatro) dias do mês de agosto de 2020.

[assinatura]
JEOVÁ GONÇALVES DE ANDRADE
Prefeito Municipal



MENSAGEM DE JUSTIFICATIVA

Excelentíssimo Senhor Presidente,
Excelentíssimos Senhores Vereadores,

CÂMARA MUNICIPAL DE CANAÃ DOS CARAJÁS



PROTOCOLO AS 10.28 hs

DATA 25/08/2020

Assinatura

É com elevada honra e estima que submeto a apreciação e deliberação para análise de V. Exa. e dos Ilustres Vereadores dessa Augusta Casa de Leis, o Projeto de Lei do Executivo que dispõe sobre a *alteração do parágrafo único do artigo 1º da Lei Municipal nº 848/2019*.

O presente Projeto de Lei tem por objetivo regularizar a área destinada à Estação de Tratamento de Esgoto que atenderá diversos bairros no município de Canaã dos Carajás-PA, razão pela qual é necessário alterar a destinação do bem público municipal.

A estação de tratamento de esgoto é responsável por receber o esgoto coletado no município e dar o tratamento adequado, sendo a última etapa do sistema de esgotamento sanitário. De forma geral, um município que trata seu esgoto garante maior qualidade de vida para sua população.

Segundo Pedro Gobbo, Coordenador de Operações na BRK Ambiental, muitas vezes os corpos hídricos que recebem esgoto sem o devido tratamento servem de abastecimento para comunidades vizinhas, colocando em risco a saúde das pessoas. Afinal, o tratamento da água evita a proliferação de doenças de veiculação hídrica, ou seja, aquelas que têm na água um meio de propagação.

Em média 50 tipos de doenças podem ser transmitidos de uma pessoa contaminada para uma saudável por diferentes caminhos, envolvendo as excretas humanas. Os esgotos não tratados contaminam a água, o alimento, as mãos, os utensílios domésticos e o solo, assim como podem ser transportados por insetos (baratas e moscas, por exemplo) e roedores, provocando novas infecções. Nesse



caso, podemos citar a cólera, a hepatite, a leptospirose, as viroses, a febre tifoide, a disenteria, as parasitoses e outras.

Para se ter uma ideia, de acordo com a Organização Mundial da Saúde, a cada \$1 investido em saneamento, há uma redução de \$4 em gastos com a saúde. O mesmo relatório da OMS ainda reforça que uma comunidade com esgoto tratado é mais produtiva, com menos dias perdidos de trabalho, além de ter seus imóveis valorizados, o que impacta positivamente na economia.

Outra razão de relevância para tratar os esgotos é a preservação do meio ambiente. Os poluentes presentes no esgoto *in natura*, ou seja, sem tratamento, impacta diretamente na qualidade da água e na sobrevivência da vida aquática.

A decomposição da matéria orgânica por meio natural, por exemplo, causa a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido, provocando a morte do ecossistema aquático (peixes e outros organismos), escurecimento da água e provoca cheiros desagradáveis. Também existe a possibilidade de eutrofização pela presença de nutrientes provenientes dos restos alimentares e das fezes. Isso gera um crescimento acelerado de algas que produzem biotoxinas na água.

Por fim, pensando mais além, a preservação dos recursos hídricos garantirá a sustentabilidade desse recurso para as futuras gerações. Hoje em dia, temos a consciência de que a água não é um recurso natural infinito. Apesar de renovável, devido à sua capacidade de se recompor (principalmente pelas chuvas), ela é usada em uma proporção muito maior do que a natureza consegue produzir. Dessa forma, se os esgotos não forem tratados, pode ocorrer um desequilíbrio, afetando a vida das próximas gerações.

Considera-se ainda que, a Resolução nº 377/2006 CONAMA (anexo), fixa um procedimento simplificado para o licenciamento ambiental referente à construção de uma ETE de pequeno e médio porte, sendo no caso, desnecessário a realização de um Estudo de Impacto Ambiental (*vide Despacho nº 000892-048/2020 – 2ª PJ de Canaã dos Carajás*)



Por oportuno, informamos que estamos encaminhando, junto à Mensagem Justificativa, Certidão de Matrícula, Relatório de Controle Ambiental, Notificação do Ministério Público do Estado do Pará e Mapas.

Ante o exposto, considerando a relevância da instalação de uma Estação de Tratamento de Esgoto, é que o Projeto de Lei em anexo deverá transitar em **CARÁTER DE URGÊNCIA**, de modo a promover Políticas Públicas de Saneamento Básico no Município de Canaã dos Carajás, tendo em vista que a construção de uma ETE contribuirá para a melhoria da qualidade ambiental dos recursos hídricos da cidade, cuja carga poluidora é, em grande parte, proveniente de lançamento de esgotos domésticos sem prévio tratamento.

Atenciosamente,


JEOVA GONÇALVES DE ANDRADE
Prefeito Municipal

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO PARÁ - COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS
CARTÓRIO MENDES SOARES - 2º Ofício - Registro Geral de Imóveis
Títulos e Documentos e Pessoas Jurídicas
Alexandre Artur Mendes Soares - Oficial Titular
Mercedes de Andrade Soares Mendes - 1ª Oficial Substituta
Gilvana Feitosa Sousa - 2ª Oficial Substituta



CERTIDÃO DE MATRÍCULA

MATRÍCULA Nº 01472 FLS. 027 LIVRO 2-G DATA: 20/12/2012 PROTOCOLO: 2578

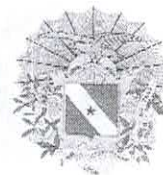
IMÓVEL: constituído da área de 5.422,12m², com perímetro de 313,21m. **LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL:** **QUADRA 38, Bairro: Parakanã, Setor Parque dos Ipês**, nesta cidade Canaã dos Carajás - Pará, (Gleba Três Braços), Geo. de nº 1090, com as seguintes **DIMENSÕES:** 105,0305 metros de frente, 105,0305 metros de fundo, 7,0731, 39,5022 e 7,0731 metros na Lateral Direita e 49,5050 metros na lateral esquerda, perfazendo um total de 5.422,12m². **CONFRONTANTES:** Limita-se a frente com Rua Belém (légua patrimonial remanescente), à direita com Rua Pantanal (légua patrimonial remanescente), à esquerda com área verde (légua patrimonial remanescente) e ao fundo com a Rua Campos (légua patrimonial remanescente). **DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO:** Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.586,231 m.** e **E 624.617,570 m.**, situado no limite com Rua Pantanal, deste, segue com azimute de 90°12'35" e distância de 39,502 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.279.586,087 m.** e **E 624.657,073 m.**; deste, segue com azimute de 135°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.279.581,067 m.** e **E 624.662,056 m.**; deste, segue com azimute de 180°12'35" e distância de 105,030 m., confrontando neste trecho com Rua Campo, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.279.476,037 m.** e **E 624.661,671 m.**; deste, segue com azimute de 270°12'35" e distância de 49,505 m., confrontando neste trecho com Área Verde 04, até o vértice **P5**, de coordenadas **N 9.279.476,218 m.** e **E 624.612,167 m.**; deste, segue com azimute de 0°12'35" e distância de 105,03 m., confrontando neste trecho com Rua Belém, até o vértice **P6**, de coordenadas **N 9.279.581,248 m.** e **E 624.612,551 m.**; deste, segue com azimute de 45°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Belém, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.586,231 m.** e **E 624.617,571 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central - 51, WGr/84**, tendo como o Datum **SIRGAS 2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. **PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PA, criado pela Lei Estadual nº 5.860, em 05/10/94, inscrito no CNPJ nº 01.613.321/0001-24. FORMA DE AQUISIÇÃO:** Título de Doação com Encargo nº MBA-150215236 emitido em 10/08/2012, pela UNIÃO, através do Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, criado pelo Decreto 3.338 de 14 de janeiro de 2000, inscrito no CNPJ nº 01.613.452/0001-97, outorgado com fundamento na Lei 11.952, de 25 de junho de 2009, e Decreto nº 7.341, de 22 de outubro de 2010, após regular processo administrativo nº 54600.000704/2010-22, ao Município de Canaã dos Carajás-PA, representado pelo Sr. Anuar Alves da Silva, brasileiro, portador da Cédula de Identidade nº 1598753 SSP/GO e CPF nº 695.026.251-53, Prefeito Municipal. **REGISTRO ANTERIOR:** O imóvel foi desmembrado da Matrícula nº 1.300 fls. 119 do Livro 2-F, desta Serventia. Selos de Segurança nº 001.150.887/001.150.888, Série "G". O que dou fé. Eu _____ Gilvana Feitosa Sousa, Oficiala Substituta EF -

R-01/1472 Data: 20/12/2012. PROTOCOLO: 2578

TÍTULO DEFINITIVO. Através do Título Definitivo nº 1337/2012 devidamente firmado pelo Exmº. Sr. Anuar Alves da Silva - Prefeito Municipal e Sr. Fábio dos Santos Correa - Presidente do IDURB, em 13 de dezembro de 2012, a teor do artigo 188 da Constituição Federal, nos termos do disposto nos artigos 06, 07, 08, 09 e 10 da Lei Municipal 225/2009 e Legislação aplicável, e Lei nº 512/2012 aprovada pela Câmara Municipal de Canaã dos Carajás - PA e sancionada pelo Exmº. Sr. Anuar Alves da Silva - Prefeito Municipal em 12 de novembro de 2012, outorgado pelo **MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PA** - CNPJ nº 01.613.321/0001-24, a favor de **PARAKANA RESIDENCIAL LTDA - EPP**, CNPJ: 12.091.642/0001-22, localizado na Avenida Weyn Cavalcante nº 609, Centro, nesta cidade de Canaã dos Carajás - PA. O imóvel objeto desta matrícula **AVALIADO** em R\$ 49.666,62 (quarenta e nove mil seiscentos e sessenta e seis reais e sessenta e dois centavos). **VALOR PAGO:** 2.980,00 (dois mil novecentos e oitenta reais). Ficam em arquivo neste Cartório uma via do memorial descritivo, mapa e RRT nº 811866 devidamente assinado pela responsável Sra. Mônica Silva do Nascimento - Arquiteta e Urbanista - REG. 121580-9. **CONDIÇÕES:** As constantes do referido título. Selos de Segurança nº 001.150.889/001.150.890, Série "G". O que dou fé. Eu _____ Gilvana Feitosa Sousa, Oficiala Substituta. EF -



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO PARÁ - COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS
CARTÓRIO MENDES SOARES - 2º Ofício - Registro Geral de Imóveis
Títulos e Documentos e Pessoas Jurídicas
Alexandre Artur Mendes Soares - Oficial Titular
Mercedes de Andrade Soares Mendes - 1ª Escrevente Substituta
Gilvana Feitosa Soares - 2ª Escrevente Substituta



R-002/1472. Em 25/07/2019 - Protocolo: 8.683. Em 24/07/2019, para constar **ESCRITURA PÚBLICA DE COMPRA E VENDA, EM VIRTUDE DE DESAPROPRIAÇÃO EM COMPOSIÇÃO AMIGÁVEL**, lavrada em 05/07/2019, nas Notas do Cartório do 1º Ofício de Notas de Canaã dos Carajás - PA, folha 049 à 052 do livro 024-E, tendo como **OUTORGANTE VENDEDORA: PARAKANA RESIDENCIAL LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF nº 12.091.642/0001-22, com sede na Rua Belo Horizonte, Quadra 24, Lote 01, Bairro Parakana, neste Município de Canaã dos Carajás/PA. E do outro lado como **OUTORGADO COMPRADOR: MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PARÁ**, pessoa jurídica de direito público, inscrito no CNPJ/MF sob nº 01.613.321/0001-24, com sede na Rua Tancredo Neves, s/n, Centro nesta cidade de Canaã dos Carajás/PA, representada neste ato pelo Prefeito Municipal Jeová Gonçalves de Andrade, brasileiro, casado, nascido em 08/02/1962, portador da cédula de identidade RG nº 2256171 2VIA PC/PA, emitida em 27/03/2007, e inscrito no CPF/MF sob nº 430.615.086-00, residente e domiciliado na rua Ulisses Guimarães, nº 505, Centro, nesta cidade de Canaã dos Carajás-PA. **IMÓVEL:** O imóvel objeto desta matrícula. VALOR R\$ 441.957,50 (Quatrocentos quarenta e um mil novecentos e cinquenta e sete reais e cinquenta centavos). Certifico ainda que não há incidência do ITBI, por ser o ente adquirente (Outorgado Comprador) o sujeito passivo do tributo, do qual fica uma cópia em arquivo neste cartório para devidos fins. CNPJ pesquisado 12.091.642/0001-22 de PARAKANA RESIDENCIAL LTDA - EPP (PARAKANA RESIDENCIAL) na data 26/07/2019 às 14:47:37. código hash: fa01.dab7.7064.6be9.fd1d.a92c.a716.f0f3.2d6d.313d. CNPJ pesquisado 01.613.321/0001-24 de MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS (PREFEITURA MUNICIPAL DE CANAÃ DOS CARAJÁS) na data 26/07/2019 às 14:48:46. código hash: f5cd.be7c.fd6e.c536.5d41.33c6.1bae.ad76.7eb4.4e4e Indisponibilidade: Nenhum resultado encontrado para filtro selecionado, autenticação www.indisponibilidade.org.br. Protocolo: Emol: R\$ 126,15. FRJ: R\$ 22,93. FRC: R\$ 3,82. Selo: R\$ 0,85. Total: R\$ 153,75. Registro: Emol: R\$ 2.658,97. FRJ: R\$ 483,45. FRC: R\$ 80,58. Selo: R\$ 0,85. Total: R\$ 3.223,85. Total Geral: R\$ 3.377,60. Selos de segurança nº H.011295246/H.011295250. O que dou fé. Eu Aline do Nascimento Fé, Escrevente.- ANF.

Canaã dos Carajás/PA, 26 de julho de 2019.

Aline do Nascimento Fé
Escrevente

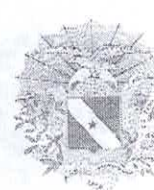
EMOLUMENTOS
Emol. R\$ 33,66.
FRJ: R\$ 6,12.
FRC: R\$ 1,02.
Selo: R\$ 1,45.
Total: R\$ 42,25.



VÁLIDO SOMENTE COM O SELO



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO PARÁ - COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS
CARTÓRIO MENDES SOARES - 2º Ofício - Registro Geral de Imóveis
Títulos e Documentos e Pessoas Jurídicas
Alexandre Artur Mendes Soares - Oficial Titular
Mercedes de Andrade Soares Mendes - 1ª Oficial Substituta
Gilvana Feitosa Sousa - 2ª Oficial Substituta



CERTIDÃO DE MATRÍCULA

MATRÍCULA Nº 01466 FLS. 021 LIVRO 2-G DATA: 20/12/2012 PROTOCOLO: 2499

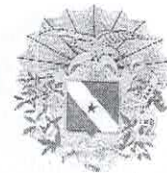
IMÓVEL: constituído da área de 4.934,42m², com perímetro de 311,40m. **LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL:** **QUADRA 37, Bairro: Parakanã, Setor Parque dos Ipês**, nesta cidade Canaã dos Carajás - Pará, (Gleba Três Braços), Geo. de nº 1089, com as seguintes **DIMENSÕES:** 110,0319 metros de frente, 110,0319 metros de fundo, 7,0731 e 31,5222 e 7,0731 metros na Lateral Direita e 7,0731 e 31,5222 e 7,0731 metros na lateral esquerda, perfazendo um total de 4.934,42m². **CONFRONTANTES:** Limita-se a frente com Rua Rondonópolis (légua patrimonial remanescente), à direita com Rua Várzea Grande (légua patrimonial remanescente), à esquerda com Rua Pantanal (légua patrimonial remanescente) e ao fundo com Rua Campos (légua patrimonial remanescente). **DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO:** Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.586,005 m.** e **E 624.679,078 m.**, situado no limite com Rua Pantanal, deste, segue com azimute de 90°12'35" e distância de 31,522 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.279.585,891 m.** e **E 624.710,601 m.**; deste, segue com azimute de 135°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.279.580,871 m.** e **E 624.715,584 m.**; deste, segue com azimute de 180°12'35" e distância de 110,031 m., confrontando neste trecho com Rua Rondonópolis, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.279.470,840 m.** e **E 624.715,181 m.**; deste, segue com azimute de 225°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Rondonópolis, até o vértice **P5**, de coordenadas **N 9.279.465,857 m.** e **E 624.710,161 m.**; deste, segue com azimute de 270°12'35" e distância de 31,522 m., confrontando neste trecho com Rua Várzea Grande, até o vértice **P6**, de coordenadas **N 9.279.465,972 m.** e **E 624.678,639 m.**; deste, segue com azimute de 315°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Várzea Grande, até o vértice **P7**, de coordenadas **N 9.279.470,992 m.** e **E 624.673,656 m.**; deste, segue com azimute de 0°12'35" e distância de 110,031 m., confrontando neste trecho com Rua Campos, até o vértice **P8**, de coordenadas **N 9.279.531,023 m.** e **E 624.674,059 m.**; deste, segue com azimute de 45°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Campos, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.586,006 m.** e **E 624.679,079 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central - 51, WGr/84**, tendo como o Datum **SIRGAS 2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. **PROPRIETÁRIO:** **MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PA, criado pela Lei Estadual nº 5.860, em 05/10/94, inscrito no CNPJ nº 01.613.321/0001-24. FORMA DE AQUISIÇÃO:** Título de Doação com Encargo nº MBA-150215236 emitido em 10/08/2012, pela UNIÃO, através do Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, criado pelo Decreto 3.338 de 14 de janeiro de 2000, inscrito no CNPJ nº 01.613.452/0001-97, outorgado com fundamento na Lei 11.952, de 25 de junho de 2009, e Decreto nº 7.341, de 22 de outubro de 2010, após regular processo administrativo nº 54600.000704/2010-22, ao Município de Canaã dos Carajás-PA, representado pelo Sr. Anuar Alves da Silva, brasileiro, portador da Cédula de Identidade nº 1598753 SSP/GO e CPF nº 695.026.251-53, Prefeito Municipal. **REGISTRO ANTERIOR:** O imóvel foi desmembrado da Matrícula nº 1.300 fls. 119 do Livro 2-F, desta Serventia. Selos de Segurança nº 001.150.875/001.150.876, Série "G". O que dou fé. Eu _____ Gilvana Feitosa Sousa, Oficiala Substituta GF -

R-01/1466 Data: 20/12/2012. PROTOCOLO: 2499

TÍTULO DEFINITIVO. Através do Título Definitivo nº 1336/2012 devidamente firmado pelo Exmº. Sr. Anuar Alves da Silva - Prefeito Municipal e Sr. Fábio dos Santos Correa - Presidente do IDURB, em 13 de dezembro de 2012, a teor do artigo 188 da Constituição Federal, nos termos do disposto nos artigos 06, 07, 08, 09 e 10 da Lei Municipal 225/2009 e Legislação aplicável, e Lei nº 512/2012 aprovada pela Câmara Municipal de Canaã dos Carajás-PA e sancionada pelo Exmº. Sr. Anuar Alves da Silva - Prefeito Municipal em 12 de novembro de 2012, outorgado pelo **MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PA- CNPJ nº 01.613.321/0001-24**, a favor de **PARAKANA RESIDENCIAL LTDA - EPP**, CNPJ: 12.091.642/0001-22, localizado na Avenida Weyn Cavalcante nº 609, Centro, nesta cidade de Canaã dos Carajás - PA, O imóvel objeto desta matrícula **AVALIADO** em R\$ 45.199,29 (quarenta e cinco mil, cento e noventa e nove reais e vinte e nove centavos) **VALOR PAGO:** 2.711,96 (dois mil, setecentos e onze reais e noventa e seis centavos). Ficam em arquivo neste Cartório uma via do memorial descritivo, mapa e RRT nº 811866 devidamente assinado pelo



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO PARÁ - COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS
CARTÓRIO MENDES SOARES - 2º Ofício - Registro Geral de Imóveis
Títulos e Documentos e Pessoas Jurídicas
Alexandre Artur Mendes Soares - Oficial Titular
Mercedes de Andrade Soares Mendes - 1ª Escrevente Substituta
Gilvana Feitosa Soares - 2ª Escrevente Substituta



responsável Sra. Mônica Silva do Nascimento - Arquiteta e Urbanista - REG. 121580-9. **CONDIÇÕES:** As constantes do referido título. Selos de Segurança nº 001.150.877/001.150.878, Série "G". O que dou fé. Eu Gilvana Feitosa Sousa, Oficiala Substituta. GF -

R-002/1466. Em 25/07/2019 - Protocolo: 8.683. Em 24/07/2019, para constar **ESCRITURA PÚBLICA DE COMPRA E VENDA, EM VIRTUDE DE DESAPROPRIAÇÃO EM COMPOSIÇÃO AMIGÁVEL**, lavrada em 05/07/2019, nas Notas do Cartório do 1º Ofício de Notas de Canaã dos Carajás - PA, folha 049 à 052 do livro 024-E, tendo como **OUTORGANTE VENDEDORA: PARAKANA RESIDENCIAL LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF nº 12.091.642/0001-22, com sede na Rua Belo Horizonte, Quadra 24, Lote 01, Bairro Parakana, neste Município de Canaã dos Carajás/PA. E do outro lado como **OUTORGADO COMPRADOR: MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PARÁ**, pessoa jurídica de direito público, inscrito no CNPJ/MF sob nº 01.613.321/0001-24, com sede na Rua Tancredo Neves, s/n, Centro nesta cidade de Canaã dos Carajás/PA, representada neste ato pelo Prefeito Municipal Jeová Gonçalves de Andrade, brasileiro, casado, nascido em 08/02/1962, portador da cédula de identidade RG nº 2256171 2VIA PC/PA, emitida em 27/03/2007, e inscrito no CPF/MF sob nº 430.615.086-00, residente e domiciliado na rua Ulisses Guimarães, nº 505, Centro, nesta cidade de Canaã dos Carajás-PA. **IMÓVEL:** O imóvel objeto desta matrícula. VALOR R\$ 441.957,50 (Quatrocentos quarenta e um mil novecentos e cinquenta e sete reais e cinquenta centavos). Certifico ainda que não há incidência do ITBI, por ser o ente adquirente (Outorgado Comprador) o sujeito passivo do tributo, do qual fica uma cópia em arquivo neste cartório para devidos fins. CNPJ pesquisado 12.091.642/0001-22 de PARAKANA RESIDENCIAL LTDA - EPP (PARAKANA RESIDENCIAL) na data 26/07/2019 às 14:47:37. código hash: fa01.dab7.7064.6be9.fd1d.a92c.a716.f0f3.2d6d.313d. CNPJ pesquisado 01.613.321/0001-24 de MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJAS (PREFEITURA MUNICIPAL DE CANAÃ DOS CARAJAS) na data 26/07/2019 às 14:48:46. código hash: f5cd.be7c.fd6e.c536.5d41.33c6.1bae.ad76.7eb4.4e4e. Indisponibilidade: Nenhum resultado encontrado para filtro selecionado, autenticação www.indisponibilidade.org.br, Protocolo: Emol: R\$ 126,15. FRJ: R\$ 22,93. FRC: R\$ 3,82. Selo: R\$ 0,85. Total: R\$ 153,75. Registro: Emol: R\$ 2.658,97. FRJ: R\$ 483,45. FRC: R\$ 80,58. Selo: R\$ 0,85. Total: R\$ 3.223,85. Total Geral: R\$ 3.377,60. Selos de segurança nº H.011295246/H.011295247. O que dou fé. Eu Aline do Nascimento Fé, Escrevente.- ANF

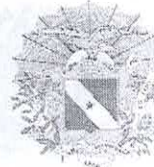
Canaã dos Carajás/PA, 26 de julho de 2019.

Aline do Nascimento Fé
Escrevente

EMOLUMENTOS
Emol. R\$ 33,66.
FRJ: R\$ 6,12.
FRC: R\$ 1,02.
Selo: R\$ 1,45.
Total: R\$ 42,25.



VÁLIDO SOMENTE COM O SELO

**CERTIDÃO DE MATRÍCULA****MATRÍCULA Nº 01468 FLS. 023 LIVRO 2-G DATA: 20/12/2012 PROTOCOLO: 2501**

IMÓVEL: constituído da área de 4.752,75m², com perímetro de 308,37m. **LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL:** QUADRA 36, Bairro: Parakanã, Setor Parque dos Ipês, nesta cidade Canaã dos Carajás - Pará, (Gleba Três Braços), Geo. de nº 1088, com as seguintes **DIMENSÕES:** 110,0319 metros de frente, 110,0319 metros de fundo, 7,0731 e 30,0087 e 7,0732 metros na Lateral Direita e 7,0731 e 30,0087 e 7,0732 metros na lateral esquerda, perfazendo um total de 4.752,75m². **CONFRONTANTES:** Limita-se a frente com Rua Corumbá (légua patrimonial remanescente), à direita com Rua Várzea Grande (légua patrimonial remanescente), à esquerda com Rua Pantanal (légua patrimonial remanescente) e ao fundo com Rua Rondonópolis (légua patrimonial remanescente). **DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO:** Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.585,819 m.** e **E 624.732,607 m.**, situado no limite com Rua Pantanal, deste, segue com azimute de 90°12'35" e distância de 30,008 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.279.585,700 m.** e **E 624.762,616 m.**; deste, segue com azimute de 135°12'37" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.279.580,680 m.** e **E 624.767,599 m.**; deste, segue com azimute de 180°12'35" e distância de 110,031 m., confrontando neste trecho com Rua Corumbá, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.279.470,649 m.** e **E 624.767,196 m.**; deste, segue com azimute de 225°12'37" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Corumbá, até o vértice **P5**, de coordenadas **N 9.279.465,666 m.** e **E 624.762,176 m.**; deste, segue com azimute de 270°12'35" e distância de 30,008 m., confrontando neste trecho com Rua Várzea Grande, até o vértice **P6**, de coordenadas **N 9.279.465,776 m.** e **E 624.732,168 m.**; deste, segue com azimute de 315°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Várzea Grande, até o vértice **P7**, de coordenadas **N 9.279.470,796 m.** e **E 624.727,185 m.**; deste, segue com azimute de 0°12'35" e distância de 110,03 m., confrontando neste trecho com Rua Rondonópolis, até o vértice **P8**, de coordenadas **N 9.279.580,827 m.** e **E 624.727,587 m.**; deste, segue com azimute de 45°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Rondonópolis, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.585,810 m.** e **E 624.732,607 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão georeferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central -51, WGr/84, tendo como o Datum **SIRGAS 2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. **PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PA, criada pela Lei Estadual nº 5.860, em 05/10/94, inscrito no CNPJ nº 01.613.321/0001-24.**

FORMA DE AQUISIÇÃO: Título de Doação com Encargo nº MBA-150215236 emitido em 10/08/2012, pela UNIÃO, através do Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, criado pelo Decreto 3.338 de 14 de janeiro de 2000, inscrito no CNPJ nº 01.613.452/0001-97, outorgado com fundamento na Lei 11.952, de 25 de junho de 2009, e Decreto nº 7.341, de 22 de outubro de 2010, após regular processo administrativo nº 54600.000704/2010-22, ao Município de Canaã dos Carajás-PA, representado pelo Sr. Anuar Alves da Silva, brasileiro, portador da Cédula de Identidade nº 1598753 SSP/GO e CPF nº 695.026.251-53, Prefeito Municipal.

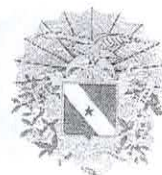
REGISTRO ANTERIOR: O imóvel foi desmembrado da Matrícula nº 1.300 fls. 119 do Livro 2-F, desta Serventia. Selos de Segurança nº 001.150.879/001.150.880, Série "G". O que dou fé. Eu _____ Gilvana Feitosa Sousa, Oficiala Substituta. GF -

R-01/1468 Data: 20/12/2012. PROTOCOLO: 2501

TÍTULO DEFINITIVO. Através do Título Definitivo nº 1335/2012 devidamente firmado pelo Exmº. Sr. Anuar Alves da Silva - Prefeito Municipal e Sr. Fábio dos Santos Correa - Presidente do IDURB, em 13 de dezembro de 2012, a teor do artigo 188 da Constituição Federal, nos termos do disposto nos artigos 06, 07, 08, 09 e 10 da Lei Municipal 225/2009 e Legislação aplicável, e Lei nº 512/2012 aprovada pela Câmara Municipal de Canaã dos Carajás-PA e sancionada pelo Exmº. Sr. Anuar Alves da Silva - Prefeito Municipal em 12 de novembro de 2012, outorgado pelo **MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PA** - CNPJ nº 01.613.321/0001-24, a favor de **PARAKANA RESIDENCIAL LTDA - EPP**, CNPJ: 12.091.642/0001-22, localizado na Avenida Weyn Cavalcante nº 609, Centro, nesta cidade de Canaã dos Carajás - PA, O imóvel objeto desta matrícula **AVALIADO** em R\$ 43.535,19 (quarenta e três mil, quinhentos e trinta e cinco reais e dezenove centavos) **VALOR PAGO:** 2.612,11 (dois mil, seiscentos e doze reais e onze centavos). Ficam em arquivo neste Cartório uma via do memorial descritivo, mapa e RRT nº 811866 devidamente assinado pela responsável.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO PARÁ - COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS
CARTÓRIO MENDES SOARES - 2º Ofício - Registro Geral de Imóveis
Títulos e Documentos e Pessoas Jurídicas
Alexandre Artur Mendes Soares - Oficial Titular
Mercedes de Andrade Soares Mendes - 1ª Escrevente Substituta
Gilvana Feitosa Soares - 2ª Escrevente Substituta



Sra. Mônica Silva do Nascimento - Arquiteta e Urbanista - REG. 121580-9. **CONDIÇÕES:** As constantes do referido título. Selos de Segurança nº 001.150.881/001.150.882, Série "G". O que dou fé. Eu Gilvana Feitosa Sousa, Oficiala Substituta. GF -

R-002/1468. Em 25/07/2019 - Protocolo: 8.683. Em 24/07/2019, para constar **ESCRITURA PÚBLICA DE COMPRA E VENDA, EM VIRTUDE DE DESAPROPRIAÇÃO EM COMPOSIÇÃO AMIGÁVEL**, lavrada em 05/07/2019, nas Notas do Cartório do 1º Ofício de Notas de Canaã dos Carajás - PA, folha 049 à 052 do livro 024-E, tendo como **OUTORGANTE VENDEDORA: PARAKANA RESIDENCIAL LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF nº 12.091.642/0001-22, com sede na Rua Belo Horizonte, Quadra 24, Lote 01, Bairro Parakana, neste Município de Canaã dos Carajás/PA. E do outro lado como **OUTORGADO COMPRADOR: MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PARÁ**, pessoa jurídica de direito público, inscrito no CNPJ/MF sob nº 01.613.321/0001-24, com sede na Rua Tancredo Neves, s/n, Centro nesta cidade de Canaã dos Carajás/PA, representada neste ato pelo Prefeito Municipal Jeová Gonçalves de Andrade, brasileiro, casado, nascido em 08/02/1962, portador da cédula de identidade RG nº 2256171 2VIA PC/PA, emitida em 27/03/2007, e inscrito no CPF/MF sob nº 430.615.086-00, residente e domiciliado na rua Ulisses Guimarães, nº 505, Centro, nesta cidade de Canaã dos Carajás-PA. **IMÓVEL:** O imóvel objeto desta matrícula. VALOR R\$ 441.957,50 (Quatrocentos quarenta e um mil novecentos e cinquenta e sete reais e cinquenta centavos). Certifico ainda que não há incidência do ITBI, por ser o ente adquirente (Outorgado Comprador) o sujeito passivo do tributo, do qual fica uma cópia em arquivo neste cartório para devidos fins. CNPJ pesquisado 12.091.642/0001-22 de PARAKANA RESIDENCIAL LTDA - EPP (PARAKANA RESIDENCIAL) na data 26/07/2019 às 14:47:37, código hash: fa01.dab7.7064.6be9.fd1d.a92c.a716.f0f3.2d6d.313d. CNPJ pesquisado 01.613.321/0001-24 de MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJAS (PREFEITURA MUNICIPAL DE CANAÃ DOS CARAJAS) na data 26/07/2019 às 14:48:46, código hash: f5cd.be7c.fd6e.c536.5d41.33c6.1bae.ad76.7eb4.4e4e Indisponibilidade: Nenhum resultado encontrado para filtro selecionado, autenticação www.indisponibilidade.org.br. Protocolo: Emol: R\$ 126,15. FRJ: R\$ 22,93. FRC: R\$ 3,82. Selo: R\$ 0,85. Total: R\$ 153,75. Registro: Emol: R\$ 2.658,97. FRJ: R\$ 483,45. FRC: R\$ 80,58. Selo: R\$ 0,85. Total: R\$ 3.233,85. Total Geral: R\$ 3.377,60. Selos de segurança nº H.011295246/H.011295248 O que dou fé. Eu Aline do Nascimento Fé, Escrevente.- ANF.

Canaã dos Carajás/PA, 26 de julho de 2019.

Aline do Nascimento Fé
Escrevente

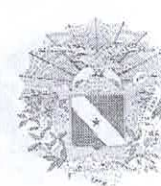
EMOLUMENTOS
Emol. R\$ 33,66.
FRJ: R\$ 6,12.
FRC: R\$ 1,02.
Selo: R\$ 1,45.
Total: R\$ 42,25.



VALIDO SOMENTE COM O SELO



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO PARÁ - COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS
CARTÓRIO MENDES SOARES - 2º Ofício - Registro Geral de Imóveis
Títulos e Documentos e Pessoas Jurídicas
Alexandre Artur Mendes Soares - Oficial Titular
Mercedes de Andrade Soares Mendes - 1ª Oficial Substituta
Gilvana Feitosa Sousa - 2ª Oficial Substituta



CERTIDÃO DE MATRÍCULA

MATRÍCULA Nº 01470 FLS. 025 LIVRO 2-G DATA: 20/12/2012 PROTOCOLO: 2576

IMÓVEL: constituído da área de 6.363,21m², com perímetro de 388,51m. **LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL:** **QUADRA 35, Bairro: Parakanã, Setor Parque dos Ipês**, nesta cidade Canaã dos Carajás - Pará, (Gleba Três Braços), Geo. de nº 1087, com as seguintes **DIMENSÕES:** 150,0436 metros de frente, 150,0385 metros de fundo, 7,0732 e 29,9997 e 7,083 metros na Lateral Direita e 7,073 e 30,1321 e 7,070 metros na lateral esquerda, perfazendo um total de 6.363,21m². **CONFRONTANTES:** Limita-se a frente com Rua Corumbá (légua patrimonial remanescente), à direita com Rua Pantanal (légua patrimonial remanescente), à esquerda com Rua Várzea Grande (légua patrimonial remanescente) e ao fundo com Rua América (légua patrimonial remanescente). **DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO:** Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.585,619 m. e E 624.784,621m.**, situado no limite com Rua Pantanal, deste, segue com azimute de 90°12'36" e distância de 29,999 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.279.585,510 m. e E 624.814,621 m.**; deste, segue com azimute de 135°11'13" e distância de 7,083 m., confrontando neste trecho com Rua América, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.279.580,485 m. e E 624.819,614 m.**; deste, segue com azimute de 180°09'51" e distância de 150,038 m., confrontando neste trecho com Rua América, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.279.430,447 m. e E 624.819,184 m.**; deste, segue com azimute de 225°11'13" e distância de 7,070 m., confrontando neste trecho com Rua América, até o vértice **P5**, de coordenadas **N 9.279.425,464 m. e E 624.814,168 m.**; deste, segue com azimute de 270°12'35" e distância de 30,132 m., confrontando neste trecho com Rua Várzea Grande, até o vértice **P6**, de coordenadas **N 9.279.425,574 m. e E 624.784,036 m.**; deste, segue com azimute de 315°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Várzea Grande, até o vértice **P7**, de coordenadas **N 9.279.430,594 m. e E 624.779,053 m.**; deste, segue com azimute de 0°12'35" e distância de 150,04 m., confrontando neste trecho com Rua Corumbá, até o vértice **P8**, de coordenadas **N 9.279.580,636 m. e E 624.779,602 m.**; deste, segue com azimute de 45°12'37" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Corumbá, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.585,620 m. e E 624.784,622 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central - 51, WGr/84**, tendo como o Datum **SIRGAS 2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. **PROPRIETÁRIO:** **MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PA, criado pela Lei Estadual nº 5.860, em 05/10/94, inscrito no CNPJ nº 01.613.321/0001-24.** **FORMA DE AQUISIÇÃO:** Título de Doação com Encargo nº MBA-150215236 emitido em 10/08/2012, pela UNIÃO, através do Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, criado pelo Decreto 3.338 de 14 de janeiro de 2000, inscrito no CNPJ nº 01.613.452/0001-97, outorgado com fundamento na Lei 11.952, de 25 de junho de 2009, e Decreto nº 7.341, de 22 de outubro de 2010, após regular processo administrativo nº 54600.000704/2010-22, ao Município de Canaã dos Carajás-PA, representado pelo Sr. Anuar Alves da Silva, brasileiro, portador da Cédula de Identidade nº 1598753 SSP/GO e CPF nº 695.026.251-53, Prefeito Municipal. **REGISTRO ANTERIOR:** O imóvel foi desmembrado da Matrícula nº 1.300 fls. 119 do Livro 2-F, desta Serventia. Selos de Segurança nº 001.150.883/001.150.884, Série "G". O que dou fé. Eu _____, Gilvana Feitosa Sousa, Oficiala Substituta GF -

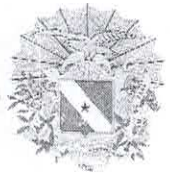
R-01/1470 Data: 20/12/2012. PROTOCOLO: 2576

TÍTULO DEFINITIVO. Através do Título Definitivo nº 1334/2012 devidamente firmado pelo Exmº. Sr. Anuar Alves da Silva - Prefeito Municipal e Sr. Fábio dos Santos Correa - Presidente do IDURB, em 13 de dezembro de 2012, a teor do artigo 188 da Constituição Federal, nos termos do disposto nos artigos 06, 07, 08, 09 e 10 da Lei Municipal 225/2009 e Legislação aplicável, e Lei nº 512/2012 aprovada pela Câmara Municipal de Canaã dos Carajás-PA e sancionada pelo Exmº. Sr. Anuar Alves da Silva - Prefeito Municipal em 12 de novembro de 2012, outorgado pelo **MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PA- CNPJ nº 01.613.321/0001-24**, a favor de **PARAKANA RESIDENCIAL LTDA - EPP**, CNPJ: 12.091.642/0001-22, localizado na Avenida Weyn Cavalcante nº 609, Centro, nesta cidade de Canaã dos Carajás - PA, O imóvel objeto desta matrícula **AVALIADO** em R\$ 58.287,00 (cinquenta e oito mil, duzentos e oitenta e sete reais). **VALOR PAGO:** 3.497,20 (quatro mil, quatrocentos e noventa e sete reais e vinte e dois centavos). Ficam em arquivo neste Cartório uma via do memorial descritivo, mapa e RRT nº 811866 devidamente assinado pela responsável Sra. Mônica



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

ESTADO DO PARÁ - COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS
CARTÓRIO MENDES SOARES - 2º Ofício - Registro Geral de Imóveis



Títulos e Documentos e Pessoas Jurídicas
Alexandre Artur Mendes Soares - Oficial Titular
Mercedes de Andrade Soares Mendes - 1ª Escrevente Substituta
Gilvana Feitosa Soares - 2ª Escrevente Substituta

Silva do Nascimento - Arquiteta e Urbanista - REG. 121580-9. **CONDIÇÕES:** As constantes do referido título. Selos de Segurança nº 001.150.885/001.150.886, Série "G". O que dou fé. Eu _____ Gilvana Feitosa Sousa, Oficiala Substituta. GF -

R-002/01470: PROTOCOLO: 4041. Feito em 26 de fevereiro de 2014, para constar **INSTRUMENTO PARTICULAR DE CONSTITUIÇÃO DE GARANTIAS. CREDOR: BANCO BRADESCO S.A.**, inscrito no CNPJ nº 60.746.948/0001-12, com sede na Cidade de Deus, Osasco-SP. **EMITENTE: PARAKANÃ RESIDENCIAL LTDA EPP**, já qualificado. **VALOR DO LIMITE DE CRÉDITO:** R\$ 500.000,00 (quinhentos mil reais). **VALOR DA GARANTIA:** 509.000,00 (quinhentos e nove mil reais). **EMIÇÃO:** 18/02/2014. **VENCIMENTO:** 01/04/2018. **TAXA DE JUROS:** 0,89% a.m. **PRAÇA DE PAGAMENTO:** Palmas - TO. **LOCAL DE EMISSÃO:** Palmas - TO. **GARANTIA:** O Imóvel Objeto dessa Matrícula. Selos de Segurança nº H.000871531/H.000871530. O que dou fé. Eu _____ Ester Fábica Nery Frois, Escrevente. - EFNF.

AV-003/1470 - Em 04/06/2019. Protocolo: 8.542 - Em 28/05/2019, para constar. **BAIXA DE ALIENAÇÃO.** Conforme Instrumento de Quitação e Liberação da Garantia - Crédito Imobiliário, devidamente assinado pelo Senhor Helio Ribeiro dos Santos, emitido em 30 de abril de 2019. **CREDOR: Banco Bradesco S.A.**, já qualificado no R-002 desta matrícula. **EMITENTE: PARAKANÃ RESIDENCIAL LTDA EPP**, já qualificada no R-002 desta matrícula. Fica cancelada **INSTRUMENTO PARTICULAR DE CONSTITUIÇÃO DE GARANTIAS**, emitido em 18/02/2014, constante do R-002 desta matrícula. Prenotação: Emol: R\$ 126,15. FRJ: R\$ 22,93. FRC: R\$ 3,82. Selo: R\$ 0,85. Total: R\$ 153,75. Averbção: Emol: R\$ 237,85. FRC: R\$ 43,24. Selo: R\$ 7,21. Total: R\$ 289,15. Total Pago: R\$ 442,90. Selos de Segurança de nº H.011187245/H.011187246. O que dou fé. Eu _____ Aline do Nascimento Fé. Escrevente. ANF.

R-004/1470. Em 25/07/2019 - Protocolo: 8.683. Em 24/07/2019, para constar ESCRITURA PÚBLICA DE COMPRA E VENDA, EM VIRTUDE DE DESAPROPRIAÇÃO EM COMPOSIÇÃO AMIGÁVEL, lavrada em 05/07/2019, nas Notas do Cartório do 1º Ofício de Notas de Canaã dos Carajás - PA, folha 049 à 052 do livro 024-E, tendo como **OUTORGANTE VENDEDORA: PARAKANA RESIDENCIAL LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF nº 12.091.642/0001-22, com sede na Rua Belo Horizonte, Quadra 24, Lote 01, Bairro Parakana, neste Município de Canaã dos Carajás/PA. E do outro lado como **OUTORGADO COMPRADOR: MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PARÁ**, pessoa jurídica de direito público, inscrito no CNPJ/MF sob nº 01.613.321/0001-24, com sede na Rua Tancredo Neves, s/n, Centro nesta cidade de Canaã dos Carajás/PA, representada neste ato pelo Prefeito Municipal Jeová Gonçalves de Andrade, brasileiro, casado, nascido em 08/02/1962, portador da cédula de identidade RG nº 2256171 2VIA PC/PA, emitida em 27/03/2007, e inscrito no CPF/MF sob nº 430.615.086-00, residente e domiciliado na rua Ulisses Guimarães, nº 505, Centro, nesta cidade de Canaã dos Carajás-PA. **IMÓVEL:** O imóvel objeto desta matrícula. **VALOR** R\$ 441.957,50 (Quatrocentos quarenta e um mil novecentos e cinquenta e sete reais e cinquenta centavos). Certifico ainda que não há incidência do ITBI, por ser o ente adquirente (Outorgado Comprador) o sujeito passivo do tributo, do qual fica uma cópia em arquivo neste cartório para devidos fins. CNPJ pesquisado 12.091.642/0001-22 de PARAKANA RESIDENCIAL LTDA - EPP (PARAKANA RESIDENCIAL) na data 26/07/2019 às 14:47:37. código hash: fa01.dab7.7064.6be9.fd1d.a92c.a716.f0f3.2d6d.313d. CNPJ pesquisado 01.613.321/0001-24 de MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJÁS (PREFEITURA MUNICIPAL DE CANAÃ DOS CARAJÁS) na data 26/07/2019 às 14:48:46. código hash: f5cd.be7c.fd6e.c536.5d41.33c6.1bae.ad76.7eb4.4e4e Indisponibilidade: Nenhum resultado encontrado para filtro selecionado, autenticação www.indisponibilidade.org.br. Protocolo: Emol: R\$ 126,15. FRJ: R\$ 22,93. FRC: R\$ 3,82. Selo: R\$ 0,85. Total: R\$ 153,75. Registro: Emol: R\$ 2.658,97. FRJ: R\$ 483,45. FRC: R\$ 80,58. Selo: R\$ 0,85. Total: R\$ 3.223,85. Total Geral: R\$ 3.377,60. Selos de segurança nº H.011295246/H.011295249. O que dou fé. Eu _____ Aline do Nascimento Fé, Escrevente. - ANF.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DO PARÁ - COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS
CARTÓRIO MENDES SOARES - 2º Ofício - Registro Geral de Imóveis
Títulos e Documentos e Pessoas Jurídicas
Alexandre Artur Mendes Soares - Oficial Titular
Mercedes de Andrade Soares Mendes - 1ª Escrevente Substituta
Gilvana Feitosa Soares - 2ª Escrevente Substituta



Canaã dos Carajás/PA, 26 de julho de 2019.


Aline do Nascimento Fé
Escrevente

EMOLUMENTOS
Emol. R\$ 33,66.
FRJ: R\$ 6,12.
FRC: R\$ 1,02.
Selo: R\$ 1,45.
Total: R\$ 42,25.



VALIDO SOMENTE COM O SELO

M BRANCO

M BRANCO

M BRANCO
M BRANCO



1º TRASLADO Livro: 024-E

Folha: 049

ESCRITURA PÚBLICA DE COMPRA E VENDA, EM VIRTUDE DE DESAPROPRIAÇÃO EM COMPOSIÇÃO AMIGÁVEL na forma abaixo:

SAIBAM todos quantos este público instrumento de escritura de compra e venda virem que, aos cinco (05) dias do mês de julho (07) do ano de dois mil e dezenove (2019), neste Tabelionato, sito na Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, neste Município e Comarca de Canaã dos Carajás, Estado do Pará, perante mim, Antonia Janaina Soares de Faria, 2ª Tabelião Substituta, compareceram as partes entre si justas e contratadas a saber: de uma lado como Outorgante **vendedora PARAKANA RESIDENCIAL LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ(MF) número 12.091.642/0001-22, com sede na Rua Belo Horizonte, Quadra 24, Lote 01, Bairro Parakana, neste Município de Canaã dos Carajás/PA, neste ato representada por seus representantes legais: **JANIO VIEIRA DE ASSUMCAO**, de nacionalidade brasileira, casado, corretor de imóveis, filho de Cicero Vieira de Assunção e Eulina Souza de Assunção, nascido em 12/01/1965, portador da cédula de identidade RG 1.438.957 SSP/TO, emitida em 14/12/2015, inscrito no CPF/MF sob o nº 903.638.091-04, residente e domiciliado na 104 Sul- Rua SE 05, Lote 14, Centro, no Município de Palmas/TO e **EMILIO MUCARI JUNIOR**, de nacionalidade brasileira, casado, empresário, filho de Emilio Mucari e Idalina Baptista Mucari, nascido em 07/12/1951, portador da cédula de identidade RG nº 4.791.261-3 SSP/SP, emitida em 08/01/2013, inscrito no CPF/MF sob o nº 139.234.471-91, residente e domiciliado na Rua Belo Horizonte, s/n, Bairro Parakana, neste Município de Canaã dos Carajás/PA, nos termos da cláusula sexta da Alteração Contratual nº 4 da Sociedade, registrado em 01/11/2017, sob nº 20000541349, da Junta Comercial do Estado do Pará - JUCEPA e Certidão Simplificada Digital, controle: 25.954.709.302.56, NIRE: 15201136042, emitida em: 03/07/2019, Protocolo: 195349393, da Junta Comercial do Estado do Pará - JUCEPA; e de outro lado como Outorgado **Comprador MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS CARAJAS/PA**, pessoa jurídica de direito público, inscrita no CNPJ(MF) número 01.613.321/0001-24, com sede na Rua Tancredo Neves, s/n, Centro, Canaã dos Carajás/PA, **representada neste ato pelo Prefeito Municipal JEOVÁ GONÇALVES DE ANDRADE**, de nacionalidade brasileira, casado, filho de Enoque Pacheco de Andrade e Eni Raquel de Jesus, nascido em 08/02/1962, portador da cédula de identidade RG nº 2256171 2VIA PC/PA, emitida em 27/03/2007 e inscrito no CPF/MF sob o nº 430.615.086-00, residente e domiciliado na Rua Ulisses Guimarães, nº 505, Centro, Canaã dos Carajás/PA. Identificados como os próprios e reconhecidos como capazes, por mim, 2ª Tabelião Substituta, ante os documentos que me foram

Documento impresso por meio mecânico. Qualquer emenda ou rasura, sem ressalva, será considerado indicio de adulteração ou tentativa de fraude

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP 68.537-000 Fone/Fax: (94) 3358-1618

continua na próxima página...



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

ESTADO DO PARÁ – COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS

1º Ofício de Canaã dos Carajás (PA)

Tabelionato de Notas e Protestos, Registro Civil das Pessoas Naturais

KÉLCIO BANDEIRA BARRA – Tabelião e Registrador

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP

68.537-000 Fone/Fax: (94) 3358-1618 – CNPJ 10.347.004/0001-02 - E-mail:

cartoriocanaadoscarajas@gmail.com



1º TRASLADO Livro: 024-E

Folha: 049V

apresentados, tomados por bons, do que dou fé; e pela outorgante vendedora na forma como vem representada me foi dito que a justo título é senhora e legítima possuidora dos seguintes imóveis: **a) IMÓVEL:** Constituído da área de 6.363,21m², com perímetro de 388,51m. **LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL:** QUADRA 35, Bairro: Parakanã, Setor Parque dos Ipês, nesta cidade Canaã dos Carajás – Pará, (Gleba Três), Geo. De nº 1087, com as seguintes **DIMENSÕES:** 150,0436 metros de frente, 150,0385 metros de fundo, 7,0732 e 29,9997 e 7,083 metros na Lateral Direita e 7,073 e 30,1321 e 7,070 metros na lateral esquerda, perfazendo um total de 6.363,21m². **CONFRONTANTES:** Limita-se a frente com Rua Corumbá (légua perimetral remanescente), à direita com Rua Pantanal (légua patrimonial remanescente), à esquerda com Rua Várzea Grande (légua patrimonial remanescente) e ao fundo com Rua América (légua patrimonial remanescente). **DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO:** Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.585,619 m. e E 624.784,621 m.**, situado no limite com Rua Pantanal, segue com azimute de 90°12'36" e distância de 29,999 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.279.585,510 m. e E 624.814,621 m.**, deste, segue com azimute de 135°11'13" e distância de 7,083 m., confrontando neste trecho com Rua América, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.279.580,485 m. e E 624.819,614 m.**; deste, segue com azimute de 180°09'51" e distância de 150,038 m., confrontando neste trecho com Rua América, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.279.430,447 m. e E 624.819,184 m.**; deste, segue com azimute de 225°11'13" e distância de 7,070 m., confrontando neste trecho com Rua América, até o vértice **P5**, de coordenadas **N 9.279.425,464 m. e E 624.814,168 m.**; deste, segue com azimute de 270°12'35" e distância de 30,132 m., confrontando neste trecho com a Rua Várzea Grande, até o vértice **P6**, de coordenadas **N 9.279.425,574 m. e E 624.784,036 m.**; deste, segue com azimute de 315°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Várzea Grande, até o vértice **P7**, de coordenadas **N 9.279.430,594 m. e E 624.779,053 m.**; deste, segue com azimute de 0°12'35" e distância de 150,04 m., confrontando neste trecho com Rua Corumbá, até o vértice **P8**, de coordenadas **N 9.279.580,636 m. e E 624.779,602 m.**; deste, segue com azimute de 45°12'37" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Corumbá, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.585,620 m. e E 624.784,622 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central – 51, Wgr/84**, tendo como Datum **SIRGAS 2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. Devidamente registrado sob Matrícula nº 01470 fls. 025 do Livro 2-G, do Registro Geral 2º Ofício de Registro Geral de Imóveis deste Município de Canaã dos

Documento impresso por meio mecânico. Qualquer emenda ou rasura, sem ressalva, será considerado indício de adulteração ou tentativa de fraude

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP 68.537-000

Fone/Fax: (94) 3358-1618

continua na próxima página...

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

ESTADO DO PARÁ – COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS

1º Ofício de Canaã dos Carajás (PA)

Tabelionato de Notas e Protestos, Registro Civil das Pessoas Naturais

KÉLCIO BANDEIRA BARRA – Tabelião e Registrador

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP 68.537-000 Fone/Fax: (94) 3358-1618 – CNPJ 10.347.004/0001-02 - E-mail: cartoriocanaadoscarajas@gmail.com



1º TRASLADO Livro: 024-E

Folha: 050

Carajás, Estado do Pará; **b) IMÓVEL:** Constituído da área de 4.752,75m², com perímetro de 308,37m. **LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL:** QUADRA 36, Bairro: Parakanã, Setor Parque dos Ipês, nesta cidade Canaã dos Carajás – Pará, (Gleba Três), Geo. De nº 1088, com as seguintes **DIMENSÕES:** 110,0319 metros de frente, 110,0319 metros de fundo, 7,0731 e 30,0087 e 7,0732 metros na Lateral Direita e 7,0731 e 30,0087 e 7,0732 metros na lateral esquerda, perfazendo um total de 4.752,75m². **CONFRONTANTES:** Limita-se a frente com Rua Corumbá (légua perimetral remanescente), à direita com Rua Várzea Grande (légua patrimonial remanescente), à esquerda com Rua Pantanal (légua patrimonial remanescente) e ao fundo com Rua Rondonópolis (légua patrimonial remanescente). **DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO:** Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.585,819 m.** e **E 624.732,607 m.**, situado no limite com Rua Pantanal, deste, segue com azimute de 90°12'35" e distância de 30,008 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.279.585,700 m.** e **E 624.762,616 m.**, deste, segue com azimute de 135°12'37" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.279.580,680 m.** e **E 624.767,599 m.**; deste, segue com azimute de 180°12'35" e distância de 110,031 m., confrontando neste trecho com Rua Corumbá, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.279.470,649 m.** e **E 624.767,196 m.**; deste, segue com azimute de 225°12'37" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Corumbá, até o vértice **P5**, de coordenadas **N 9.279.465,666 m.** e **E 624.762,176 m.**; deste, segue com azimute de 270°12'35" e distância de 30,008 m., confrontando neste trecho com a Rua Várzea Grande, até o vértice **P6**, de coordenadas **N 9.279.465,776 m.** e **E 624.732,168 m.**; deste, segue com azimute de 315°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Várzea Grande, até o vértice **P7**, de coordenadas **N 9.279.470,796 m.** e **E 624.727,185 m.**; deste, segue com azimute de 0°12'35" e distância de 110,03 m., confrontando neste trecho com Rua Rondonópolis, até o vértice **P8**, de coordenadas **N 9.279.580,827 m.** e **E 624.727,587 m.**; deste, segue com azimute de 45°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Rondonópolis, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.585,810 m.** e **E 624.732,607 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central – 51, WGr/84**, tendo como Datum **SIRGAS 2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. Devidamente registrado sob Matrícula nº 01468, fls. 023 do Livro 2-G, do Registro Geral 2º Ofício de Registro Geral de Imóveis deste Município de Canaã dos Carajás, Estado do Pará; **c) IMÓVEL:** Constituído da área de 4.934,42m², com perímetro de 311,40m. **LOCALIZAÇÃO DO**

Documento impresso por meio mecânico. Qualquer emenda ou rasura, sem ressalva, será considerado indicio de adulteração ou tentativa de fraude

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP 68.537-000
Fone/Fax: (94) 3358-1618

continua na próxima página...



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

ESTADO DO PARÁ – COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS

1º Ofício de Canaã dos Carajás (PA)

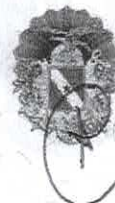
Tabelionato de Notas e Protestos, Registro Civil das Pessoas Naturais

KÉLCIO BANDEIRA BARRA – Tabelião e Registrador

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP

68.537-000 Fone/Fax: (94) 3358-1618 – CNPJ 10.347.004/0001-02 - E-mail:

cartoriocanaadoscarajas@gmail.com



1º TRASLADO Livro: 024-E

Folha: 050V

IMÓVEL: QUADRA 37, Bairro: Parakanã, Setor Parque dos Ipês, nesta cidade Canaã dos Carajás – Pará, (Gleba Três), Geo. De nº 1089, com as seguintes **DIMENSÕES**: 110,0319 metros de frente, 110,0319 metros de fundo, 7,0731 e 31,5222 e 7,0732 metros na Lateral Direita e 7,0731 e 31,5222 e 7,0731 metros na lateral esquerda, perfazendo um total de 4.934,42m². **CONFRONTANTES**: Limita-se a frente com Rua Rondonópolis (léngua perimetral remanescente), à direita com Rua Várzea Grande (léngua patrimonial remanescente), à esquerda com Rua Pantanal (léngua patrimonial remanescente) e ao fundo com Rua Campos (léngua patrimonial remanescente). **DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO**: Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.585,005 m.** e **E 624.679,078 m.**, situado no limite com Rua Pantanal, deste, segue com azimute de 90°12'35" e distância de 31,522 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.279.585,891 m.** e **E 624.710,601 m.**, deste, segue com azimute de 135°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.279.580,871 m.** e **E 624.715,584 m.**; deste, segue com azimute de 180°12'35" e distância de 110,031 m., confrontando neste trecho com Rua Rondonópolis, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.279.470,840 m.** e **E 624.715,181 m.**; deste, segue com azimute de 225°13'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Rondonópolis, até o vértice **P5**, de coordenadas **N 9.279.465,857 m.** e **E 624.710,161 m.**; deste, segue com azimute de 270°12'35" e distância de 31,522 m., confrontando neste trecho com a Rua Várzea Grande, até o vértice **P6**, de coordenadas **N 9.279.465,972 m.** e **E 624.678,639 m.**; deste, segue com azimute de 315°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Várzea Grande, até o vértice **P7**, de coordenadas **N 9.279.470,992 m.** e **E 624.673,656 m.**; deste, segue com azimute de 0°12'35" e distância de 110,031 m., confrontando neste trecho com Rua Campos, até o vértice **P8**, de coordenadas **N 9.279.581,023 m.** e **E 624.674,059 m.**; deste, segue com azimute de 45°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Campos, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.586,006 m.** e **E 624.679,079 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central – 51, WGr/84**, tendo como Datum **SIRGAS 2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. Devidamente registrado sob Matrícula nº 01466, fls. 021 do Livro 2-G, do Registro Geral 2º Ofício de Registro Geral de Imóveis deste Município de Canaã dos Carajás, Estado do Pará; **d) IMÓVEL**: Constituído da área de 5.422,12m², com perímetro de 313,21m. **LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL: QUADRA 38, Bairro: Parakanã, Setor Parque dos Ipês**, nesta cidade Canaã dos Carajás – Pará, (Gleba

Documento impresso por meio mecânico. Qualquer emenda ou rasura, sem ressalva, será considerado indicio de adulteração ou tentativa de fraude

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP 68.537-000
Fone/Fax: (94) 3358-1618

continua na próxima página...



1º TRASLADO Livro: 024-E

Folha: 051

Três), Geo. De nº 1090, com as seguintes **DIMENSÕES**: 105,0305 metros de frente, 105,0305 metros de fundo, 7,0731, 39,5022 e 7,0731 metros na Lateral Direita e 49,5050 metros na lateral esquerda, perfazendo um total de 5.422,12m².

CONFRONTANTES: Limita-se a frente com Rua Belém (légua perimetral remanescente), à direita com Rua Pantanal (légua patrimonial remanescente), à esquerda com área verde (légua patrimonial remanescente) e ao fundo com a Rua Campos (légua patrimonial remanescente).

DESCRIÇÃO DO PERÍMETRO: Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.586,231 m.** e **E 624.617,570 m.**, situado no limite com Rua Pantanal, deste, segue com azimuth de 90°12'35" e distância de 39,502 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P2**, de coordenadas **N 9.279.586,087 m.** e **E 624.657,073 m.**, deste, segue com azimuth de 135°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Pantanal, até o vértice **P3**, de coordenadas **N 9.279.581,067 m.** e **E 624.662,056 m.**, deste, segue com azimuth de 180°12'35" e distância de 105,030 m., confrontando neste trecho com Rua Campos, até o vértice **P4**, de coordenadas **N 9.279.476,037 m.** e **E 624.661,671 m.**, deste, segue com azimuth de 270°12'35" e distância de 49,505 m., confrontando neste trecho com Área Verde 04, até o vértice **P5**, de coordenadas **N 9.279.476,218 m.** e **E 624.612,167 m.**, deste, segue com azimuth de 0°12'35" e distância de 105,03 m., confrontando neste trecho com Rua Belém, até o vértice **P6**, de coordenadas **N 9.279.581,248 m.** e **E 624.612,551 m.**, deste, segue com azimuth de 45°12'35" e distância de 7,073 m., confrontando neste trecho com Rua Belém, até o vértice **P1**, de coordenadas **N 9.279.586,531 m.** e **E 624.617,571 m.**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao **Meridiano Central – 51, WGr/84**, tendo como Datum **SIRGAS 2000**. Todos os azimutes e distâncias, áreas e perímetros foram calculados no plano de projeção UTM. Devidamente registrado sob Matrícula nº **01472**, fls. 027 do Livro 2-G, do Registro Geral 2º Ofício de Registro Geral de Imóveis deste Município de Canaã dos Carajás, Estado do Pará. Que o **preço certo e ajustado é de R\$ 1.767.830,00** (um milhão, setecentos e sessenta e sete mil, oitocentos e trinta reais), **conforme previsto no artigo 5º da Lei Municipal 848/2019**, que a outorgante vendedora confessa e declara haver recebido em moeda corrente nacional e cujo preço lhes dar plena e geral quitação. A outorgante vendedora vende a outorgada compradora, como de fato vendido tem, o descrito bem, obrigando-se ela outorgante vendedora a fazer a presente transação sempre boa, firme e valiosa e a responder pela evicção, quando chamados a autoria, podendo a outorgada compradora empossarem-se, desde já, do bem vendido, pois a eles transferem neste ato todo o direito, ação e posse que sobre o mesmo vinham exercendo,

Documento impresso por meio mecânico. Qualquer emenda ou rasura, sem ressalva, será considerado indicio de adulteração ou tentativa de fraude

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP 68.537-000
Fone/Fax: (94) 3358-1618

continua na próxima página...



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

ESTADO DO PARÁ – COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS

1º Ofício de Canaã dos Carajás (PA)

Tabelionato de Notas e Protestos, Registro Civil das Pessoas Naturais

KÉLCIO BANDEIRA BARRA – Tabelião e Registrador

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP

68.537-000 Fone/Fax: (94) 3358-1618 – CNPJ 10.347.004/0001-02 - E-mail:

cartoriocanaadoscarajas@gmail.com



1º TRASLADO Livro: 024-E

Folha: 051V

efetivando-se o domínio com o registro desta Escritura no Cartório de Registro de Imóveis. Então pela outorgada compradora me foi dito que aceita esta Escritura em todos os seus expressos termos, por se achar a mesma de pleno acordo com o ajustado e contratado entre ele e a vendedora. **Declarações:** A outorgante vendedora declara, sob responsabilidade civil e criminal, que não há contra ela nenhum feito ajuizado por ações reais ou pessoais que envolva o imóvel acima citado e de outros ônus reais incidentes sobre o mesmo conforme o disposto no parágrafo 3º do art. 1º do Decreto nº 93.240/86. A outorgante vendedora declara que não está pessoalmente vinculada como empregadora junto ao Instituto Nacional de Seguro Social (INSS), nem como produtora rural de acordo com os termos do Decreto nº 3.048/99 que regulamenta a Lei nº 8.212/91, eximindo-se assim das sanções impostas pelas Leis Previdenciárias. A outorgante vendedora e a outorgada compradora declaram que a presente transação não foi intermediada por corretor de imóveis. Certifico que me foram apresentadas e aqui ficam arquivadas a Certidões Negativas de ônus legais, reais ou convencionais, relativas aos imóvel matriculado sob nº 1470 fls. 25 do Livro 2-G do Registro Geral, do 2º Ofício de Registro Geral de Imóveis deste Município e Comarca de Canaã dos Carajás, Estado do Pará, assinada por Aline do Nascimento Fé, Escrevente, datada de 03/07/2019. Certidão Negativa de ônus legais, reais ou convencionais, relativas aos imóvel matriculado sob nº 1468 fls. 23 do Livro 2-G do Registro Geral, do 2º Ofício de Registro Geral de Imóveis deste Município e Comarca de Canaã dos Carajás, Estado do Pará, assinada por Raiane Costa e Silva, Escrevente, datada de 14/06/2019. Certidão Negativa de ônus legais, reais ou convencionais, relativas aos imóvel matriculado sob nº 1466 fls. 21 do Livro 2-G do Registro Geral, do 2º Ofício de Registro Geral de Imóveis deste Município e Comarca de Canaã dos Carajás, Estado do Pará, assinada por Raiane Costa e Silva, Escrevente, datada de 14/06/2019 e Certidão Negativa de ônus legais, reais ou convencionais, relativas aos imóvel matriculado sob nº 1472 fls. 27 do Livro 2-G do Registro Geral, do 2º Ofício de Registro Geral de Imóveis deste Município e Comarca de Canaã dos Carajás, Estado do Pará, assinada por Raiane Costa e Silva, Escrevente, datada de 14/06/2019. Relatório de Consulta de Indisponibilidade de Bens, data e hora da pesquisa: 03/07/2019 às 17:36:46, Número do CNPJ pesquisado: 12.091.642/0001-22, Nome: PARAKANÃ RESIDENCIAL LTDA (PARAKANÃ RESIDENCIAL), Resultado: NEGATIVO, Código HASH: c328.dea2.ad72.3911.77e2.6357.eab1.00cc.2011.9f8c, Pesquisado por: Kelcio Bandeira Barra - CPF: 961.754.003-72; Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas, em nome de PARAKANÃ RESIDENCIAL LTDA (MATRIZ E FILIAIS), CNPJ: 12.091.642/0001-22, Certidão nº 173051008/2019, expedida em 27/05/2019 às 10:24:49, válida até 22/11/2019, expedida via internet através do portal (<http://www.tst.jus.br>); Certidão Conjunta Negativa de Débitos Relativos aos Tributos Federais e à Dívida Ativa da União,

Documento impresso por meio mecânico. Qualquer emenda ou rasura, sem ressalva, será considerado indício de adulteração ou tentativa de fraude

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP 68.537-000
Fone/Fax: (94) 3358-1618

continua na próxima página...

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

ESTADO DO PARÁ – COMARCA DE CANAÃ DOS CARAJÁS

1º Ofício de Canaã dos Carajás (PA)

Tabelionato de Notas e Protestos, Registro Civil das Pessoas Naturais

KÉLCIO BANDEIRA BARRA – Tabelião e Registrador

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, Praça da Bíblia, Canaã dos Carajás/PA - CEP 68.537-000 Fone/Fax: (94) 3358-1618 – CNPJ 10.347.004/0001-02 - E-mail: cartoriocanaadoscarajas@gmail.com

1º TRASLADO Livro: 024-E

Folha: 052

em nome de PARAKANÃ RESIDENCIAL LTDA (MATRIZ E FILIAIS), CNPJ: 12.091.642/0001-22, código de controle da certidão: 274A.0D6A.AD7A.E00B Emitida às 15:48:01 do dia 21/06/2019, válida até 18/12/2019. **Restando devidamente orientado sob o risco da dispensa, a outorgada compradora dispensa as demais certidões fiscais e de efeitos ajuizados não apresentadas no presente instrumento.** Certifico que não há incidência do ITBI, por ser o ente adquirente (Outorgado Comprador) o sujeito passivo do tributo. Em cumprimento a Nota 2 da Tabela III, da Lei Estadual nº 8.331/2015 considera-se o valor venal de R\$ 115,00 por m² (cento e quinze reais por metro quadrado), conforme Parecer Técnico assinado por Marcos Antônio Roque Dias, Perito Avalista do CNAI 12.256, CRECI - GO 21.848, do qual fica a guia original aqui arquivada; Emitida a DOI, conforme IN/SRF nº 56/2001. Foram dispensadas as testemunhas por força do art. 215, §§1º e 5º do Código Civil. **ASSIM CONVENCIONADOS E CONTRATADOS**, pediram-me que lhes lavrasse esta escritura a qual, sendo-lhes lida em voz alta, acharam conforme, e foi aceita em tudo por aquelas que reciprocamente outorgaram e assinam. Eu Antonia Janaina Soares de Faria, Antonia Janaina Soares de Faria, 2ª Tabeliã Substituta, a digitei, a conferi, achei conforme, dou fé, dato e assino em público e raso. Selo de Segurança - Escritura Pública - Série: D, nº 000.164.636. Selo de Segurança - Escritura Pública - Série: D, nº 000.164.637. Selo de Segurança - Escritura Pública - Série: D, nº 000.164.638. Selo de Segurança - Escritura Pública - Série: D, nº 000.164.639. Emolumentos: R\$ 13.434,89 + Selo: R\$ 57,00 = R\$ 13.491,89. Assinaram esta escritura: (a) JANIO VIEIRA DE ASSUMCAO - Representante da Outorgante, EMILIO MUCARI JUNIOR - Representante da Outorgante, JEOVÁ GONÇALVES DE ANDRADE - Representante da Outorgada Compradora, ANTONIA JANAINA SOARES DE FARIA - 2º TABELIÃ SUBSTITUTA.. Nada mais, trasladada em seguida. Porto por fé que o presente traslado, é cópia fiel da escritura lavrada, por este serviço notarial. Canaã dos Carajás, 05 de julho de 2019.

Canaã dos Carajás/PA, 05 de julho de 2019.

Em testº Antonia Janaina Soares de Faria da verdade.

ANTONIA JANAINA SOARES DE FARIA
2º Tabeliã Substituta

Documento impresso por meio mecânico. Qualquer emenda ou rasura, será

Rua Getúlio Vargas, nº 42, Bairro Novo Horizonte, P
Fone/Fax: (94) 3358-1618

REGISTRO DE IMÓVEIS - Comarca de Canaã dos Carajás-PA

CERTIDÃO

Protocolo nº 8683 Data - 24/07/2019 - Atos Praticados
R-2/1.466, R-2/1.468, R-4/1.470, R-2/1.472 em 26/07/2019

Canaã dos Carajás-PA, 26 de Julho de 2019

Aline do Nascimento

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO

RUA BELÉM

RUA PANTANAL

Mat. 1.472

38

RUA CAMPOS

Mat. 1.466

37

RUA RONDONÓPOLIS

Mat. 1.468

36

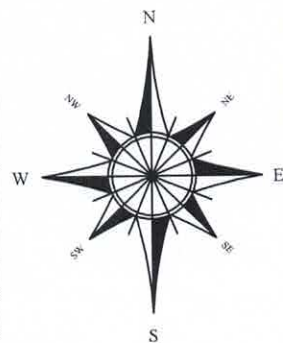
RUA CORUMBA

Mat. 1.470

35

RUA VÁRZEA GRANDE

34A



IDURB
INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO
URBANO DE CANAÃ DOS CARAJÁS

RESOLUÇÃO CONAMA nº 377, de 9 de outubro de 2006
Publicada no DOU nº 195, de 10 de outubro de 2006, Seção 1, página 56

*Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de
Sistemas de Esgotamento Sanitário.*

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, anexo à Portaria nº 168, de 10 de junho de 2005, e

Considerando os termos do art. 12, § 1º, da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que prevê a possibilidade de estabelecer procedimentos específicos para o licenciamento ambiental simplificado observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade de pequeno impacto ambiental;

Considerando que as obras de saneamento estão diretamente vinculadas à saúde pública e ao caráter mitigador da atividade de tratamento de esgotos sanitários;

Considerando a atual situação dos recursos hídricos no país, cuja carga poluidora é, em grande parte, proveniente de lançamento de esgotos domésticos sem prévio tratamento;

Considerando a necessidade de integrar os procedimentos dos instrumentos da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente e a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, resolve:

Art. 1º Ficam sujeitos a procedimentos simplificados de licenciamento ambiental as unidades de transporte e de tratamento de esgoto sanitário, separada ou conjuntamente, de pequeno e médio porte.

Parágrafo único. Os procedimentos simplificados referenciados no *caput* deste artigo não se aplicam aos empreendimentos situados em áreas declaradas pelo órgão competente como ambientalmente sensíveis.

Art. 2º Para fins desta Resolução, considera-se:

I - unidades de transporte de esgoto de pequeno porte: interceptores, emissários e respectivas estações elevatórias de esgoto com vazão nominal de projeto menor ou igual a 200 l/s;

II - unidades de tratamento de esgoto de pequeno porte: estação de tratamento de esgoto com vazão nominal de projeto menor ou igual a 50 l/s ou com capacidade para atendimento até 30.000 habitantes, a critério do órgão ambiental competente;

III - unidades de transporte de esgoto de médio porte: interceptores, emissários e estações elevatórias de esgoto com vazão nominal de projeto maior do que 200 l/s e menor ou igual a 1.000 l/s;

IV - unidades de tratamento de esgoto de médio porte: estação de tratamento de esgoto com vazão nominal de projeto maior que 50 l/s e menor ou igual a 400 l/s ou com capacidade para atendimento superior a 30.000 e inferior a 250.000 habitantes, a critério do órgão ambiental competente;

V - sistema de esgotamento sanitário: as unidades de coleta, transporte e tratamento de esgoto sanitário; e

VI - Licença Ambiental Única de Instalação e Operação - LIO ou ato administrativo equivalente: ato administrativo único que autoriza a implantação e operação de empreendimento.

Art. 3º O empreendedor ao requerer o licenciamento simplificado, para as unidades de transporte e de tratamento de esgoto sanitário, de médio porte, apresentará estudo na

forma definida pelo órgão ambiental competente, mediante termo de referência, contendo no mínimo:

- I - informações gerais;
- II - dados do responsável técnico;
- III - descrição do projeto;
- IV - informações sobre a área do projeto;
- V - caracterização da vegetação;
- VI - caracterização dos recursos hídricos;
- VII - caracterização do meio socioeconômico;
- VIII - plano de monitoramento da unidade e do corpo receptor; e
- IX - medidas mitigadoras e compensatórias.

Parágrafo único. As licenças prévia e de instalação poderão ser requeridas e, a critério do órgão ambiental, expedidas concomitantemente.

Art. 4º As unidades de transporte e de tratamento de esgoto de pequeno porte, ressalvadas as situadas em áreas ambientalmente sensíveis, ficam sujeitas, tão somente, à LIO ou ato administrativo equivalente, desde que regulamentado pelo conselho estadual do meio ambiente.

§ 1º A LIO ou ato administrativo equivalente citados no caput deste artigo serão requeridos mediante a apresentação dos seguintes documentos:

I - informações gerais sobre o projeto e outras informações consideradas relevantes pelo órgão ambiental competente;

II - declaração de responsabilidade civil e a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART;

III - autorização para supressão de vegetação, quando for o caso;

IV - Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos para lançamento de efluentes; e

V - localização em conformidade com instrumento de ordenamento territorial do município ou do Distrito Federal.

§ 2º O prazo para a emissão da LIO ou do ato administrativo equivalente será no máximo de trinta dias a partir da data do protocolo de recebimento do pedido.

Art. 5º Os órgãos ambientais definirão os critérios para o enquadramento de sistemas de esgotamento sanitário de pequeno e médio porte, de acordo com os parâmetros de vazão nominal ou população atendida.

Art. 6º Os órgãos ambientais responsáveis pelo processo de licenciamento ambiental simplificado terão o prazo de análise e decisão contado a partir da data do recebimento do pedido.

§ 1º A concessão das licenças específicas deverá obedecer aos seguintes prazos máximos:

I - noventa dias para Licença Prévia;

II - noventa dias para Licença Prévia e de Instalação;

III - noventa dias para Licença de Instalação; e

IV - sessenta dias para Licença de Operação.

§ 2º A contagem dos prazos de que trata este artigo será interrompida na data de solicitação dos documentos, dados e informações complementares, reiniciando-se a partir da data do seu recebimento.

§ 3º A suspensão do prazo de análise será de até trinta dias, podendo ser prorrogado pelo órgão ambiental, mediante solicitação fundamentada do empreendedor.

§ 4º A não apresentação dos estudos complementares solicitados no prazo previsto no § 3º acarretará o arquivamento do processo de licenciamento.

Art. 7º Os empreendimentos que se encontrarem em processo de licenciamento ambiental na data da publicação desta Resolução e que atenderem os requisitos nela

previstos poderão ser enquadrados como licenciamento ambiental simplificado, ou a LIO, desde que requerido pelo empreendedor.

Art. 8º Antes do início da operação, poderão ser realizados testes pré-operacionais, mediante ciência ao órgão ambiental competente.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA - Presidente do Conselho

Este texto não substitui o publicado no DOU, de 10 de outubro de 2006.

DESPACHO

SIMP nº 000892-048/2020

Considerando o teor do Ofício nº 059/2020 expedido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) do Município de Canaã dos Carajás, dando conta de que o projeto referente a construção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na região dos Bairros Parakanã, Via Oeste, Cidade Nova e Park dos Carajás, nesta cidade, não possui um Estudo de Impacto Ambiental (EIA), pois a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SESMA) do Pará não exige a realização do EIA para o licenciamento ambiental de uma ETE de médio porte;

Considerando que, de fato, a Resolução nº 377/2006 do CONAMA fixa um procedimento simplificado para o licenciamento ambiental referente a construção de uma ETE de pequeno e médio porte¹, sendo, no caso, desnecessário a realização de um EIA;

Considerando que, na hipótese, a ETE objeto da presente Notícia de Fato (NF) é de médio porte, logo sujeita ao procedimento de licenciamento ambiental simplificado, sendo que o referido empreendimento apresentou, como condição necessária para a obtenção da Licença Ambiental Prévia (LPA), um Relatório de Controle Ambiental (RCA) de acordo com as exigências legais e as resoluções do CONAMA;

Considerando, ainda, que o controle da poluição está diretamente relacionado com a proteção da saúde, garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e a melhoria da qualidade de vida; e

1 “Art. 2º - Para fins desta Resolução, considera-se:

IV - unidades de tratamento de esgoto de médio porte: estação de tratamento de esgoto com vazão nominal de projeto maior que 50 l/s e menor ou igual a 400 l/s ou com capacidade para atendimento superior a 30.000 e inferior a 250.000 habitantes, a critério do órgão ambiental competente;”

Considerando, por fim, que diante da ausência de irregularidades no processo de licenciamento ambiental, bem como que a Cidade de Canaã dos Carajás **não** possui saneamento básico e que a construção de uma ETE contribuirá para melhoria da qualidade ambiental dos recursos hídricos da cidade, cuja carga poluidora é, em grande parte, proveniente de lançamento de esgotos domésticos sem prévio tratamento nos rios, solicito, gentilmente, à Secretaria que execute as seguintes providências:

1. Anexe o presente despacho ao procedimento indicado acima;
2. Numere-se as folhas dos autos;
3. Arquive-se o presente expediente com baixa no SIMP.

Canaã dos Carajás, 10 de julho de 2020.

ALINE CUNHA DA SILVA:839834812
72

Assinado de forma digital
por ALINE CUNHA DA
SILVA:83983481272
Dados: 2020.07.11
23:16:24 -03'00'

ALINE CUNHA
Promotora de Justiça



ESTADO DO PARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE CANAÃ DOS CARAJÁS
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

Ofício nº 059/2020 – SEMMA

Canaã dos Carajás, 02 de julho de 2020.

Ao

Exmo. Sr. LUIZ ALBERTO ALMEIDA

Promotor de Justiça Titular da 2ª PJ de Canaã dos Carajás

Nesta

Assunto: Resposta ao pedido de informações encaminhado por email em 19/06/2020.

Referência: Notícia de Fato nº 000892-048/2020

Senhor Promotor,

Honrada em cumprimentá-lo, em resposta a sua solicitação encaminho, em anexo, o Relatório de Controle Ambiental (RCA) da Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários (ETE), elaborado para o licenciamento ambiental do empreendimento.

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Canaã dos Carajás protocolou pedido de licenciamento ambiental do empreendimento junto a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) / Pará, processo nº 2020/0000010457.

Para o licenciamento ambiental a SEMAS/PA não solicitou a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA), tendo em vista não constar no rol exemplificativo da Resolução CONAMA Nº 01/1986 a atividade de estação de tratamento de efluentes sanitários, solicitando para o presente caso a elaboração do Relatório de Controle Ambiental (RCA) que contemple os impactos ambientais positivos e negativos do empreendimento, e as medidas de mitigação e controle ambiental.

Sendo só para o momento, renovo votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Simone Aparecida Souza de Oliveira
Secretária Municipal de Meio Ambiente
Portaria nº 235/2018-GP



FLOR DA MATA SERVIÇOS AMBIENTAIS
Relatório de Controle Ambiental - RCA

SUMÁRIO

FLOR DA MATA

SERVIÇOS AMBIENTAIS



SAAE

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO
DE CANAÃ DOS CARAJÁS - PARÁ

RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL – RCA

Estação de Tratamento de Esgoto – Canaã dos Carajás

Canaã dos Carajás / PA
Abril / 2020



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA CONSULTORIA.....	4
3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
3.1 LOCALIZAÇÃO	7
3.2 ÁREA DO EMPREENDIMENTO	8
3.3 ZONEAMENTO	9
3.4 ENERGIA	11
3.5 INVESTIMENTO.....	11
4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DA REGIÃO DA ETE.....	11
4.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	11
4.1.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA	11
4.1.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID.....	12
4.1.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII.....	12
4.2 CLIMA	12
4.3 SOLO	13
4.4 COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO.....	14
4.5 HIDROGRAFIA.....	14
4.6 SOCIOECONOMIA	15
5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ETE	15
5.1 TIPOS DE TRATAMENTO DA ETE.....	16
5.2 FASES DO PROCESSO (MEMORIAL DESCRITIVO).....	18
5.2.1 GRADEAMENTO DE LIMPEZA MANUAL E PENEIRA AUTOLIMPANTE... 18	
5.2.2 CAIXA DESARENADORA COM ROSCA TRANSPORTADORA.....	19
5.2.3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	19
5.2.4 CALHA PARSHALL	19
5.2.5 LODOS ATIVADOS - REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA	19
5.2.6 REMOÇÃO DE NUTRIENTES - NITRIFICAÇÃO (AERÓBIO) / DESNITRIFICAÇÃO (ANÓXICO).....	20
5.2.7 DISTRIBUIDOR DE VAZÃO	21
5.2.8 DECANTADOR SECUNDÁRIO	21
5.2.9 ADENSADOR DE LODO	21
5.2.10 CENTRÍFUGA DE LODO	21
5.2.11 COMPOSTAGEM.....	21
5.2.12 BIODIGESTOR (CSTR).....	22
5.2.13 POLIMENTO - FLOCULADOR MECÂNICO	22
5.2.14 POLIMENTO - FLOTADOR – FAD	22



5.2.15 POLIMENTO - DESINFECÇÃO.....	23
5.3 VAZÃO DO SISTEMA DA ETE.....	23
5.4 MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	24
6 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO	24
6.1 CORPO HÍDRICO RECEPTOR.....	25
7 OPERAÇÃO	25
7.1 MEMORIAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	26
8 IMPACTOS AMBIENTAIS.....	26
8.1 IMPACTOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO	26
8.2 IMPACTOS DECORRENTES DA OPERAÇÃO.....	27
8 MEDIDAS MITIGADORAS.....	27
9 PROGRAMAS	28
9.1 PROGRAMA DE REAPROVEITAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS GERADOS NO SISTEMA DE TRATAMENTO	28
9.2 PROGRAMA DE REAPROVEITAMENTO DE BIOGÁS	28
9.3 PROGRAMA DA ÁGUA TRATADA	29
9.4 PROGRAMA RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA.....	29
10 SEGURANÇA E ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS.....	29
CONSIDERAÇÕES	30
BIBLIOGRAFIA.....	32
ANEXOS.....	33



1 INTRODUÇÃO

O licenciamento ambiental é um importante instrumento de participação social na proteção do meio ambiente. As atividades que utilizam recursos naturais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente não podem funcionar sem o supramencionado licenciamento ambiental, ou seja, devem ser analisadas as formas de utilização desses recursos e as ações consideradas perigosas e geradoras de efluentes que poderão vir a degradar o meio ambiente.

Levando-se em consideração a atividade de tratamento de efluentes sanitários, a autarquia municipal **Sistema Autônomo de Água e Esgoto – SAAE** da Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás, buscou a elaboração do presente **RCA** estabelecido a partir da solicitação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAS, atendendo-se os requisitos pré-estabelecidos no Termo de Referência da mesma, tendo em vista a necessidade de obtenção da Licença Ambiental Prévia – LP para a nova Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários - ETE. Como consequência, a SEMAS terá subsídios para uma atuação correta, ambientalmente segura e socialmente justa do empreendimento.

O objetivo principal da Estação de Tratamento de Esgoto é transformar a matéria orgânica poluidora coletada em subprodutos, de forma que, o efluente lançado no corpo receptor atenda aos padrões da Legislação vigente, contribuindo para a redução da poluição ambiental e melhor bem-estar da população atendida, assim como do ambiental natural local.

Canaã dos Carajás é um dos grandes municípios mineradores do Estado do Pará, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017), é o segundo município com o maior PIB do estado. Apresenta aproximadamente 35% de esgotamento sanitário adequado em seus domicílios em sua zona urbana. O município apresenta uma pequena parcela do seu efluente sanitário domiciliar em tratamento. E neste momento busca ampliar seu sistema de tratamento com a implantação de uma nova ETE, que dará cobertura a uma outra parcela de domicílios na zona urbana.



2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA CONSULTORIA

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO			
Nome ou Razão Social: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Canaã dos Carajás – SAAE			
Nº. do CNPJ: 07.356.585/0001-26		Endereço: Rua A, Quadra 1, Lote 21	
Número: S/N	Bairro: Ouro Preto	Município/UF: Canaã dos Carajás/PA	Telefone Comercial: (94) 99153-4646

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO			
Razão Social: Flor da Mata Assessoria			
Nº. do CNPJ: 15.539.907/0001-09		Endereço: Rua Domingos Marreiros	
Número: 307	Complemento: Edifício Malmo, Apto 202		
Bairro: Umarizal	Município/UF: Belém/PA		CEP: 66055-210
Telefone Comercial: (91) 3119-5775	Telefone Celular: (91) 99350-1100 (93) 98422-9597	E-mail: flordamata.consultoria@gmail.com	

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO		
Nome: Antonio Nogueira Paes Neto		
Nº. do CPF: 949.674.902-04	Nº. do Registro no Órgão de classe: 1518229018 CREA PA	Nº. do Credenciamento / SEMA/PA: 4203
Telefone Comercial: (91) 3119-5775	Telefone Celular: (91) 98355-0017	E-mail: flordamata.consultoria@gmail.com



3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento será instalado no o Município de Canaã dos Carajás situado na Mesorregião Sudeste Paraense e Microrregião Parauapebas (Figura 01), apresenta área da unidade territorial 3.146,407 km², com altitude média de 286 m, sua população estimada em 2019 a aproximadamente 37.085 habitantes (IBGE/DPE, População Estimada – Censo 2010). Limita-se ao norte e oeste com o Município de Parauapebas, a leste com o Município de Curionópolis e Sapucaia e ao sul com o município de Água Azul do Norte (Figura 02).



Figura 01: Localização do Município de Canaã dos Carajás e seus limites.
Fonte: PDPCC, 2007.



Figura 02: Localização do Município de Canaã dos Carajás e seus limites.
Fonte: Google Earth, 2020.

O projeto foi elaborado para atender dois bairros do centro urbano de Canaã dos Carajás. A Estação de Tratamento de Esgoto - ETE será do tipo compacta, um empreendimento de pequeno porte concebido para atender os bairros Novo Brasil e Paraíso das Águas (Figuras 03 e 04).

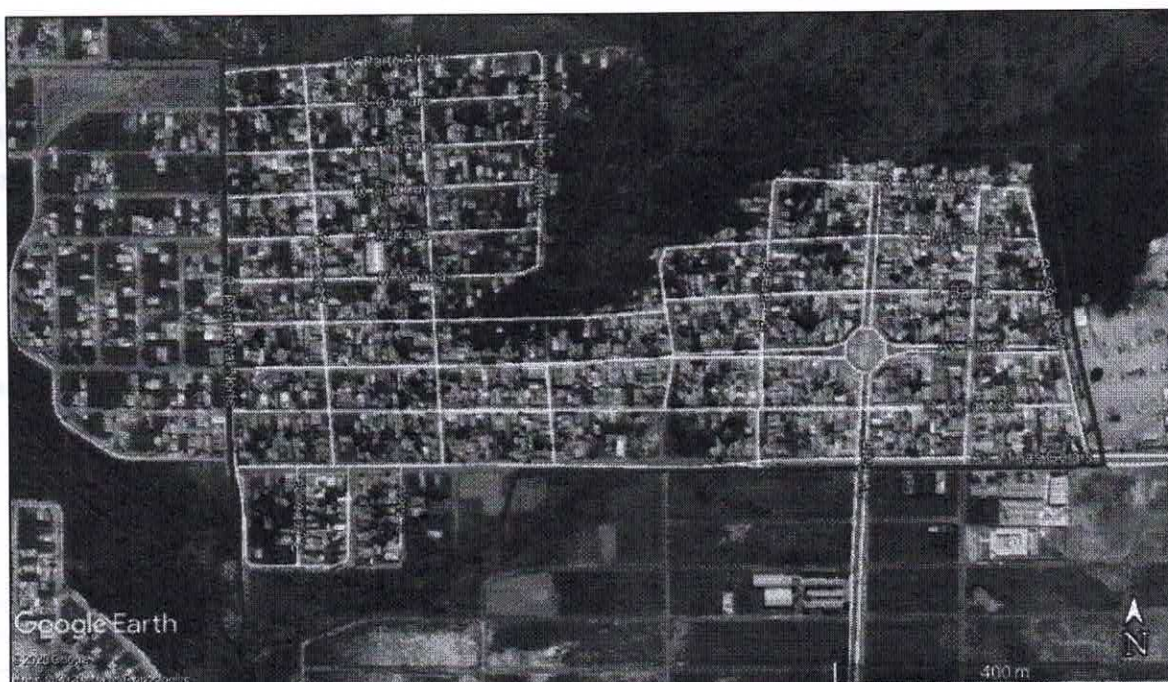


Figura 03: Localização do bairro Novo Brasil.
Fonte: Google Earth, 2020.



Figura 04: Localização do bairro Paraíso das Águas.
Fonte: Google Earth, 2020.

Em síntese, a nova ETE realizar o tratamento de efluentes sanitários domésticos que são constituídos essencialmente de despejos domésticos, uma parcela de águas pluviais, águas de infiltração. Serão coletados através de rede coletora já existente nas localidades e será complementada posteriormente.

Os esgotos domésticos ou domiciliares provem principalmente de residências, edifícios comerciais, instituições ou quaisquer edificações que contenham instalações de banheiros, lavanderias, cozinhas, ou qualquer dispositivo de utilização da água para fins domésticos. Compõem-se essencialmente da água de banho, urina, fezes, papel, restos de comida, sabão, detergentes, águas de lavagem.

3.1 LOCALIZAÇÃO

A ETE estará localizada as margens do Rio Araras, ao lado do Cemitério Municipal, com acesso a Av América. Seus efluentes tratados serão lançados em um ponto no Rio Araras que posteriormente desagua do Rio Parauapebas (Figura 05).

Quadro 01: Coordenadas Geográficas.

Ponto	Latitude	Longitude
ETE	-6.516945°	-49.871602°
Lançamento	-6.516638°	-49.873394°



Figura 05: Localização e vias de acesso a ETE.
Fonte: Google Earth, 2020.

3.2 ÁREA DO EMPREENDIMENTO

A nova ETE de Canaã será implantada em um lote urbano sedido pela Prefeitura de Canaã dos Carajás. Esta, comportará duas fases, na fase 01 abrangerá uma área de aproximadamente 26.848,33 m² denominada, conforme projeto em anexo e figura 06, para compor todos os equipamentos e sistemas dos processos de tratamentos de efluente.

Contudo, dentro desta área (fase 01), há uma pequena porção de aproximadamente 1.507,21 m² para ampliação do sistema de tratamento. Há ainda uma área ao lado direito dentro do mesmo lote, denominada de área de ampliação com 26851,18 m², que suportará a fase 02 da ETE (Figura 06).

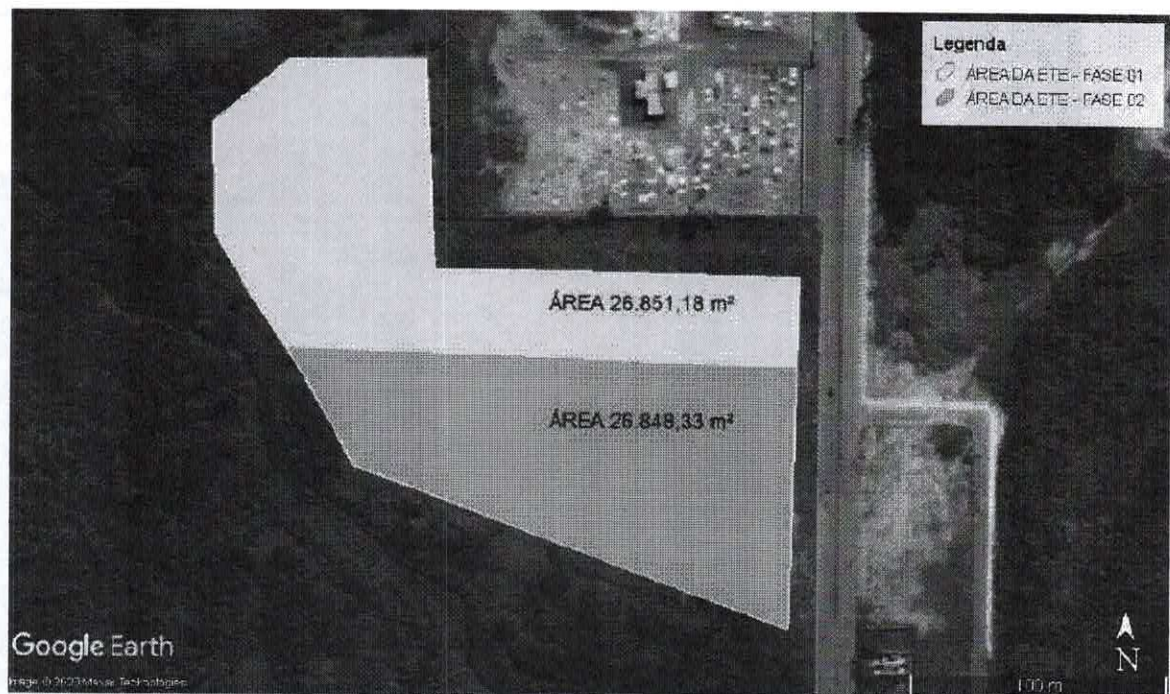


Figura 06: Áreas do projeto da nova ETE.
Fonte: Google Earth, 2020.

3.3 ZONEAMENTO

De acordo com o Plano Diretor Participativo de Canaã, a área da futura ETE encontra-se em dentro do Macroambiente Urbano, uma região denominada de Ambiente Rarefeito II (Figura 07).

Constitui-se de área com baixa capacidade de infra-estrutura e com fragmentos vegetação secundária, sendo necessário o controle do adensamento com uso restrito residencial, com baixa taxa de ocupação e alta restrição quanto à alteração do ambiente natural existente. Não são permitidas indústrias ou agroindústrias, e as residências podem, no máximo, ser do tipo R2, duas unidades habitacionais por lote (Figura 08).

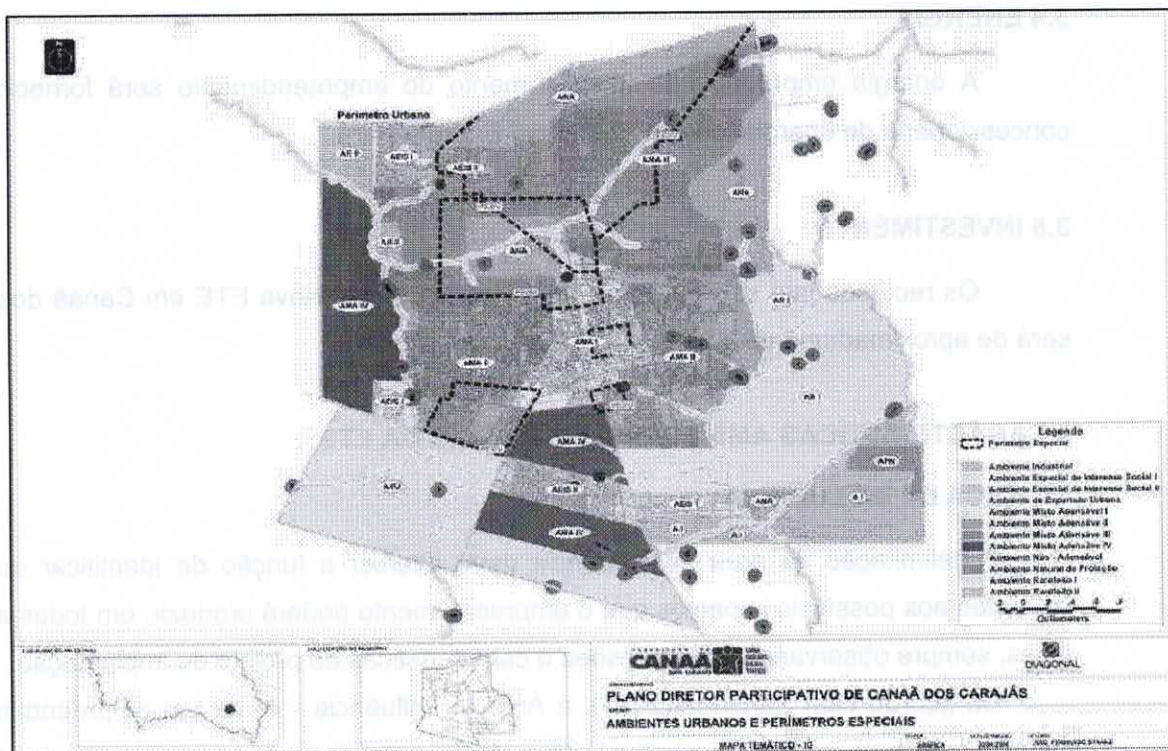


Figura 07: Ambientes Urbanos e Perímetros Especiais.
 Fonte: PDPCC, 2007.

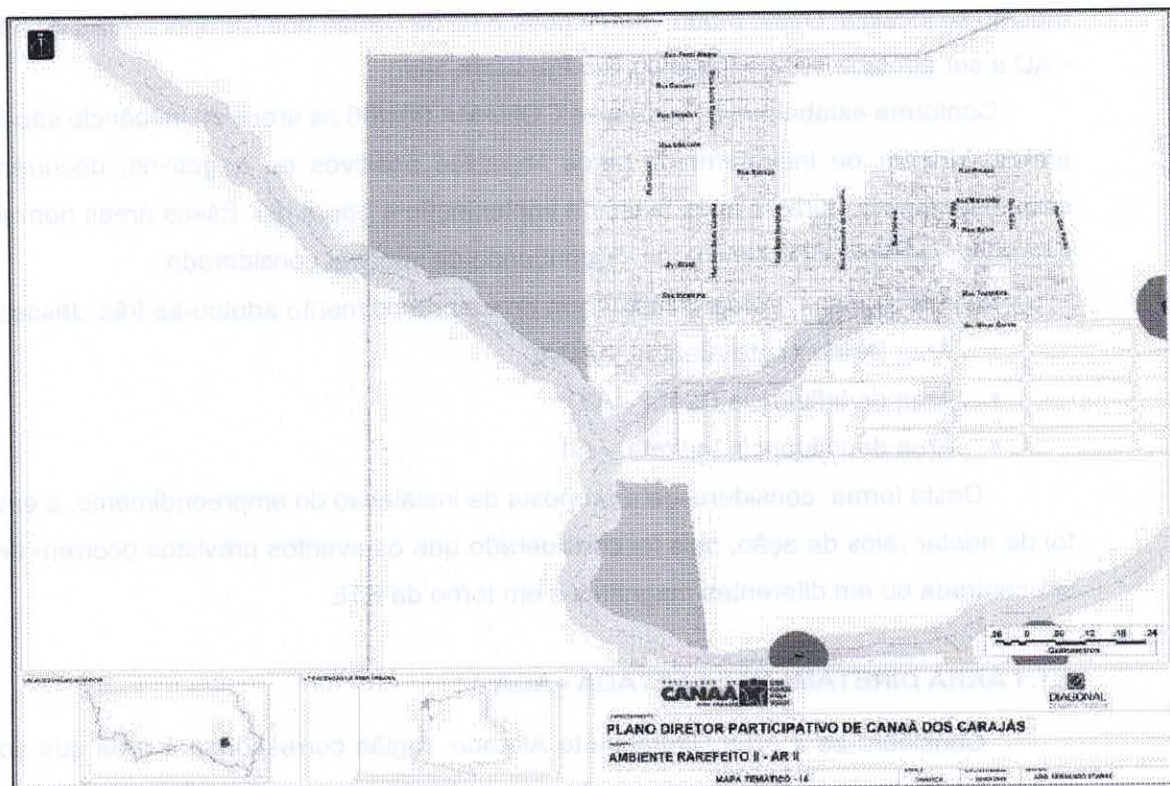


Figura 08: Ambientes Rarefeito II.
 Fonte: PDPCC, 2007.



3.4 ENERGIA

A energia empregada ao funcionamento do empreendimento será fornecida pela concessionária de energia local, a Equatorial Energia Pará.

3.5 INVESTIMENTO

Os recursos que serão investidos na instalação da Nova ETE em Canaã dos carajá será de aproximadamente R\$ 15.580.523,00.

4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DA REGIÃO DA ETE

4.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA

A delimitação da área de influência deve exercer a função de identificar questões inerentes aos possíveis impactos que o empreendimento poderá produzir, em todas as suas fases, sempre observando as dimensões e características do projeto de implantação.

De acordo com Sánchez (2013), a Área de Influência - AI de um empreendimento é definida como o espaço suscetível de sofrer alterações como consequência da sua implantação, manutenção e operação ao longo de sua vida útil.

A AI a ser adotada para um empreendimento deve ser a bacia hidrográfica em que o mesmo se localiza. Deste modo, para a nova ETE de Canaã dos Carajás a Área de Influência - AD a ser adotada será a Bacia do Rio Parauapebas.

Conforme estabelece a Resolução CONAMA 001/86 as áreas de influência são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos positivos ou negativos, decorrentes do empreendimento, durante suas fases de implantação e operação. Essas áreas normalmente assumem tamanhos diferenciados, dependendo da variável considerada.

Na delimitação da área de influência do empreendimento adotou-se três classes

- Área Diretamente Afetada – ADA;
- Área de Influência Direta – AID;
- Área de Influência Indireta – AII.

Desta forma, considerando a proposta de instalação do empreendimento, a estratégia foi de adotar raios de ação, pois foi considerado que os eventos previstos ocorrem de forma concentrada ou em diferentes magnitudes em torno da ETE.

4.1.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

Considera-se a Área Diretamente Afetada, região corresponde à área que sofrerá a ação direta da implantação, operação e ampliação do empreendimento. No caso do



empreendimento objeto deste estudo, ADA a área do próprio lote em que se instalará o empreendimento (Figura 05)

4.1.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

Considera-se a Área de Influência Direta corresponde à área que sofrerá os impactos diretos da operação e ampliação do empreendimento. AID corresponde ao território no entorno da área que sofre influência direta pela operação e ampliação da Nova ETE, a AID constitui-se da região adjacente a ETE, assim como os bairros que serão atendidos, e o Rio Araras (corpo receptor).

4.1.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

Considera-se a Área de Influência Indireta corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da operação e ampliação do empreendimento. AII entende-se como o território que pode ser afetado indiretamente pelo empreendimento, e tem como critério de análise uma escala com caráter regional. Dessa forma, foi incorporado na AII todo o município de Canaã dos Carajás (Figura 02).

4.2 CLIMA

O Clima em Canaã dos Carajás é tropical com estação seca, classificação Aw. (Köppen-Geiger) e temperatura média anual de 25.4°C. Sua média anual de pluviosidade é de 1.766mm, sendo o mês de Julho o mais seco, com média de 18 mm de chuva, enquanto o de maior precipitação é março, com 290 mm, em média. Verifica-se, portanto, que essas condições naturais, aliadas a boa qualidade dos solos, favorecem a implementação de grande variedade de negócios agropecuários. O Gráfico a baixo mostra a distribuição das chuvas ao longo dos meses.

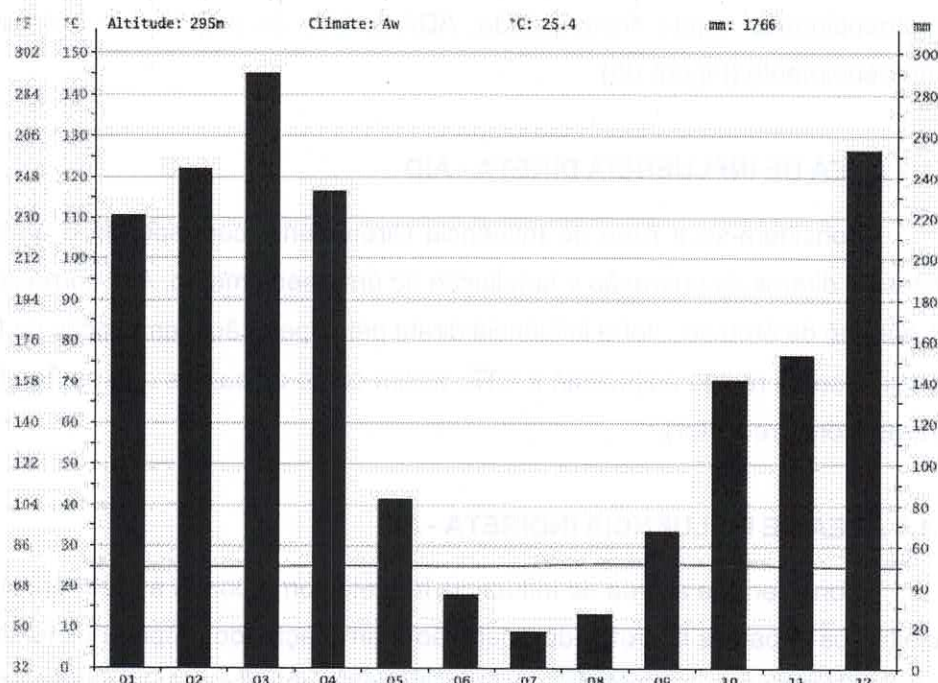


Gráfico 01: Temperaturas e Precipitações Médias // Clima em Canaã dos Carajás.
Fonte: CLIMATE-DATA.ORG, 2020.

4.3 SOLO

De acordo com Golder (2010) citado por Plano Municipal de Saneamento Básico do Canaã dos Carajás (2013), o município se encontra localizado dentro da bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas e está dividida em duas estruturas morfológicas, denominados Depressão Periférica do Sul do Pará e Planalto Dissecado do Sul do Pará.

O mapa de declividades revela que o relevo da região em que se insere a bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas foi caracterizado como constituído de domínios formados por faixas de declividades distintas. São verificados dois domínios com declividades entre 15% e 45% (relevo forte ondulado), localizados nas cabeceiras de alguns cursos de águas nas porções oeste e sudoeste da bacia e na região central de toda a bacia, onde se assenta a Serra dos Carajás.

Os tipos de solos são fundamentais para a formação e estruturação da vegetação, importantes na definição de usos e ocupações, além de influenciarem a formação de aquíferos e os processos de erosão e deposição de sedimentos.

Verifica-se, na bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas, uma predominância de argissolos vermelho-amarelos distróficos. Ocorrem ainda na região outras duas classes de solo de forma mais abrangente, a saber: latossolos vermelho-amarelos distróficos e neossolos litólicos distróficos. No município, os argissolos são comumente observados em regiões menos declivosas.



Os latossolos vermelho-amarelos distróficos estão presentes principalmente nas unidades de terreno de Planaltos Residuais da Amazônia Meridional (Serras e Planaltos de Carajás) e de colinas com predominância de declividades médias. Os latossolos variam de fortemente a bem drenados, podendo ocorrer solos medianamente ou imperfeitamente drenados. São solos que se encontram em grandes profundidades, sendo a espessura do solo raramente inferior a 1 m.

Os neossolos litólicos distróficos são solos com baixo grau de saturação, inferior a 50%. No âmbito da bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas, estão presentes normalmente em regiões cujo relevo tende a ser mais ondulado.

4.4 COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO

De acordo com o Estudo de Gestão Ambiental Territorial da Bacia do rio Itacaiúnas (VALE, 2008), a região possui aproximadamente 67% de seu território ocupado com áreas florestais (alteradas e não alteradas), dos quais 30% pertencem à região da Floresta Nacional de Carajás e 37% correspondem a florestas alteradas fora dos limites das Flonas.

Os 23% restantes são destinados a outros usos, notadamente a agropecuária, a urbanização e a mineração. Em termos de área, os fragmentos florestais correspondem a aproximadamente 26.000 km², ao passo que o restante da bacia, destinado a outros fins, perfazem uma superfície de cerca de 15.000 km².

A região onde se concentram as chamadas savanas metalólicas, de um total de superfície de 115 km², aproximadamente. Tal região está relacionada aos afloramentos de minério de ferro principalmente nas Serras Sul e Norte da Floresta Nacional de Carajás e Serras Pelada e do Rabicho. As savanas da Serra Sul são as mais preservadas, com poucas alterações antrópicas. Destaca-se na região da bacia em estudo a prática de pecuária de corte como a atividade humana preponderante, sendo também desenvolvidas práticas relativas à agricultura de subsistência.

4.5 HIDROGRAFIA

O município de Canaã dos Carajás localiza-se na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia, esta região possui uma área de 918.822 m² (11% do território nacional), abrangendo os estados de Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e o Distrito Federal (ANA, 2014).

Dentro desta região hidrográfica localmente há a Bacia do Rio Parauapebas, onde predominam os campos, pastagens e agricultura, com exceção da porção noroeste, numa faixa preservada da Floresta Nacional de Carajás, em que predominam as florestas e matas



densas, e de uma pequena faixa preservada da Serra do Buriti ou do Rabo, na margem direita no leito médio do rio.

De acordo com o Plano Diretor Participativo de Canaã dos Carajás (2007) a drenagem do território de Canaã é feita principalmente pelo rio Parauapebas (que atende também ao lazer), segundo maior rio do município e que corre no sentido sul para norte. Tem como afluentes principais, em Canaã, o rio Plaquê e os córregos Sossego, Sequeirinho e Araras. O Parauapebas é afluente do rio Itacaiúnas (este, o maior rio do município) que, por sua vez, é afluente do rio Tocantins e também o limite físico oeste entre Canaã e o município de Parauapebas.

Vários corpos d'água menores não possuem denominação oficial e, tanto na área rural como na urbana sofrem degradação por exploração informal de areia ou garimpo e por represamentos irregulares. Há nascentes aterradas ou represadas. Também se destacam as lagoas no topo da Serra Sul (conhecida como Peladão, pela vegetação naturalmente esparsa), formação única (PDPCC, 2007).

4.6 SOCIOECONOMIA

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2019) o Município de Canaã dos Carajás apresenta uma população estimada em 37.085 habitantes no ano de 2019, porém, no censo de 2010 apresentou uma população de 26.716 habitantes com uma densidade demográfica de 8,49 hab/km². Isso pode ser devido aos grandes projetos econômicos para região nos últimos anos. Estimativas de 2017 do IBGE mostraram um Produto Interno Bruto - PIB de R\$ 113.457,46.

A economia de Canaã é basicamente mineradora, a empresa Vale, com a extração de cobre, como principal promotora do desenvolvimento econômico municipal. Contudo, o sistema agrossilvipastoril vem em uma crescente exponencial na região. Há também a indústria madeireira, porém hoje com pouca expressão na economia local (IBGE, 2010).

5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ETE

Como mencionando anteriormente, o objetivo principal da ETE é transformar a matéria orgânica poluidora coletada em subprodutos, de forma que, o efluente lançado no corpo receptor atenda aos padrões da Legislação vigente, contribuindo para a redução da poluição ambiental e melhor bem-estar da população atendida, assim como do ambiental natural local.

O projeto foi desenvolvido pela empresa KEMIA Tratamento de Efluentes e será utilizado para compor o sistema de tratamento de esgoto do Município de Canaã dos Carajás, este, especificamente para atender os bairros Novo Brasil e Paraíso das Águas. A nova



Estação de Tratamento de Esgoto - ETE será do tipo compacta, um empreendimento de pequeno porte concebido para atender em sua primeira etapa a servidão de aproximadamente 1.480 imóveis e 5.920 habitantes e per capita de água de 160 litros/habitante/dia, e ao final, serão aproximadamente 21600 habitantes servidos direta ou indiretamente. Ou seja, irá tratar apenas de efluentes de fontes sanitárias urbanas.

O tratamento de esgoto pode incluir várias técnicas e tende a ser realizado do modo a garantir um grau de tratamento compatível com as condições desejadas pelo corpo receptor, que neste caso será o Rio Araras. Deste modo, foram realizadas análises a montante e a jusante do ponto de lançamento de efluente da nova ETE (em anexo) para atestar os padrões de qualidade da água pré-existente antes da operação do empreendimento.

5.1 TIPOS DE TRATAMENTO DA ETE

A escolha pelo sistema da nova ETE foi devido a vantagens como: compactação da estação; área de instalação reduzida; redução de custos; sistema proposto prevê alta eficiência; e reuso de material e geração de energia. Além de atendimento a legislação ambiental, a escolha da técnica de tratamento leva-se em conta, o espaço disponível, a disposição de investimentos e o custo de energia que será necessária para implantação e operação. Para esta nova ETE o tratamento proposto refere-se a uma estação de tratamento de efluentes que contempla os níveis de tratamento primário, secundário e terciário (Figura 09).

No tratamento primário o efluente se desloca passando por peneiras autolimpantes e caixa desarenadora se deslocando até a elevatória de esgoto bruto. No tratamento secundário, o qual é responsável pela redução de cargas, o efluente passa por um processo biológico para posteriormente ser enviado ao tratamento terciário.

O lodo originado no processo é direcionado ao adensador de lodo e posteriormente para a centrífuga. Parte do lodo será enviado ao CSTR (Biodigestor) para geração de biogás. Haverá também uma unidade de compostagem para reaproveitamento do lodo.

O efluente já tratado é enviado ao sistema de polimento, passando por floculador, flotador, a fim de atender as legislações mais exigentes. Além disso, como último processo, será enviado a desinfecção, para posterior lançamento do corpo receptor.

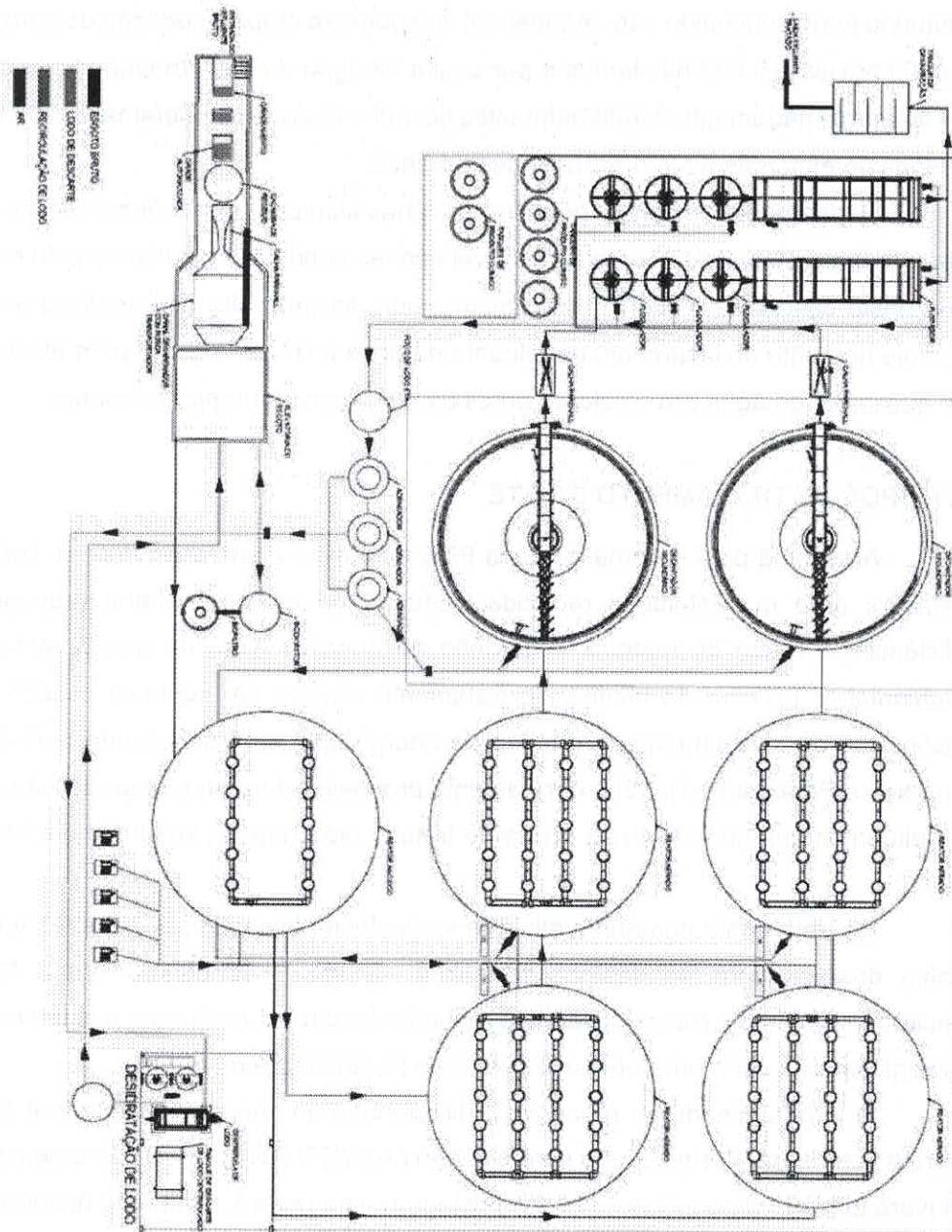


Figura 09: Sistema de Tratamento de Esgoto proposto.
 Fonte: KEMIA, 2020.

Os equipamentos produzidos pela KEMIA são construídos em polipropileno (PP), oferecendo estanqueidade e inércia química a estação, além de resistência mecânica e resistência a corrosão.



Neste sentido, a estação de tratamento de efluentes Kemia contempla:

Quadro 02: Tipos de tratamento da nova ETE.

Tratamento Preliminar e Primário	Tratamento Secundário	Tratamento Terciário
- Gradeamento de Limpeza Manual; - Peneira Autolimpante; - Caixa desarenadora com rosca transportadora; - Elevatória de Esgoto Bruto; - Calha Parshall;	- Biorreator Anóxico; - Biorreator Aeróbio; - Decantador Secundário; - Distribuição de vazão em PP; - Adensador de Lodo; - Centrífuga de Lodo; - Compostagem; - CSTR (biodigestor).	- Floculador Mecânico; - Flotador - FAD; - Desinfecção.

As estimativas de eficiência do tipo de tratamento estão expostas a baixo:

Tabela 01: Estimativa de eficiência esperada nos diversos níveis de tratamento.

Tipo de Tratamento	Matéria Orgânica (% remoção DBO)	Sólidos em Suspensão (% remoção SS)	Nutrientes (% remoção nutrientes)	Bactérias (% remoção)
Preliminar	05-10	05-20	Não remove	10-20
Primário	25-50	40-70	Não remove	25-75
Secundário	80-95	65-95	Pode remover	70-99
Terciário	40-99	80-99	Até 99	Até 99,99

Fonte: CETESB, 1988.

5.2 FASES DO PROCESSO (MEMORIAL DESCRITIVO)

Segundo informações da empresa KEMIA Tratamento de Efluentes, responsável pelo projeto da nova ETE. O empreendimento é composto pelas fases descritas a seguir.

5.2.1 GRADEAMENTO DE LIMPEZA MANUAL E PENEIRA AUTOLIMPANTE

O sistema tem como finalidade a remoção dos sólidos do efluente bruto para que os mesmos não prejudiquem o tratamento subsequente, evitando a deteriorização das bombas. A peneira autolimpante é do tipo cremalheira, sendo que funciona verticalmente, possuindo um cesto na base inferior, o qual, através da descida até os sólidos, o rastelo desloca os mesmos para o local adequado.



5.2.2 CAIXA DESARENADORA COM ROSCA TRANSPORTADORA

A caixa desarenadora tem como objetivo fornecer um ambiente favorável a sedimentação de sólidos de maior granulometria, através da diminuição da velocidade que o efluente se desloca. A retirada desses sólidos é importante para proteger os equipamentos mecânicos de desgastes por abrasão. Os sólidos depositados no fundo da caixa, são direcionados a caçamba de resíduos, através de lâminas (roscas) transportadoras.

5.2.3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

A estação elevatória de esgoto recebe o efluente, e através de bombas hidráulicas faz a captação do esgoto, direcionando para o restante do processo.

5.2.4 CALHA PARSHALL

O medidor de vazão do tipo calha Parshall mede a vazão de entrada no processo. Basicamente a estrutura da calha Parshall se divide em três partes: Seção convergente, seção estrangulada (garganta) e seção divergente. O fluido é tranquilizado em sua seção convergente, onde os efeitos da velocidade são praticamente eliminados. A medição da vazão se dá através de uma régua que, no painel de controle converte a unidade de medida de comprimento para vazão. Será ainda adicionado um sensor ultrassônico que garantirá maior confiabilidade na medição.

5.2.5 LODOS ATIVADOS - REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA

Nestes tanques aerados ocorrem o tratamento aeróbio do efluente. Os microrganismos contidos no efluente utilizam o material orgânico como substância nutritiva, de onde retiram a energia necessária para produzir novas células biológicas, liberando água e CO₂. As substâncias orgânicas são desta forma, oxidadas e reduzidas em compostos mais simples e inertes.

A concentração de oxigênio dissolvido no líquido, indispensável para a atividade bacteriológica, é garantida por um sistema de aeração, composto por um soprador de ar e difusores de ar de membrana elástica, dispostos de forma uniforme no fundo do tanque de Aeração e alimentados ininterruptamente. A função do ar fornecido é oxigenar e assegurar uma mínima turbulência, para que os flocos de microrganismos sejam mantidos em suspensão. O oxigênio dissolvido deverá ser mantido em torno de 1,5 a 2,0mg/L. O tempo de permanência do líquido no compartimento de aeração é longo o suficiente para garantir um tratamento biológico eficaz.



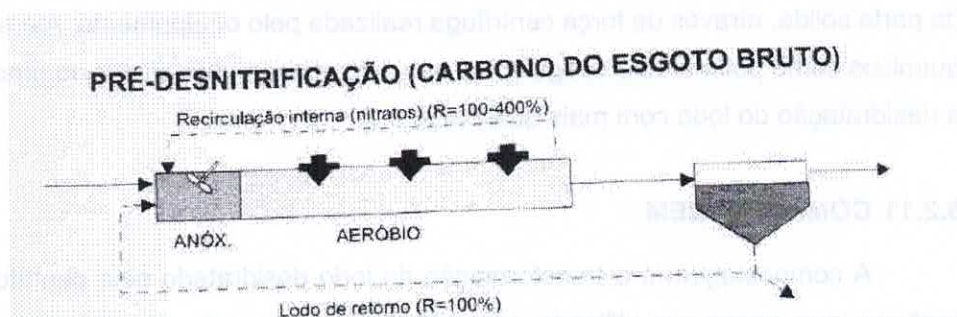
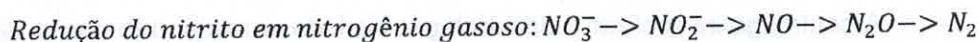
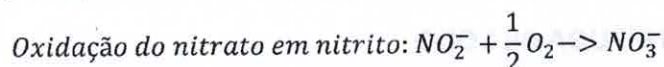
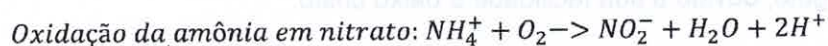
5.2.6 REMOÇÃO DE NUTRIENTES - NITRIFICAÇÃO (AERÓBIO) / DESNITRIFICAÇÃO (ANÓXICO)

A nitrificação convencional é uma reação microbiológica de oxidação do nitrogênio com o oxigênio como aceptor final de elétrons, sendo assim, esse processo ocorre na zona aeróbia. Primeiramente, a amônia é oxidada a nitrito, para posteriormente o nitrito ser oxidado em nitrato (VON SPERLING, 2014).

Segundo Jordão e Pessoa (2005), a aeração deve ser mantida com pelo menos 2,0 mg/L, sendo que com baixas concentrações a nitrificação deixa de ocorrer. Além dessa concentração de OD para a nitrificação, deve-se prover oxigênio necessário para as demandas carbonáceas. O pH é outro parâmetro que deve ser monitorado, sendo que a faixa ideal fica em torno de 7,2 a 8,6. Para valores pH abaixo de 6,3 a nitrificação cessa.

Os nitratos são direcionados a zona anóxica por meio de elevadas razões de recirculação interna, variando de 100% a 500% da vazão de afluente, para ocorrer a desnitrificação. Na zona anóxica os nitratos são convertidos a nitrogênio gasoso, em condições de ausência de oxigênio dissolvido, escapando para a atmosfera (VON SPERLING, 2014).

Devido ao processo de desnitrificação ser heterotrófico, o mesmo necessita de fonte de carbono. Segundo Metcalf e Eddy (2016), é necessária uma relação entre DBO para NKT de 4/1 para que a quantidade de doador de elétrons seja suficiente para realizar a desnitrificação. Abaixo estão demonstradas as principais reações que ocorrem a remoção do nitrogênio:



Fonte: Von Sperling, 2014.



5.2.7 DISTRIBUIDOR DE VAZÃO

O sistema de distribuição será produzido de maneira que possibilite a distribuição equalizada do efluente para todas as etapas necessárias do processo. A caixa será fabricada em polipropileno.

5.2.8 DECANTADOR SECUNDÁRIO

O decantador secundário tem como principal função sedimentar os sólidos provenientes do reator aeróbio devido a suspensão dos sólidos pela aeração no reator. Sendo assim, o decantador permite que o sobre nadante seja enviado para outros processos de polimento, devido a sua carga reduzida.

Muitos destes sólidos em suspensão que sedimentam no decantador são microrganismos que ajudam na depuração da matéria orgânica. E por definição, há necessidade de recirculação destes sólidos para manter a concentração de microrganismos dentro do reator. A recirculação do lodo é realizada através de bomba de recirculação, sendo que o lodo gerado em excesso, é retirado do decantador.

5.2.9 ADENSADOR DE LODO

O adensamento é um procedimento utilizado para aumentar a concentração de sólidos no lodo pela remoção de uma parcela da fração líquida. O método proposto é o adensamento por gravidade já que é um dos métodos mais comuns utilizados nas estações de tratamento de esgoto, devido a sua facilidade e baixo custo.

5.2.10 CENTRÍFUGA DE LODO

A centrífuga irá realizar a desidratação do lodo, ou seja, a remoção da fração líquida da parte sólida, através da força centrífuga realizada pelo equipamento. Além disso, produtos químicos como polímeros e coagulantes são adicionados para ajudar no processo, e realizar a desidratação do lodo com mais qualidade.

5.2.11 COMPOSTAGEM

A compostagem é a transformação do lodo desidratado pela centrífuga em material orgânico que possa ser utilizado na agricultura, como por exemplo os fertilizantes. Esse processo ocorre através de reações bioquímicas, onde o lodo deixado em repouso em uma área específica, irá se transformando.



5.2.12 BIODIGESTOR (CSTR)

Uma fração do lodo oriundo do adensador é direcionado para o reator com a finalidade da geração de biogás. O digestor é um reator agitado e aquecido que faz a digestão anaeróbia do lodo. A digestão é um processo que depende de uma associação de microrganismos para transformar material orgânico em dióxido de carbono e metano, podendo ser dividido em 4 fases: hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese.

Para que todas as fases ocorram de um modo mais eficiente, é necessário que a temperatura permaneça entre 35 e 40°C. Já a agitação é de suma importância, e se dá através da injeção de gás pela parte inferior do equipamento. Após as reações bioquímicas o gás passa por um filtro de gases para a purificação do mesmo, que irá eliminar o gás sulfídrico (H₂S). O reator pode ser considerado de alta taxa em virtude da alta concentração de sólidos que poderá ser abastecido.

5.2.13 POLIMENTO - FLOCULADOR MECÂNICO

O floculador mecânico tem como finalidade a mistura da água para fornecer um tempo de detenção hidráulica suficiente para a formação de flocos. Os flocos são formados com a adição do coagulante, o qual desestabiliza as cargas, permitindo a aglutinação das impurezas, que posteriormente irão se unir e formar os flocos.

Os floculadores contêm 3 gradientes de velocidade diferentes. Isso se deve ao fato de que, cada floculador possui um nível de agitação. O 1º floculador possui a velocidade mais rápida, a fim de promover a mistura. O 2º floculador possui o nível de agitação é médio com o objetivo de ocorrer a formação de coágulos e, posteriormente, dos flocos. Já o 3º floculador, a velocidade é baixa para ocorrer a aglutinação dos flocos, o que irá formar o lodo na etapa seguinte.

5.2.14 POLIMENTO - FLOTADOR – FAD

O flotador com ar dissolvido tem por objetivo a separação dos flocos formados na etapa anterior. Essa etapa ocorre com a injeção das microbolhas no flotador que aderem as partículas formadas diminuindo sua densidade e, conseqüentemente, deslocando as mesmas para a superfície do líquido.

A água entra em fluxo ascendente pelo flotador através de um duto, que tem como objetivo forçar o deslocamento das partículas sólidas para a parte superior do equipamento. Neste duto também está presente um difusor de microbolha para ajudar nesse deslocamento.

Na parte superior do equipamento, está instalado um raspador de lodo, que circula fazendo a raspagem, e direcionando o lodo para uma calha. O efluente livre de sólidos se



desloca por uma câmara na parte inferior do equipamento, devido a densidade da água tratada ser maior que a de lodo.

5.2.15 POLIMENTO - DESINFECÇÃO

O ozônio pode ser empregado como um agente oxidante e desinfetante, sendo 1,5 vezes mais forte que o cloro. O ozônio como oxidante é dividido em dois caminhos: a reação direta e a indireta. O primeiro mecanismo envolve a reação do ozônio diretamente na oxidação de compostos orgânicos sintéticos ou naturais, sendo mais seletivo. O segundo mecanismo envolve a reação do ozônio com compostos precursores de radicais hidroxilas livres, o que fornece alta velocidade de oxidação (Ferreira Filho, 2017).

O mecanismo de desinfecção por ozônio pode ainda ser combinado com a cloração, oferecendo a desinfecção ainda mais segura. Neste caso, o agente de desinfecção utilizado serão as soluções diluídas de cloro, tendo em vistas as suas vantagens como baixo custo e eficiência no processo. A solução será adicionada no compartimento reservado para cloração, com um tempo de detenção necessário para realizar a inativação dos patógenos.

5.3 VAZÃO DO SISTEMA DA ETE

As tabelas abaixo foram retiradas do termo de especificação técnica da estação de tratamento de esgoto, e mostram as vazões e cargas que devem ser consideradas:

Tabela 02: Estimativa de vazões consideradas para a população de 2020.

População Atendida 2020 (hab)	Vazão (L/s) (inclusa Qinf: 6,0 L/s)			
	Média	Mínima	Máxima diária	Máxima horária
40.000,00	80,06	40,03	144,12	6

Fonte: KEMIA, 2020.

Tabela 03: Cargas poluidoras para as respectivas vazões.

Parâmetros (kg/dia)	2020
Carga DBO	2.239,87
Carga DQO	4.479,75
Carga SST	2.079,87
Nitrogênio Total	383,97
Fósforo Total	64,00

Fonte: KEMIA, 2020.

Portanto, para fins de dimensionamento as informações para a vazão total da estação estão apresentadas nas tabelas abaixo, de acordo com os dados da especificação técnica:



Tabela 04: Vazões consideradas para o dimensionamento

VAZÃO AFLUENTE	SÍMBOLO	QUANTIDADE	UNIDADE
Vazão média diária	$Q_{\text{méd}}$	6917,2	m ³ /d
Vazão média horária	$Q_{\text{méd}_h}$	288,22	m ³ /h
Vazão máxima	$Q_{\text{máx}}$	12451,97	m ³ /d

Fonte: KEMIA, 2020.

Tabela 05: Concentrações consideradas para o dimensionamento

CONCENTRAÇÃO	SÍMBOLO	QUANTIDADE	UNIDADE
DBO _{afluente}	Conc_DBO _a	323,8	mg/L
SS _{afluente}	Conc_SS _a	300,7	mg/L
NTK _{afluente}	Conc_NTK _a	55,5	mg/L

Fonte: KEMIA, 2020.

Porém, a instalação da estação de tratamento será dividida em duas etapas, ou seja, cada etapa atenderá uma vazão de 40 L/s. Para melhor exemplificação, a tabela abaixo apresenta a divisão para instalação e start-up da ETE, sendo que será instalada primeiramente a etapa 1.

Tabela 06: Etapas de instalação da ETE

Etapa	População atendida	Vazão	Carga DBO
Etapa 1	20.000,00	40 L/s	1119,93 kgDBO/dia
Etapa 2	20.000,00	40 L/s	1119,93 kgDBO/dia
Final de plano	40.000,00	80 L/s	2239,87 kgDBO/dia

Fonte: KEMIA, 2020.

5.4 MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

O memorial de cálculo do sistema da nova é foi elaborado pela empresa KEMIA Tratamento de Efluentes, conta com toda a base de informações necessárias para o funcionamento da ETE e está disposto neste documento como Anexo 5. Descreve o dimensionamento do projeto, cálculos a cada tipo de tratamento.

6 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO

De acordo com informações do Sistema Autônomo de Água e Esgoto - SAAE de Canaã dos Carajás, o tempo programado para implantação da primeira fase do



empreendimento seria de aproximadamente 8 meses. Contudo, em virtude do cenário atual do planeta, da pandemia do Covid-19, este tempo estimado poderá ultrapassar esse período.

6.1 CORPO HÍDRICO RECEPTOR

Em concepções regionais, o local do empreendimento é estudado e enquadrado na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia, na Bacia do Rio Parauapebas, sendo o ponto de lançamento do efluente tratado da ETE situado no Rio ou Corrego Araras. As amostras de águas no ponto de lançamento, serão realizadas em consonância com o disposto na Resolução CONAMA 357/05.

7 OPERAÇÃO

Após a Start-up e pré-operação do sistema o efluente tratado deverá apresentar os parâmetros de lançamento dispostos abaixo:

Tabela 07: Eficiência requerida pelo sistema

Parâmetro	Exigência
DBO	Até 3 mg/L ou 98% de remoção
pH	Entre 6,0 e 9,0
Temperatura	Até 40°C
Amônia N-NH3	Até 1,0 mg/L
Sólidos Sedimentáveis	Até 1,0 mL/L
Óleos Vegetais e gorduras animais	Até 30 mg/L
Materiais Flutuantes	Ausentes

Fonte: KEMIA, 2020.

Percebe-se através da tabela abaixo que, os parâmetros de lançamento solicitados para a estação de tratamento de esgoto são mais restritivos do que o solicitado pelo Conama 430/2011, o qual é o principal padrão de lançamento:

Tabela 08: Eficiência solicitada pelo Conama 430/11

Parâmetros		
Descrição	Limite	Unidade
DBO	120 ¹	mg/L
Nitrogênio amoniacal total	20	mg/L
Materiais Sedimentáveis	1,0	mL/L
Óleos e graxos	50	mg/L
Temperatura	40	°C
pH	5 a 9	



Cloro residual	0,5	mg/L
Coliformes fecais	500	NMP/100 mL

¹ Ou redução de 60%.

Fonte: CONAMA 430/11; NBR 13969/97.

7.1 MEMORIAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

O memorial de operação e manutenção do sistema da nova ETE foi elaborado pela empresa KEMIA Tratamento de Efluentes, conta com informações específicas de cada tipo de tratamento e material utilizado, variáveis do processo, operação da ETE, forma de Start-up, assim como da manutenção dos equipamentos e de seu monitoramento. Está disposto neste documento como Anexo 6.

8 IMPACTOS AMBIENTAIS

O levantamento dos possíveis impactos ambientais do sistema tratamento de esgoto de Canaã dos Carajás, foi feita em conformidade com os quesitos estabelecidos pelo CONAMA em sua resolução nº 01/86, abordando os reflexos sobre o ambiente, sua natureza, probabilidade, temporalidade, abrangência, magnitude e reversibilidade.

Em geral, nas obras de saneamento básico, pela própria natureza da intervenção prevista, os impactos ambientais esperados sobre a população são predominantemente positivos. Trazem melhorias nas condições de saúde pública a grande parcela da população, proporcionando um verdadeiro avanço na qualidade de vida da comunidade, assim como pode ajudar na reversão de alguns processos de degradação ambiental. A seguir são apresentados os impactos ambientais relativos ao empreendimento durante a implantação e operação.

8.1 IMPACTOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO

Os impactos decorrentes da implantação da Estação de Tratamento de Esgotos podem ser classificados como de média magnitude e abrangência local (pois estão circunscritos às áreas de intervenções) e temporários, restringindo-se à época da execução das obras. Os impactos são citados resumidamente a seguir:

Área diretamente afetada pela implantação da ETE, encontra-se bastante descaracterizada, sendo ocupada por vegetação rasteira, indicando forte ação antrópica anterior no local.

Os impactos negativos decorrentes desta implantação são:



- Desapropriação da área destinada à implantação da ETE;
- Possível relocação de uma família da área da ETE;
- Aumento do nível de ruídos e emissão de poeira;
- Aumento do tráfego de maquinário pesado na região, especialmente os caminhões que serão utilizados para volume de terra excedente (trajeto da ETE e local do bota fora);
- Expressivo volume de terra a ser disposto em área de bota-fora.

8.2 IMPACTOS DECORRENTES DA OPERAÇÃO

A operação da ETE trará uma melhora significativa das condições sanitárias locais sendo o impacto positivo de grande importância, como também, a geração de empregos locais, fomentando a economia.

Impactos negativos:

- Extravasamentos das estações elevatórias de recirculação de lodos causados pelas paradas dos conjuntos moto-bombas;
- Aumento do nível de ruídos provenientes dos conjuntos moto-bombas;
- Geração de maus odores;
- Resíduos sólidos gerados na caixa de areia, gradeamento, leito de secagem;
- Gás proveniente dos reatores UASB;

8 MEDIDAS MITIGADORAS

Algumas medidas mitigadoras podem ser propostas para a implantação/operação da ETE e são sintetizadas a seguir:

Fase de implantação:

- Comunicação à população atingida sobre as obras a serem realizadas.
- Instalação de tapumes de proteção, passarelas.
- Recomposição dos pavimentos das vias.
- Limpeza e remoção constante de resíduos não aproveitáveis no canteiro de obras destinando-os corretamente.
- Sinalização preventiva e de segurança por meio de cavaletes, placas cones, faixas, dentre outros, observando as exigências municipais e/ou órgãos competentes.
- Observância do horário diurno para uso de equipamentos emissores de ruído.
- Aspersão de água visando minimizar partículas em suspensão em decorrência dos trabalhos de máquinas, equipamentos e veículos.



- Disposição adequada do material (terra). Parte do material será aterrado na própria área da ETE, e o restante será encaminhado ao Aterro Sanitário da Cidade de Canaã dos Carajás.

Fase de operação:

- Proteção acústica dos conjuntos moto-bombas, caso seja necessário;
- Plantio da cortina arbórea em toda a periferia da estação de tratamento;
- Fornecimento de EPI's necessários para os funcionários;
- Vigilância quanto a vazamentos e interrupções na rede interceptora de esgotos;
- Manutenção adequada das Estações Elevatórias de Recirculação;
- Manutenção adequada do sistema de tratamento de esgotos;
- Monitoramento da ETE e do Rio Araras conforme descrito no relatório;
- Programa de disposição final dos resíduos gerados no sistema de tratamento;
- Cuidados relativos à segurança dos funcionários por meio de cartazes, palestras e utilização de EPI, além de sua devida vacinação;
- Implantação de dispositivo de proteção das margens do corpo receptor no ponto de lançamento do efluente tratado;
- Capacitação de funcionário(s) para o controle operacional da unidade, tendo em vista, principalmente, a garantia da qualidade do efluente a ser lançado no curso d'água.

9 PROGRAMAS

9.1 PROGRAMA DE REAPROVEITAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS GERADOS NO SISTEMA DE TRATAMENTO

Ná fase preliminar o efluente coletado pela rede passa pela etapa de gradeamento, peneira rotativa e desarenador, estas etapas removem os sólidos mas grosseiros no tratamento do efluente. Estes são coletados e armazenados em local adequando para posterior destinação final o aterro sanitário.

O logo gerado no tratamento será utilizado para geração compostagem. Onde esse composto será futuramente doado a comunidade para utilizar na produção de ortifrutes para famílias de baixa renda, que serão cadastradas no programa da prefeitura, no intuito de geração de renda a estas famílias.

9.2 PROGRAMA DE REAPROVEITAMENTO DE BIOGÁS

Outra parte do logo gerado no tratamento será utilizado para geração de biogás. Uma fração do lodo é direcionado para o reator com a finalidade da geração de biogás. Este biogás



gerado, será direcionado a comunidade para utilização doméstica e outra fração para o uso veicular.

9.3 PROGRAMA DA ÁGUA TRATADA

Após o tratamento terciário o efluente já apresentará condições de utilização, porém não como água potável de consumo humano. Grande parte do efluente tratado (água de despejo) será utilizada pela Prefeitura de Canaã dos Carajás na irrigação das áreas verdes e hortas comunitárias e municipais, assim como, na lavagem de logradouros públicos, dentre outros.

9.4 PROGRAMA RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA

O projeto paisagístico da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE visa a recomposição da paisagem local, com o plantio de espécies nativas entre a área da ETE e o Rio Araras, para recomposição da mata ciliar. Assim como, plantio de uma cortina arbórea em toda a periferia da estação de tratamento.

10 SEGURANÇA E ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS

Para a operação da ETE, o operador deverá utilizar Equipamentos de Segurança Pessoal (EPI):

- Luvas de borracha ou outro material impermeável, e resistente aos produtos químicos utilizados na ETE;
- Óculos para proteção dos olhos;
- Botas;
- Capacete;
- Macacão e camisa de manga comprida para proteção contra respingos;

Em caso de acidentes, abaixo estão relacionados os contatos que deveram ser acionados em decorrência da emergência. Ao acioná-los, deverão ser informados o local do acidente, horário aproximado da ocorrência, descrição da emergência, o produto que está sendo carregado, se existe ou não vítimas e identificação do informante.

Quadro 03: Contatos e Orientação para Comunicação das Emergências.

INFORMAÇÕES PARA EMERGÊNCIA		
Contato	Função	Número
SAAE	Administradora da ETE	(94) 3392-4347



IBAMA	Ações para controle dos impactos ambientais	0800-618080
SEMMA	Ações para controle dos impactos ambientais	(94) 99126-7492
Bombeiros	Ações de combate à emergência e coordenação geral	193
Defesa Civil	Ações de combate à emergência e coordenação geral	190
Polícia Militar	Ações de isolamento, comunicação e controle do tráfego	(91) 3781-1101
SAMU	Ações de atendimento às vítimas	192

Todo acidente por mais simples que seja, requer cuidados objetivando sempre a segurança e saúde da comunidade e do meio ambiente. Esses tipos de acidentes precisam ser avaliados de forma particular por autoridades competentes e pelos órgãos ambientais responsáveis apresentados neste plano, não estes, os únicos a exercerem esta função. Por mais simples que seja a ocorrência, deve-se acionar os órgãos competentes.

CONSIDERAÇÕES

O presente trabalho apresentou um Relatório de Controle Ambiental - RCA, para atividade de Estação de Tratamento de Esgoto – ETE no Município de Canaã dos Carajás - PA. Se observarmos, o empreendimento é de pequeno porte, e sua atividade causará o mínimo de impacto ambiental negativo local. Contudo, aguardamos a análise técnica da referida secretaria para que a atividade possa ser corretamente licenciada e adequar-se aos padrões técnicos exigidos pela SEMAS para o licenciamento ambiental.

Este relatório demonstrou que a eficiência da futura ETE atingirá cerca de 85%, assim, atendendo a legislação de lançamento de efluentes, Resolução do CONAMA n° 430/11. Ainda, o tratamento de esgoto sanitário foi projetado para ser lançado em um corpo receptor que comporte a vazão de esgoto gerada.



Conforme verificado nas análises de água do Rio Araras no ponde de lançamento do efluente tratado, observou-se que conforme a necessidade local do tratamento do esgoto dos bairros Paraíso das Águas e Novo Brasil, o rio possui capacidade de deuração da carga poluidora proveniente dos municípios.

Vale ressaltar que grante parte dos resíduos gerados pela ETE terão uma destinação sustentável, onde o lodo em sua totalidade, será utilizado na compostagem e geração de biogás e doados a comunidade. A água de lançamento (efluente tratado) boa parte será utilizada em atividades de limpeza e jardinagem no município.



BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Bacia Hidrográfica do Tocantins–Araguaia:** hidrografia, limites municipais, sedes de municípios, rodovias, áreas indígenas e áreas de proteção ambiental. Brasília, 23 abr. 2004. 1 mapa, color. Escala 1:2.500.000. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/Bacia_Rios_Tocantins_Araguaia_BaseCartografica.pdf>. Acesso em: 06 de abril de 2020.

BOMFIM, L. F. C. **Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos.** CPRM, 2002.

FERREIRA FILHO, S. S. **Tratamento de Água: concepção, projeto e operações de estações de tratamento.** 1. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorâma dos municípios.** Brasil, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/canaa-dos-carajas/panorama>>. Acesso em: 06 de abril de 2020.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ. **Estatística Municipal – Canaã dos Carajás/** Belém: IDESP, 2013. 54 p.

JORDÃO, E. P. e PESSÔA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos.** 4 ed. Rio de Janeiro, 2005.

METCALF AND EDDY INC. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos.** 5. Porto Alegre AMGH 2016 1 recurso online ISBN 9788580555240.

PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE CANAÃ DOS CARAJAS. **Metodologia e Diagnóstico.** Volumes 1 e 2. Diagonal Urbana Consultoria. São Paulo, 2007.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CANAÃ DOS CARAJÁS, 2013. Disponível em: <<https://www.canaadoscaraajas.pa.gov.br/transparencia/arquivos/PMBCC.pdf>>. Acesso em: 06 de abril de 2020.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos /** Luis Enrique Sánchez. -- 2. ed. -- São Paulo : Oficina de Textos, 2013.

SECTAM. Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - **Política de Recursos Hídricos do Estado do Pará: Lei nº 6.381/01 e legislação complementar.** Belém, 2005.

VON SPERLING, M., **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. v. 1. 4 ed. DESA – UFMG: Minas Gerais, 2014.

VON SPERLING M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias** Lodos ativados. V. 4. 3 ed. DESA - UFMG. Minas Gerais, 2014.

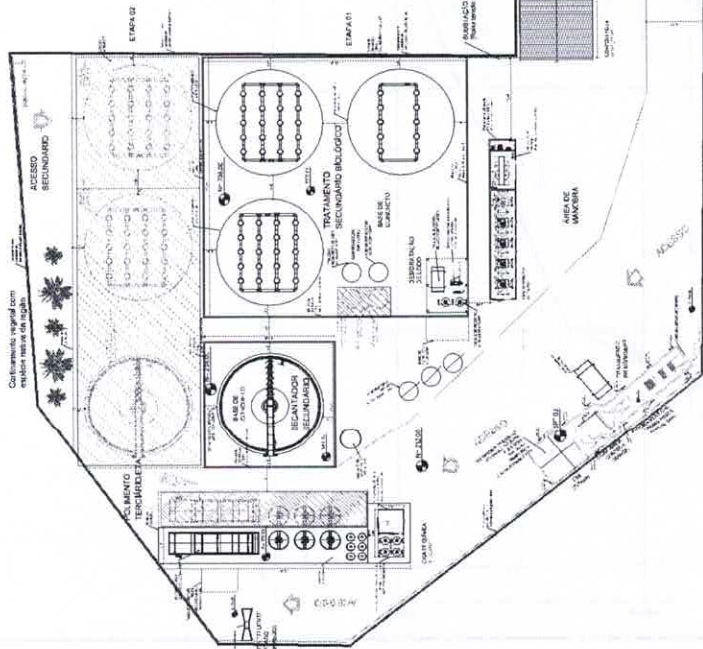
VON SPERLING M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias** Lodo de Esgotos: tratamento e disposição final. V. 6. 2 ed. DESA - UFMG. Minas Gerais, 2014.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** Princípios básicos do tratamento de esgotos. v. 2. 1 ed. DESA-UFMG: Minas Gerais, 1996.



ANEXOS

- 1. Layout do Projeto da ETE**
- 2. Planta de Situação e Localização**
- 3. Projeto de Terraplanagem**
- 4. Planta Planaltimétrica**
- 5. Memorial Cálculo do Sistema de Tratamento de Efluentes**
- 6. Memorial de Operação e Manutenção do Sistema de Tratamento de Esgoto**



Contorno natural da região
especie nativa da região

LAYOUT GERAL
ESCALA 1:400

APROVAÇÃO

PROPRIETÁRIO

PROJETO

PROJETO

DECORNAÇÃO

ENDEREÇO

DESENHO

APPROVAÇÃO

NOME DO DOCUMENTO



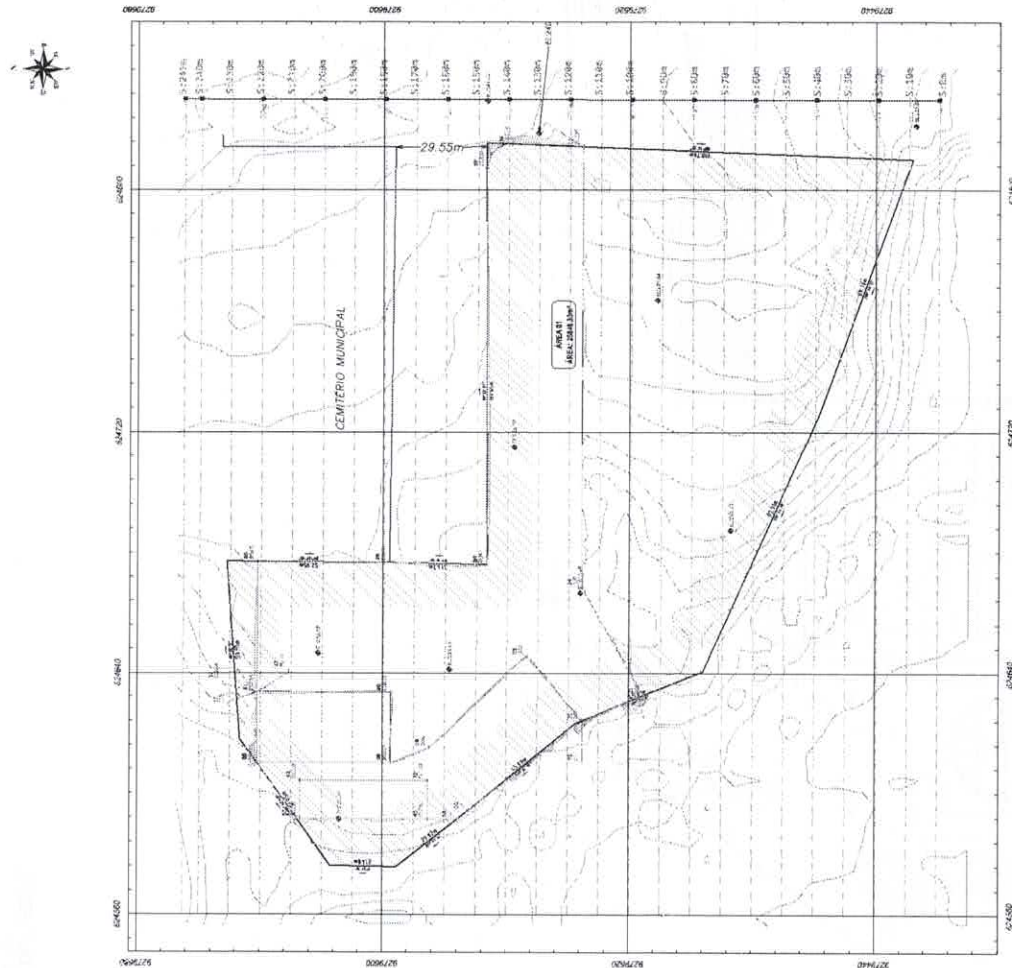
TRATAMENTO DE EFLUENTES

DATA
13/03/2020

FOLHA
01

ESCALA
1:400

PRANCHAS
01/01

[illegible]

- *Factor de agrupamiento* = 2,3

© 2000 Blackwell Science Ltd, *Journal of Internal Medicine* 247: 399–405

姓名: _____ 学号: _____
 班级: _____ 日期: _____
 教师: _____

DATUM - SIRGAS2000
MORIANO CENTRAL: 31° 40' 00"

84



TABELA DE COORDENADAS (UTM-SIRGAS/2000)

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE (N)	ESTE (E)	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE
1	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
2	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
3	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
4	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
5	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
6	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
7	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
8	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
9	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
10	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
11	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
12	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
13	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
14	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
15	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
16	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64
17	V	827066.751	82477.044	50° 30' 30.45"	48° 52' 30.87"	337.64

PLANALTIMETRICO

Folha:

ÚNICA

Local: ÁREA ETE AO LADO DO SEMITÓRIO

Propriedade: PREFEITURA MUN. DE CANAÃ DOS CARAJÁS

Município: CANAÃ DOS CARAJÁS

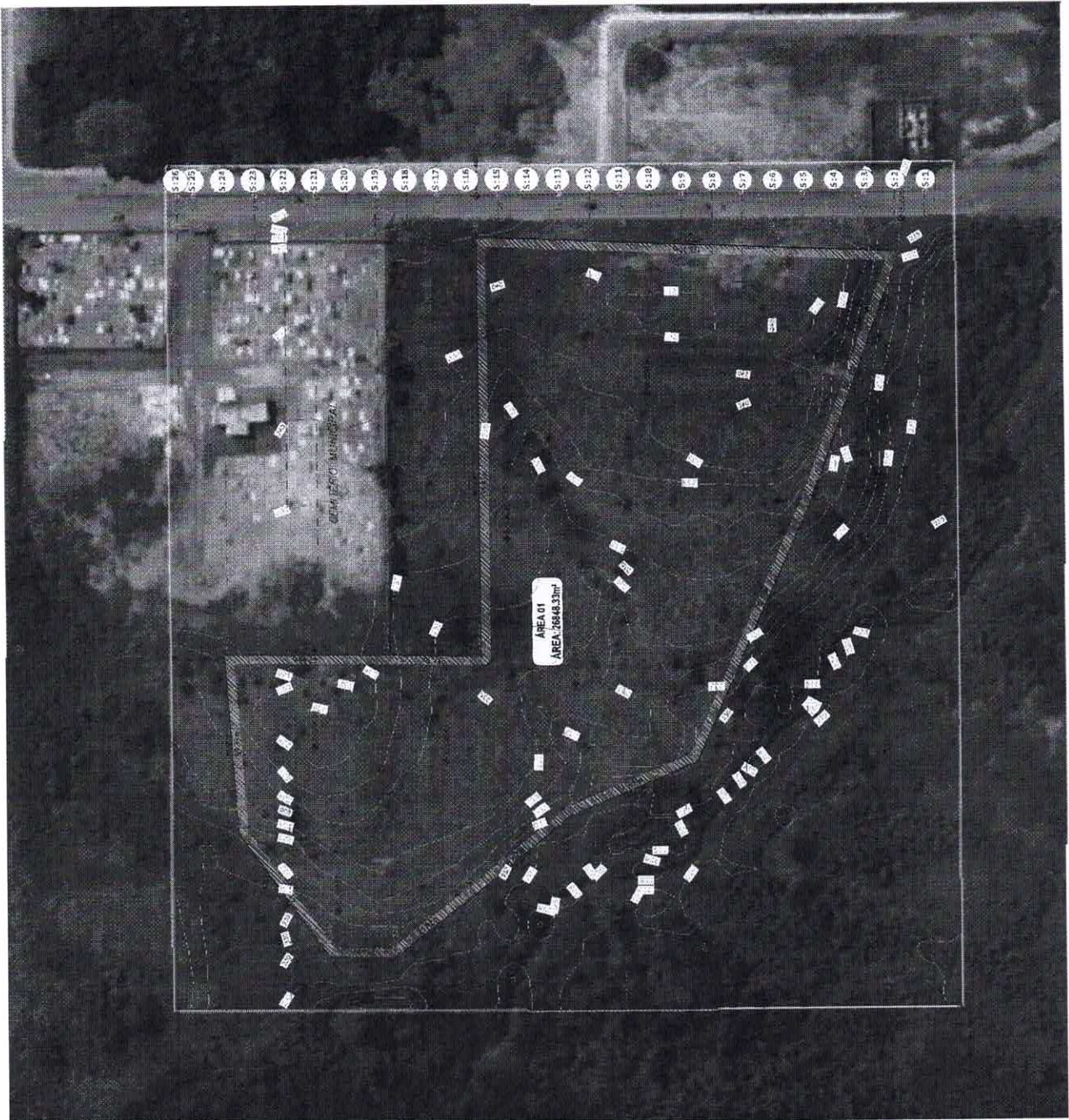
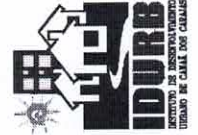
Estado (UF): Para

Data: 10/02/2020

Escala:

Propriedade:

Assinatura:



Memorial Descritivo e de Cálculo do Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário

28/02/2020

Memorial Descritivo e de Cálculo do Sistema de Tratamento de Efluentes

Rafael

Engenheiro Responsável

Proprietário

28/02/2020

1. Sumário

2. Objetivo.....	6
3. Dados Cadastrais.....	6
3.1 Empresa Contratante.....	6
3.2 Endereço Contratante.....	6
3.3 Período de Funcionamento da ETE.....	6
3.4 Responsável Técnico pelo Projeto.....	6
4. Fundamentos de Projeto.....	6
5. Tratamento Proposto.....	6
5.1 Descrição do Tratamento.....	8
5.2 Justificativa do Tratamento adotado.....	9
6. Memorial Descritivo.....	9
6.1 Peneira Autolimpante.....	9
6.2 Caixa desarenadora com rosca transportadora.....	9
6.3 Estação Elevatória de Esgoto.....	9
6.4 Calha Parshall.....	10
6.5 Lodos Ativados – Remoção de Matéria Orgânica.....	10
6.5.1 Remoção de Nutrientes – Nitrificação (aeróbio) / desnitrificação (anóxico)	10
6.6 Distribuidor de Vazão.....	12
6.7 Decantador Secundário.....	12
6.8 Adensador de Lodo.....	12
6.9 Centrifuga de Lodo.....	12
6.10 Compostagem.....	13
6.11 Biodigestor (CSTR).....	13
6.12 Polimento - Flocculador mecânico.....	13
6.13 Polimento - Flotador – FAD.....	14
6.14 Polimento - Desinfecção.....	14
7. Dimensionamento.....	15
7.1 Dados de Projeto.....	15
8. Memorial de Cálculo.....	16
8.1 Tratamento Primário.....	16
8.1.2 Grades de Limpeza manual.....	16

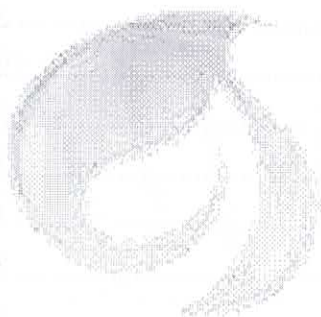
8.1.1	Peneira do Tipo Cremalheira.....	17
8.1.2	Calha Parshall.....	17
8.1.3	Caixa Desarenadora com Rosca Transportadora.....	18
8.1.4	Elevatória de Esgoto Bruto.....	19
8.2	Reator aeróbio com aeração prolongada.....	20
8.2.1	Volume do Reator.....	20
8.3.2	Tempo de Detenção Hidráulica.....	21
8.7.3	Relação Alimento/Microrganismo	22
8.7.4	Vazão de Ar necessária	22
8.7.5	Potência do Soprador	24
8.7.6	Produção de Lodo no Reator.....	25
8.3	Distribuidor de Vazão	26
8.4	Decantador Secundário	26
8.4.1	Tempo de Detenção Hidráulico.....	27
8.5	Adensador de Lodo	27
8.6	Centrífuga de Lodo e Compostagem.....	28
8.7	Biodigestor (CSTR).....	29
8.8	Floculador Mecânico	30
8.8.1	Relações dimensionais Impelidores.....	31
8.8.2	A área do plano (Ap).....	31
8.8.3	Área da paleta	32
8.8.4	Relação área paleta / área plano	32
8.8.5	Relação de Gradiente de Velocidade.....	33
8.8.6	Velocidade Periférica	34
8.8.7	Potência do Motor	35
8.8.8	Torque do Agitador	35
9.	Flotador – FAD	37
9.1	Sistema de Microbolha	38
10.	Ozonização	39
11.	Tanques de Reúso.....	40
12.	Tanques de Preparo de Produtos Químicos.....	40
13.	Eficiência do Sistema	41
14.	Programa de Monitoramento do Sistema	42
15.	Operação dos Equipamentos	42



KEMIA

TRATAMENTO DE EFLUENTES

15.1	Procedimentos de Rotina	42
15.2	Variáveis para Controle de Processo	42
16.	Destinação dos Produtos Finais.....	42
16.1	Destinação Final do Efluente Líquido Tratado	43
16.2	Disposição Final dos Sólidos	43
17.	Referências Bibliográficas.....	44



KEMIA

TRATAMENTO DE EFLUENTES

2. Objetivo

O presente projeto tem por objetivo apresentar o memorial descritivo e de cálculo do sistema de tratamento de efluentes, contemplando tratamento primário, secundário e terciário, no município de Canaã dos Carajás – Pará.

3. Dados Cadastrais

3.1 Empresa Contratante

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Canaã dos Carajás - SAAE

CNPJ = 07.356.585/0001-26

3.2 Endereço Contratante

Canaã dos Carajás - Pará

3.3 Período de Funcionamento da ETE

Bacia 1 - 80 L/s - 24 horas em funcionamento

3.4 Responsável Técnico pelo Projeto

Engº Rafael Celuppi

CRQ: 13302144 / CREA: 120817-0

4. Fundamentos de Projeto

A Kemia Tratamento de Efluentes é referência em projetos para tratamento de efluentes, esgotos e de água, assim apresenta o projeto de acordo com sua experiência e respeitando as normativas existentes, determinações e padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 430/2011 e NBR 12.209/2011.

Para determinação das contribuições de esgotos sanitários e taxas de infiltração na rede foram utilizados os critérios técnicos estabelecidos pelas normas da ABNT.

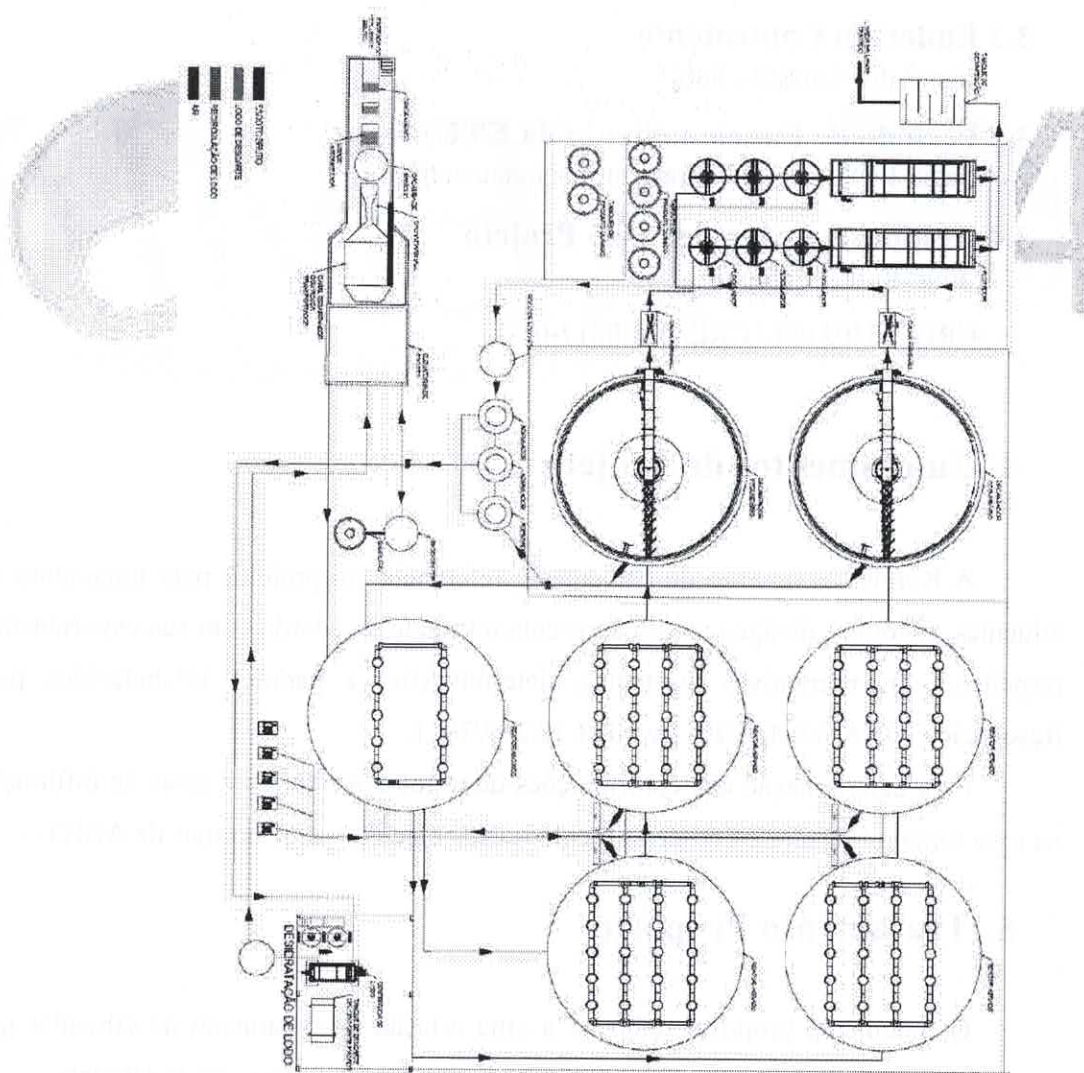
5. Tratamento Proposto

O tratamento proposto refere-se a uma estação de tratamento de efluentes que contempla os níveis de tratamento primário, secundário e terciário. No tratamento

primário o efluente se desloca passando por peneiras autolimpantes e caixa desarenadora se deslocando até a elevatória de esgoto bruto.

No tratamento secundário, o qual é responsável pela redução de cargas, o efluente passa por um processo biológico para posteriormente ser enviado ao tratamento terciário. O lodo originado no processo é direcionado ao adensador de lodo e posteriormente para a centrífuga. Parte do lodo será enviado ao CSTR para geração de biogás. Haverá também uma unidade de compostagem para reaproveitamento do lodo.

O efluente já tratado é enviado ao sistema de polimento, passando por floclador, flotador, a fim de atender as legislações mais exigentes. Além disso, como último processo, será enviado a desinfecção.



5.1 Descrição do Tratamento

Neste sentido, a estação de tratamento de efluentes Kemia contempla:

- Tratamento Primário:
 - Gradeamento de Limpeza Manual;
 - Peneira Autolimpante;
 - Caixa desarenadora com rosca transportadora;
 - Elevatória de Esgoto Bruto;
 - Calha Parshall;

- Tratamento Secundário:
 - Biorreator Anóxico;
 - Biorreator Aeróbio;
 - Decantador Secundário;
 - Distribuição de vazão em PP;
 - Adensador de Lodo;
 - Centrífuga de Lodo;
 - Compostagem;
 - CSTR (biodigestor);

- Tratamento Terciário:
 - Floculador Mecânico;
 - Flotador - FAD;
 - Desinfecção;

Os equipamentos produzidos pela Kemia são construídos em polipropileno (PP), oferecendo estanqueidade e inércia química a estação, além de resistência mecânica e resistência a corrosão.

5.2 Justificativa do Tratamento adotado

A escolha pelo sistema escolhido foi devido a vantagens como:

- Compactação da estação;
- Área de instalação reduzida;
- Redução de custos;
- Sistema proposto prevê alta eficiência;
- Reúso e Geração de Energia;

6. Memorial Descritivo

6.1 Gradeamento de Limpeza Manual e Peneira Autolimpante

O sistema tem como finalidade a remoção dos sólidos do efluente bruto para que os mesmos não prejudiquem o tratamento subsequente, evitando a deteriorização das bombas. A peneira autolimpante é do tipo cremalheira, sendo que funciona verticalmente, possuindo um cesto na base inferior, o qual, através da descida até os sólidos, o rastelo desloca os mesmos para o local adequado.

6.2 Caixa desarenadora com rosca transportadora

A caixa desarenadora tem como objetivo fornecer um ambiente favorável a sedimentação de sólidos de maior granulometria, através da diminuição da velocidade que o efluente se desloca. A retirada desses sólidos é importante para proteger os equipamentos mecânicos de desgastes por abrasão. Os sólidos depositados no fundo da caixa, são direcionados a caçamba de resíduos, através de lâminas (roscas) transportadoras.

6.3 Estação Elevatória de Esgoto

A estação elevatória de esgoto recebe o efluente, e através de bombas hidráulicas faz a captação do esgoto, direcionando para o restante do processo.

6.4 Calha Parshall

O medidor de vazão do tipo calha Parshall mede a vazão de entrada no processo. Basicamente a estrutura da calha Parshall se divide em três partes: Seção convergente, seção estrangulada (garganta) e seção divergente. O fluido é tranquilizado em sua seção convergente, onde os efeitos da velocidade são praticamente eliminados.

A medição da vazão se dá através de uma régua que, no painel de controle converte a unidade de medida de comprimento para vazão. Será ainda adicionado um sensor ultrassônico que garantirá maior confiabilidade na medição.

6.5 Lodos Ativados – Remoção de Matéria Orgânica

Nestes tanques aerados ocorrem o tratamento aeróbio do efluente. Os microrganismos contidos no efluente utilizam o material orgânico como substância nutritiva, de onde retiram a energia necessária para produzir novas células biológicas, liberando água e CO_2 . As substâncias orgânicas são desta forma, oxidadas e reduzidas em compostos mais simples e inertes.

A concentração de oxigênio dissolvido no líquido, indispensável para a atividade bacteriológica, é garantida por um sistema de aeração, composto por um soprador de ar e difusores de ar de membrana elástica, dispostos de forma uniforme no fundo do tanque de Aeração e alimentados ininterruptamente. A função do ar fornecido é oxigenar e assegurar uma mínima turbulência, para que os flocos de microrganismos sejam mantidos em suspensão. O oxigênio dissolvido deverá ser mantido em torno de 1,5 a 2,0mg/L.

O tempo de permanência do líquido no compartimento de aeração é longo o suficiente para garantir um tratamento biológico eficaz.

6.5.1 Remoção de Nutrientes - Nitrificação (aeróbio) / desnitrificação (anóxico)

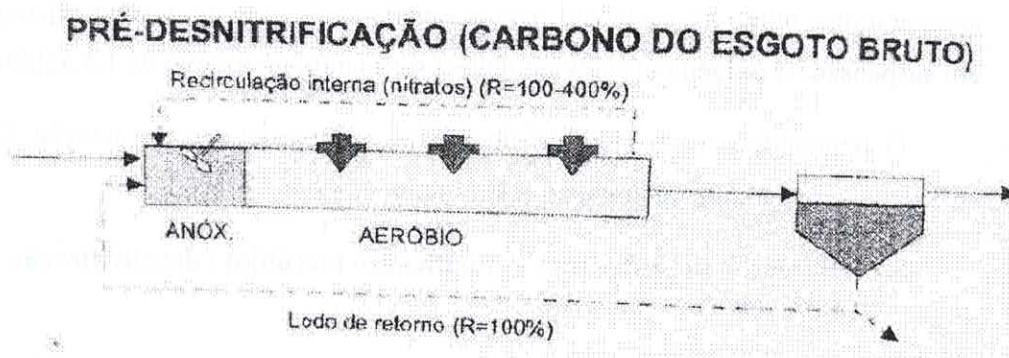
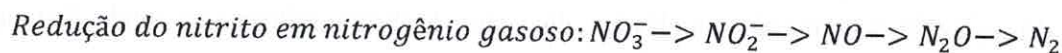
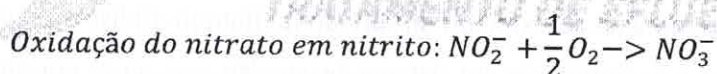
A nitrificação convencional é uma reação microbiológica de oxidação do nitrogênio com o oxigênio comoceptor final de elétrons, sendo assim, esse processo ocorre na zona aeróbia. Primeiramente, a amônia é oxidada a nitrito, para posteriormente o nitrito ser oxidado em nitrato (EMBRAPA, 2019).



Segundo Jordão (2005), a aeração deve ser mantida com pelo menos 2,0 mg/L, sendo que com baixas concentrações a nitrificação deixa de ocorrer. Além dessa concentração de OD para a nitrificação, deve-se prover oxigênio necessário para as demandas carbonáceas. O pH é outro parâmetro que deve ser monitorado, sendo que a faixa ideal fica em torno de 7,2 a 8,6. Para valores pH abaixo de 6,3 a nitrificação cessa.

Os nitratos são direcionados a zona anóxica por meio de elevadas razões de recirculação interna, variando de 100% a 500% da vazão de afluente, para ocorrer a desnitrificação. Na zona anóxica os nitratos são convertidos a nitrogênio gasoso, em condições de ausência de oxigênio dissolvido, escapando para a atmosfera (VON SPERLING, 1997).

Devido ao processo de desnitrificação ser heterotrófico, o mesmo necessita de fonte de carbono. Segundo Metcalf & Eddy (2016), é necessária uma relação entre DBO para NKT de 4/1 para que a quantidade de doador de elétrons seja suficiente para realizar a desnitrificação. Abaixo estão demonstradas as principais reações que ocorrem a remoção do nitrogênio:



Fonte: Von Sperling 1997

6.6 Distribuidor de Vazão

O sistema de distribuição será produzido de maneira que possibilite a distribuição equalizada do efluente para todas as etapas necessárias do processo. A caixa será fabricada em polipropileno.

6.7 Decantador Secundário

O decantador secundário tem como principal função sedimentar os sólidos provenientes do reator aeróbio devido a suspensão dos sólidos pela aeração no reator. Sendo assim, o decantador permite que o sobre nadante seja enviado para outros processos de polimento, devido a sua carga reduzida.

Muitos destes sólidos em suspensão que sedimentam no decantador são microrganismos que ajudam na depuração da matéria orgânica. E por definição, há necessidade de recirculação destes sólidos para manter a concentração de microrganismos dentro do reator. A recirculação do lodo é realizada através de bomba de recirculação, sendo que o lodo gerado em excesso, é retirado do decantador.

6.8 Adensador de Lodo

O adensamento é um procedimento utilizado para aumentar a concentração de sólidos no lodo pela remoção de uma parcela da fração líquida. O método proposto é o adensamento por gravidade já que é um dos métodos mais comuns utilizados nas estações de tratamento de esgoto, devido a sua facilidade e baixo custo.

6.9 Centrífuga de Lodo

A centrífuga irá realizar a desitração do lodo, ou seja, a remoção da fração líquida da parte sólida, através da força centrífuga realizada pelo equipamento. Além disso, produtos químicos como polímeros e coagulantes são adicionados para ajudar no processo, e realizar a desidratação do lodo com mais qualidade.



6.10 Compostagem

A compostagem é a transformação do lodo desidratado pela centrífuga em material orgânico que possa ser utilizado na agricultura, como por exemplo os fertilizantes. Esse processo ocorre através de reações bioquímicas, onde o lodo deixado em repouso em uma área específica, irá se transformando.

6.11 Biodigestor (CSTR)

Uma fração do lodo oriundo do adensador é direcionado para o reator com a finalidade da geração de biogás. O digestor é um reator agitado e aquecido que faz a digestão anaeróbia do lodo. A digestão é um processo que depende de uma associação de microrganismos para transformar material orgânico em dióxido de carbono e metano, podendo ser dividido em 4 fases: hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese.

Para que todas as fases ocorram de um modo mais eficiente, é necessário que a temperatura permaneça entre 35 e 40°C. Já a agitação é de suma importância, e se dá através da injeção de gás pela parte inferior do equipamento. Após as reações bioquímicas o gás passa por um filtro de gases para a purificação do mesmo, que irá eliminar o H_2S . O reator pode ser considerado de alta taxa em virtude da alta concentração de sólidos que poderá ser abastecido.

6.12 Polimento - Floculador mecânico

O floculador mecânico tem como finalidade a mistura da água para fornecer um tempo de detenção hidráulica suficiente para a formação de flocos. Os flocos são formados com a adição do coagulante, o qual desestabiliza as cargas, permitindo a aglutinação das impurezas, que posteriormente irão se unir e formar os flocos.

Os floculadores contém 3 gradientes de velocidade diferentes. Isso se deve ao fato de que, cada floculador possui um nível de agitação. O 1º floculador possui a velocidade mais rápida, a fim de promover a mistura. O 2º floculador possui o nível de agitação é médio com o objetivo de ocorrer a formação de coágulos e, posteriormente, dos flocos. Já o 3º floculador, a velocidade é baixa para ocorrer a aglutinação dos flocos, o que irá formar o lodo na etapa seguinte.

6.13 Polimento - Flotador – FAD

O flotador com ar dissolvido tem por objetivo a separação dos flocos formados na etapa anterior. Essa etapa ocorre com a injeção das microbolhas no flotador que aderem as partículas formadas diminuindo sua densidade e, conseqüentemente, deslocando as mesmas para a superfície do líquido.

A água entra em fluxo ascendente pelo flotador através de um duto, que tem como objetivo forçar o deslocamento das partículas sólidas para a parte superior do equipamento. Neste duto também está presente um difusor de microbolha para ajudar nesse deslocamento.

Na parte superior do equipamento, está instalado um raspador de lodo, que circula fazendo a raspagem, e direcionando o lodo para uma calha. O efluente livre de sólidos se desloca por uma câmara na parte inferior do equipamento, devido a densidade da água tratada ser maior que a de lodo.

6.14 Polimento - Desinfecção

O ozônio pode ser empregado como um agente oxidante e desinfetante, sendo 1,5 vezes mais forte que o cloro. O ozônio como oxidante é dividido em dois caminhos: a reação direta e a indireta. O primeiro mecanismo envolve a reação do ozônio diretamente na oxidação de compostos orgânicos sintéticos ou naturais, sendo mais seletivo. O segundo mecanismo envolve a reação do ozônio com compostos precursores de radicais hidroxilas livres, o que fornece alta velocidade de oxidação (Ferreira Filho, 2017).

O mecanismo de desinfecção por ozônio pode ainda ser combinado com a cloração, oferecendo a desinfecção ainda mais segura. Neste caso, o agente de desinfecção utilizado serão as soluções diluídas de cloro, tendo em vistas as suas vantagens como baixo custo e eficiência no processo. A solução será adicionada no compartimento reservado para cloração, com um tempo de detenção necessário para realizar a inativação dos patógenos.

7. Dimensionamento

7.1 Dados de Projeto

As tabelas abaixo foram retiradas do termo de especificação técnica da estação de tratamento de esgoto para a bacia 1, e mostram as vazões e cargas que devem ser consideradas:

Tabela 1. Estimativa de vazões consideradas para a população de 2020

População Atendida 2020 (hab)	Vazão (L/s) (inclusa Qinf: 6,0 L/s)			
	Média	Mínima	Máxima diária	Máxima horária
40.000,00	80,06	40,03	144,12	6

Tabela 2. Cargas poluidoras para as respectivas vazões

Parâmetros (kg/dia)	2020
Carga DBO	2.239,87
Carga DQO	4.479,75
Carga SST	2.079,87
Nitrogênio Total	383,97
Fósforo Total	64,00

Portanto, para fins de dimensionamento as informações para a vazão total da estação estão apresentadas nas tabelas abaixo, de acordo com os dados da especificação técnica:

Tabela 3. Vazões consideradas para o dimensionamento

VAZÃO AFLUENTE	SÍMBOLO	QUANTIDADE	UNIDADE
Vazão média diária	$Q_{méd}$	6917,2	m ³ /d
Vazão média horária	$Q_{méd_h}$	288,22	m ³ /h
Vazão máxima	$Q_{máx}$	12451,97	m ³ /d

Tabela 4. Concentrações consideradas para o dimensionamento

CONCENTRAÇÃO	SÍMBOLO	QUANTIDADE	UNIDADE
DBO _{afluente}	Conc_DBO _a	323,8	mg/L
SS _{afluente}	Conc_SS _a	300,7	mg/L

NTK_{afluente} Conc _NTK_a 55,5 mg/L

Porém, a instalação da estação de tratamento será dividida em duas etapas, ou seja, cada etapa atenderá uma vazão de 40 L/s. Para melhor exemplificação, a tabela abaixo apresenta a divisão para instalação e start-up da ETE, sendo que será instalada primeiramente a etapa 1.

Tabela 5. Etapas de instalação da ETE

Etapa	População atendida	Vazão	Carga DBO
Etapa 1	20.000,00	40 L/s	1119,93 kgDBO/dia
Etapa 2	20.000,00	40 L/s	1119,93 kgDBO/dia
Final de plano	40.000,00	80 L/s	2239,87 kgDBO/dia

8. Memorial de Cálculo

Neste item será apresentado todos os cálculos utilizados para o dimensionamento da estação, contabilizando a vazão total, ou seja, final de plano. Os equipamentos que foram adquiridos na sua forma completa, terão suas especificações técnicas apresentadas.

8.1 Tratamento Primário

O dimensionamento da etapa primária do tratamento foi realizado de acordo com a NBR 12209/2011, sendo que utilizou-se a vazão máxima do sistema de 518,8 m³/h (0,14 m³/s).

8.1.2 Grades de Limpeza manual

Será adicionado ao tratamento primário, duas grades de limpeza manual com diferentes aberturas entre as barras. A primeira terá uma abertura de 50 mm para reter grandes objetos, já a segunda terá uma abertura de grade de 15 mm a fim de reter os sólidos que por ventura poderão interromper o funcionamento correto da grade mecanizada.

8.1.1 Peneira do Tipo Cremalheira

Será utilizada uma grade mecanizada do tipo cremalheira, com capacidade de vazão máxima de 144 L/s. A grade possui 1,0 m de largura, 1,0 m de profundidade, espaçamento entre as barras de 5 mm e um ângulo com a horizontal de 85°. A retirada dos sólidos se dá através de um rastelo, o qual é disposto sobre uma guia para deslocamento. Além disso, a grade pode ter seu funcionamento manual ou automático, com limpeza automática do rastelo.

8.1.2 Calha Parshall

A escolha da garganta da Calha Parshall é feita através da vazão máxima e mínima, adequando a melhor abertura de calha:

CAPACIDADE HIDRÁULICA - norma ASTM D				
Garganta (W) Medida em Polegadas	METROS CÚBICOS POR HORA (M ³ /H)		LITROS POR SEGUNDO (L/S)	
	VAZÃO MÍNIMA	VAZÃO MÁXIMA	VAZÃO MÍNIMA	VAZÃO MÁXIMA
1	0,50	15,29	0,11	5,67
2	1,00	30,58	0,28	14,17
3TB	2,88	60,90	0,80	16,60
3	2,88	193,68	0,80	53,80
6	5,04	397,44	1,40	110,40
9	9,00	907,30	2,55	252,02
12 (1')	11,16	1.641,24	3,10	455,90
18 (1'5")	15,12	2.507,76	4,20	696,60
24 (2')	42,84	3.374,28	11,90	937,30
36 (3')	62,28	5.137,92	17,30	1.427,20
48 (4')	132,48	6.921,72	36,80	1.922,70
60 (5')	163,08	8.726,04	45,30	2.423,90
72 (6')	264,96	10.550,88	73,60	2.930,80
84 (7')	306,00	12.375,72	85,00	3.437,70
96 (8')	356,76	14.220,72	99,10	3.950,20

Através da tabela, pode-se observar que a melhor abertura de calha parshall para o sistema é a W9", apresentando uma altura de líquido de 42 cm, desconsiderando o rebaixo da calha. Será instalada uma calha parshall no tratamento primário, na entrada do reator anóxico contabilizando as vazões de recirculação, na saída do decantador secundário para controlar a vazão de entrada na ETA de polimento, e outra calha parshall na saída da estação.

8.1.3 Caixa Desarenadora com Rosca Transportadora

8.1.3.1 Largura (B)

A largura do canal foi estabelecida pela expressão:

Onde:

$$B = \frac{Q_{\max}}{h_{\max} \times v}$$

V = velocidade mantida nos canais = 0,30 m/s = 1080 m/h.

$$B = \frac{0,14 \frac{m^3}{s}}{(0,42 - 0,1m) \times 0,30 \frac{m}{s}} = 1,5 m$$

Adotado b = 2,0 metros

8.1.3.2 Comprimento

$$L = 22,5 \times H_{\max}$$

$$L = 22,5 \times 0,32 = 7,2 m$$

Logo:

$$L = 8,0 \text{ metros}$$

8.1.3.3 Área

$$A = B \times L = 2,0 m \times 8,0 m = 16 m^2$$

8.1.3.4 Taxa de Escoamento Superficial (TAS)

Segundo a NBR 12209/2011, no caso de não haver decantação primária, a taxa de escoamento superficial do canal de desarenação não deve ser superior a 1000 m³/m².dia, neste sentido:

$$TAS = \frac{Q_{\max}}{A}$$

$$TAS = \frac{12451,2 \frac{m^3}{dia}}{16 m^2} = 778,2 \frac{m^3}{m^2} . dia$$



Neste caso, a taxa encontra-se dentro do recomendado pela norma. Com o acúmulo de resíduo, será instalada uma rosca transportadora, com diâmetro em torno de 250 mm, para deslocamentos dos resíduos para a caçamba.

8.1.3.5 Volume de Acúmulo (V_A)

Para o cálculo do volume de acúmulo de materiais, a vazão média é utilizada, bem como a taxa de retenção de sólidos (Tr), a qual é de $0,04 \text{ L/m}^3$.

$$V_A = Tr \times Q_{med}$$

$$V_A = 0,04 \frac{\text{L}}{\text{m}^3} \times 6917,2 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} = 277 \text{ L/dia}$$

8.1.4 Elevatória de Esgoto Bruto

Conforme Azevedo Neto (1998), a fórmula para cálculo do volume de estações elevatórias é dado pela seguinte equação:

$$V_{util} = \frac{T_{cm} \times Q}{4}$$

Onde:

T_{cm} (tempo de ciclo) = 25,5 min (0,425 h)

Q (2 x vazão máxima) = $1037,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$$V_{util} = \frac{0,425 \text{ h} \cdot 1037,6 \text{ m}^3/\text{h}}{4} = 110,245 \text{ m}^3$$

Será adotado uma estação de elevatória, com acionamento automático de bomba, totalizando 150 m^3 . As dimensões da elevatória serão de $6 \times 5 \times 5 \text{ m}$.

O tratamento primário será instalado de acordo com a vazão final de plano devido aos equipamentos serem construídos in loco e em concreto armado. Além disso, os equipamentos como grade automatizada e rosca transportadora devem ser instalados já para vazão final de plano.

8.2 Reator aeróbio com aeração prolongada

A tabela abaixo apresenta os parâmetros que serão utilizados no dimensionamento do equipamento.

Tabela 6. Parâmetros utilizados para o dimensionamento dos reatores biológicos

DADOS AFLUENTES	SÍMBOLO	QUANTIDADE	UNIDADE
Vazão média diária	$Q_{\text{méd}}$	6917,2	m ³ /d
Vazão média horária	$Q_{\text{méd}_h}$	288,22	m ³ /h
Vazão máxima	$Q_{\text{máx}}$	12450,96	m ³ /d
Concentração de DBO	Conc_DBO (So)	323,8	mg/L
Carga de DBO	Carga_DBO	2239,87	kgDBO/d
Concentração de DQO	Conc_DQO	647,6	mg/L
Carga de DQO	Carga_DQO	4479,75	kgDQO/d
Concentração de SS	Conc_SS	300,8	mg/L
Carga de SS	Carga_SS	2079,387	kgSS/d
Concentração de NTK	Conc_NTK	55,5	mg/L
Carga de NTK	Carga_NTK	383,97	kgNTK/d
Concentração de SSTA	Xv	3500	mg/L
Idade do lodo	θ	18	d
Coefficiente de produção celular	Y	0,6	gSSV/gDBO
Coefficiente de respiração endógena	kd	0,08	gSSV/gSSV.d
Fração biodegradável	fb	0,62	gSSV

8.2.1 Volume do Reator

O volume dos reatores biológicos com remoção de nutrientes, devem ser calculados da mesma forma de um lodo ativado tradicional. Porém, a concepção do sistema deve ser: 25% do volume total representado pela parte anóxica e 75% representado pela zona aeróbia. Portanto, calculando o volume:

$$V_{aeração} = \frac{\gamma \theta c Q_{med} (S_o - S)}{Xv [1 + (kd fb \theta c)]}$$

$$V_{aeração} = \frac{0,6 \cdot 18 \text{ dias} \cdot 6917,2 \frac{m^3}{dia} (323,8 \frac{mg}{L})}{3500 \frac{mg}{L} [1 + (0,08 d^{-1} \cdot 0,62 \cdot 18 \text{ dias})]}$$

$$V_{aeração} = 3651,4 m^3$$

Como a remoção da DBO na zona anóxica é mais lenta, o volume deve ser multiplicado por um fator de correção de 1,08. Neste sentido:

$$V_{aeração} = 3651,4 m^3 \times 1,08 = 3943,512 m^3$$

Portanto, considerando a concepção do sistema, tem-se os seguintes volumes:

$$V_{anóx} = 3943,512 m^3 \times 0,25 = 985,9 m^3$$

$$V_{aerado} = 3943,512 m^3 \times 0,75 = 2957,6 m^3$$

Sendo assim, serão adotados 4 reatores aerados de 870 m³ e 1 reator de 870 m³ para a zona anóxica, ambos fabricados em PP. As dimensões dos reatores estão dispostas na tabela abaixo:

Tabela 7. Dimensões dos reatores Biológicos em polipropileno

Reator em PP		
DIMENSÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
Diâmetro	17,8	m
Altura	4,0	m
Volume útil	870,9	m ³

8.3.2 Tempo de Detenção Hidráulica

Para o cálculo de tempo de detenção hidráulica dos reatores é utilizado a equação abaixo:

$$t_h = \frac{V_{útil}}{Q_{med}} \times 24$$

$$t_{h\text{anóxico}} = \frac{870,9 \text{ m}^3}{6917,2 \text{ m}^3/\text{dia}} \times 24 = 3 \text{ horas}$$

$$t_{h\text{aerado}} = \frac{3483,6 \text{ m}^3}{6917,2 \text{ m}^3/\text{dia}} \times 24 = 12 \text{ horas}$$

$$t_{h\text{total}} = 15 \text{ horas}$$

A idade de lodo aplicado no projeto é de 18 dias classificando-o então como aeração prolongada (VON SPERLING, 1997). A recirculação de lodo será realizada dos tanques aerados e decantadores para o reator anóxico, proporcionando a recirculação dos nitratos para conversão em nitrogênio gasoso.

8.7.3 Relação Alimento/Microrganismo

A relação Alimento/Microrganismo indica a proporção entre a carga orgânica aplicada no tanque de aeração e a massa de microrganismos presente neste. Para o sistema de lodo ativado a relação A/M deve ser menor ou igual a 0,15. A relação é calculada pela fórmula abaixo:

$$\begin{aligned} A/M &= \frac{Q_{\text{med}} \cdot S_o}{V_{\text{útil}} \cdot X_v} \\ A/M &= \frac{6917,2 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \times 323,8 \frac{\text{mg}}{\text{L}}}{4354,5 \text{ m}^3 \times 3500 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} = 0,15 \end{aligned}$$

Conforme demonstra o resultado, a relação está dentro do que solicita o sistema de lodos ativados aeração prolongada.

8.7.4 Vazão de Ar necessária

Segundo Metcalf & Eddy (2016), a demanda de oxigênio para remoção da matéria carbonácea varia de 0,90 a 1,3 kgO₂/kg de DBO. Considerando 1,0 kgO₂/kg de DBO:

$$2239,87 \frac{\text{kg DBO}}{\text{dia}} = 2239,87 \frac{\text{kg O}_2}{\text{dia}}$$

Segundo Von Sperling a demanda de oxigênio para a nitrificação fica em torno de 4,57 KgO₂/ KgNH₄:

$$383,97 \frac{\text{kg NH}_4}{\text{dia}} = 1754,5 \frac{\text{kg O}_2}{\text{dia}}$$

Somando as demandas de oxigênio, temos que é necessário em torno de 4000 kgO₂/dia. Para calcular a taxa de transferência de oxigênio máxima no campo:

$$TTO_{campo} \frac{4000 \frac{kg O_2}{dia}}{24} = 167 \frac{kg O_2}{h}$$

A taxa de transferência de oxigênio padrão a ser empregada no sistema é obtida através do método descrito por Sperling (1997), com os seguintes termos e valores:

Tabela 8. Parâmetros para o dimensionamento da vazão de ar

Dados	Símbolo	Quantidade	Unidade
Temperatura ambiente	T	27	°C
Taxa de transferência de oxigênio o campo	TTO _{campo}	167	Kg O ₂ /h
Concentração da saturação de oxigênio na água limpa a 20°C	C _S (20°)	9,02	mg/L
Concentração da saturação de oxigênio na água na temperatura ambiente	C _S	8,17	mg/L
Concentração de oxigênio mantida no reator	C _L	2	mg/L
Altitude	Alt	210	m
Fator de correção de C _S para altitude (= 1- altitude/9450)	f _H	0,98	-
Fator de correção para presença de sais, matéria particulada e agentes tensoativos	β	0,9	-
Fator de correção levando em consideração as características do esgoto e a geometria do reator	α	0,75	-
Coeficiente de temperatura	θ	1,024	-
Densidade	ρ _{ar}	1,2	Kg/m ³

Portanto, a taxa de transferência de oxigênio padrão é expressa da seguinte maneira:

$$TTO_{padrão} = \frac{TTO_{campo}}{\frac{(\beta \cdot f_H \cdot C_S - C_L)}{C_S(20°C)} \cdot \alpha \cdot \theta^{T-20}}$$

$$TTO_{padrão} = 327 \frac{kg O_2}{h}$$



A vazão de ar necessária é:

$$Q_{ar} = \frac{TTO_{padrão}}{(\rho_{ar} \times 0,21 \times 60)}$$
$$Q_{ar \text{ teórico}} = \frac{327 \frac{kg \ O_2}{h}}{(1,2 \frac{kg}{m^3} \times 0,21 \times 60)} = 21,6 \frac{m^3 ar}{min}$$

Para calcular a vazão de ar real do processo, é necessário conhecer a eficiência do difusor. Portanto, a vazão de ar real, necessária para o projeto:

$$Q_{ar \text{ real}} = \frac{Q_{ar \text{ teórico}}}{\text{eficiência do difusor}} = \frac{21,6 \frac{m^3 ar}{min}}{0,15} = 144,1 \frac{m^3 ar}{min}$$

Considerando vazão de ar de $0,075 \text{ m}^3/\text{min}$ por difusor de membrana, serão necessários 1922 difusores. Serão instalados 483 difusores em cada reator aerado totalizando 1944 difusores.

8.7.5 Potência do Soprador

Segundo Von Sperling, pg 143, A potência do soprador pode ser expressa em termos da vazão de ar e da pressão a ser vencida, através da equação:

$$P = \frac{Q_g \cdot p \cdot g (d_i + \Delta h)}{\eta}$$

Onde:

P = potência requerida (W);

p = peso específico ($1000 \text{ Kg}/\text{m}^3$);

g = aceleração da gravidade ($9,8 \text{ m}/\text{s}^2$);

d_i = profundidade de imersão dos difusores (m);

Δh = perda de carga no sistema de distribuição de ar (m);

Q_g = Vazão de ar (m^3/s);

η = Eficiência do motor e do soprador;

$$P = \frac{2,4 \frac{m^3}{s} \cdot 1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} (3,5 + 1)m}{0,75}$$

$$P = 142 \text{ kW}$$

8.7.6 Produção de Lodo no Reator

Segundo Sperling (1997), para reatores de lodo ativado o coeficiente de produção de lodo excedente em relação a carga de DBO removida é:

$$\frac{SS}{DBO \text{ aplicada}} = \frac{1,02 \text{ kgSS}}{\text{kg de DBO removida}}$$

Neste sentido, a produção de lodo no reator (P):

$$Plodo = 2284,6 \frac{\text{kg SS}}{\text{dia}}$$

Para a manutenção da idade de lodo definida no processo, deve ser retirado do sistema a vazão excedente de lodo:

$$Q_{ex} = \frac{V \cdot X}{\theta_c \cdot X_r} = \frac{4354,5 \text{ m}^3 \times 3500 \frac{\text{mg}}{\text{L}}}{18 \text{ dias} \cdot 10144,92 \frac{\text{mg}}{\text{L}}} = 83,5 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

Na prática com o monitoramento do sistema, esta vazão poderá ser diminuída, resultando em um volume removido mais baixo e mais concentrado em direção ao adensador.

Portanto, os equipamentos que serão instalados em cada etapa da ETE, estão apresentados na tabela abaixo, sendo que primeiramente será instalada etapa 1, como já mencionado:

Tabela 9. Etapas de instalação para os reatores biológicos

Etapas	Equipamento	Quantidade	Volume
Etapas 1	Reator Anóxico	1	870 m³
	Reator Aerado	2	1740 m³
Etapas 2	Reator Aerado	2	1740 m ³
Final de plano	Reator Anóxico	1	870 m ³
	Reator Aerado	4	3480 m ³

8.3 Distribuidor de Vazão

Na saída do reator anóxico haverá uma distribuidora de vazão que atenderá as 2 linhas de reatores aerados (1º e 2º etapa). Portanto, os cálculos seguem da seguinte maneira, sendo utilizado a vazão máxima para o dimensionamento:

$$Q_{max} = \frac{12451,10 \text{ m}^3/\text{dia}}{2 \text{ saídas}} = 6225,552 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} = 0,072 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Admitindo-se uma velocidade máxima ($V_{m\acute{a}x}$) de 0,60 m/s quando escoar a vazão máxima, o diâmetro de cada tubo de saída será:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{max}}{\pi \times V_{max}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0,072 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{\pi \times 0,60 \text{ m/s}}}$$

$$D = 0,39 \text{ m} = 400 \text{ mm}$$

A tubulação escolhida será de 600 mm de diâmetro.

8.4 Decantador Secundário

Para sistema de lodo ativado com aeração prolongada, a taxa de aplicação superficial (TAS) de decantação deverá ser $\leq 28 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d}$. Sendo assim, a área superficial de decantação (A_{dec}):

$$A_{dec} = \frac{Q_{med}}{TAS} = \frac{6917,2 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}}{14 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2.\text{dia}}}$$

$$A_{dec} = 494,1 \text{ m}^2$$

Portanto, será utilizado dois decantadores secundários, com área de 248,8 m², totalizando 497,6 m² apresentando folga no dimensionamento.



8.4.1 Tempo de Detenção Hidráulico

Segundo a NBR 12209/11, no decantador final, o tempo de detenção hidráulica, relativo à vazão média, deve ser igual ou superior a 1,5 h. Neste sentido:

$$TDH = \frac{V_{\text{útil}}}{Q_{\text{med}}} \times 24 = \frac{1741,8 \text{ m}^3}{6917,2 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}} \times 24 = 6 \text{ h}$$

Tabela 10. Dimensões do Decantadores secundários

Decantador Secundário		
DIMENSÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
Diâmetro útil	17,8	m
Comprimento	4,0	m
Área Total	248,8	m ²
Volume útil	870,9	m ³

Assim, a instalação dos decantadores em suas respectivas etapas está demonstrado na tabela abaixo, sendo que será instalado a 1ª etapa:

Tabela 11. Etapas de implantação dos decantadores secundários

Etapas	Equipamento	Quantidade	Volume
Etapas 1	Decantador	1	870 m ³
Etapas 2	Decantador	1	870 m ³
Final de plano	Decantador	2	1740 m ³

8.5 Adensador de Lodo

Segundo NBR 12209/11 a taxa de aplicação de sólidos (TAH) deve ser menor que 8 m³/m².d para o adensador de lodo, sendo que a vazão utilizada para o cálculo de área é a vazão de lodo gerada:

$$A = \frac{Q_{ex}}{TAH} = \frac{\frac{83,5 \text{ m}^3}{\text{dia}}}{8 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \text{ dia}}} = 10,4 \text{ m}^2$$

Comercialmente, será utilizado 3 adensadores de 7,94 m². As dimensões do adensador estão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 12. Dimensões do Adensadores de lodo

Adensador de Lodo		
DIMENSÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
Diâmetro	3,18	m
Altura	4,0	m
Volume útil	30,2	m ³

Assim, a instalação dos adensadores em suas respectivas etapas está demonstrado na tabela abaixo:

Tabela 13. Etapas de implantação dos adensadores

Etapa	Equipamento	Quantidade	Volume
Etapa 1	Adensador	2	60 m ³
Etapa 2	Adensador	1	30 m ³
Final de plano	Adensador	3	90 m ³

8.6 Centrífuga de Lodo e Compostagem

Será instalado um decanter centrífugo com capacidade de 2 m³/h, com uma eficiência de remoção de sólidos maior que 90%, e umidade do lodo desidratado entre 75 e 80%, devido a rotação de mais de 4200 rpm. As dimensões da centrífuga são de 1,96 metros de comprimento por 0,55 metros de largura

O lodo seco é enviado a área destinada para compostagem com mais de 1000 m². Porém, para a primeira etapa, será instalado só a primeira parte da compostagem, neste sentido:

Tabela 14. Etapas de implantação da compostagem

Etapa	Equipamento	Área
Etapa 1	Compostagem	600 m ²
Etapa 2	Compostagem	480 m ²
Final de plano	Compostagem	1080 m ²

8.7 Biodigestor (CSTR)

Será utilizado um conjunto para geração de Biogás, ou seja, um biodigestor um filtro e um reservatório de biogás. Para o dimensionamento do CSTR, a principal característica levada em consideração é o tempo de detenção hidráulico (tdh), sendo que o mesmo deve estar entre 15 e 20 dias.

Deste modo, assumindo que, menos de 20% da vazão de lodo será enviada ao CSTR, tem-se o volume do mesmo:

$$V = tdh \cdot Q_{lodo}$$

$$V = 20 \text{ dias} \cdot 1,5 \frac{m^3}{dia} = 30 m^3$$

Assim, será adicionado 01 reator CSTR com as dimensões tabeladas abaixo. Não será necessário o uso de aquecimento e isolamento térmico devido as altas temperaturas da cidade. Além disso, o polipropileno tem como propriedade natural, ser um ótimo isolante térmico. A agitação vai ocorrer através da injeção do próprio gás.

Tabela 15. Dimensões do biodigestor

CSTR		
DIMENSÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
Diâmetro	3,18	m
Altura	4,0	m
Volume útil	30,2	m ³

O biofiltro foi dimensionado através de dados experimentais realizados pela Kemia Tratamento de Efluente com parceria da Embrapa Suínos e Aves. As dimensões do equipamento estão tabeladas abaixo, sendo que o mesmo dispõe de material de recheio e aspersão de água.

Tabela 16. Dimensões do biofiltro

Biofiltro		
DIMENSÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
Diâmetro	1,27	m
Altura	4,0	m
Volume útil	4	m³

Como reservatório de biogás será utilizado um bag de 50 m³.

Os equipamentos que serão responsáveis pela geração de biogás, serão instalados apenas com a segunda etapa da ETE, devido a geração de lodo ser maior.

8.8 Floculador Mecânico

Através da equação abaixo, é possível determinar o volume do floculador, sendo que a vazão oriunda dos decantadores continua dividida, ou seja, terá duas linhas de ETA de polimento. Segundo a NBR 12216 a floculação mecânica deve ter um tempo maior do que 30 minutos:

$$V = t \times Q$$

Onde:

t = tempo de detenção hidráulica (adotado 35 min);

V = volume do Floculador

Q = vazão afluyente (m³/min);

$$V = 0,58 \times 288,22 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 167,2 \text{ m}^3$$

Será adotado um total de 6 floculadores de fluxo pistão ascendente, com 3 velocidades diferentes contemplando duas pás cada, ou seja, 2 linhas com 3 floculadores. As dimensões estão apresentadas na tabela abaixo:



Tabela 17. Dimensões dos flocladores

Floclador de Polipropileno		
Dimensão	Quantidade	Unidade
Diâmetro	3,18	m
Altura	4	m
Volume Útil	30,2	m ³

Portanto, o tempo de detenção real adotado para o projeto, para cada linha de floculação (2 linhas):

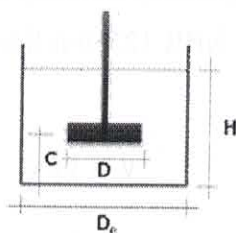
$$90,6 \text{ m}^3 = t \times 144,1 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$t = 37,7 \text{ min}$$

Sendo assim, cada floclador apresentará um tempo de 12,5 minutos.

8.8.1 Relações dimensionais Impelidores

A imagem abaixo ilustra a relação das dimensões do impelidor dentro do floclador, bem como as equações para o cálculo de dimensão das pás.



$$\frac{D}{De} = 0,3 \text{ a } 0,6$$

$$\frac{C}{H} = 0,33 \text{ a } 0,5$$

8.8.2 A área do plano (Ap)

$$Ap = \frac{H}{C} \times De$$

Onde:

H = Altura do floculador

C = Número de câmaras

De = Diâmetro do floculador

8.8.3 Área da paleta

$$A_{paleta} = h \times l$$

Onde:

h = Altura da pá

l = Comprimento da pá

8.8.4 Relação área paleta / área plano

$$\frac{A_{paleta}}{A_p} \leq 0,2$$

Onde:

A_p = Área do plano da paleta

A_{paleta} = Área da paleta

Portanto, a relação de dimensões das pás para esse projeto, está apresentada na tabela abaixo:

Tabela 18. Dimensões das pás dos floculadores

Dimensões Pás			
	Dimensão	Quantidade	Unidade
Pá 1 (velocidade 1)	Altura	0,4	m
	Comprimento	1,1	m
Pá 2 (velocidade 2)	Altura	0,3	m
	Comprimento	0,9	m
Pá 3 (velocidade 3)	Altura	0,25	m
	Comprimento	0,6	m



8.8.5 Relação de Gradiente de Velocidade

De acordo com a NBR 12216/92, os gradientes de velocidades devem variar entre 70 e 10 s^{-1} . Sendo assim, o primeiro Floculador terá uma velocidade de 70 s^{-1} , o segundo em torno de 40 s^{-1} , e o último em 15 s^{-1} . Neste sentido, é possível calcular a rotação e a potência necessárias para o motorreductor:

$$\text{Gradiente máximo} = 70 \text{ s}^{-1}$$

$$\text{Gradiente médio} = 40 \text{ s}^{-1}$$

$$\text{Gradiente mínimo} = 15 \text{ s}^{-1}$$

Para calcular a potência, deve ser utilizada a equação abaixo, a partir dos gradientes:

$$Pot = \mu \cdot V \cdot G^2$$

Onde:

μ = Viscosidade da água (kg/m.s);

V = Volume da câmara;

G = gradiente de velocidade (s^{-1});

Como cada Floculador terá duas pás, ou seja, duas câmaras com o mesmo gradiente, e o volume para calcular a potência será dividido. Portanto:

$$Pot \text{ máxima} = 1,00 \times 10^{-3} \frac{N \cdot s}{m^2} \cdot 15 \text{ m}^3 \cdot 70 \text{ s}^{-1^2} = 73,5 \text{ W}$$

$$Pot \text{ média} = 1,00 \times 10^{-3} \frac{N \cdot s}{m^2} \cdot 15 \text{ m}^3 \cdot 40 \text{ s}^{-1^2} = 24 \text{ W}$$

$$Pot \text{ mínima} = 1,00 \times 10^{-3} \frac{N \cdot s}{m^2} \cdot 15 \text{ m}^3 \cdot 10 \text{ s}^{-1^2} = 1,5 \text{ W}$$

Após o cálculo da potência útil, é possível descobrir a rotação necessária para o sistema através da equação abaixo:

$$Pot = K_t \times \rho \times n^3 \times D^5$$

Onde:

K_t = coeficiente dependente do tipo de rotor;

ρ = densidade (kg/m³);

n = rotação (rps);

D = diâmetro do rotor;

A tabela abaixo apresenta alguns valores de K_t , sendo que para esse caso, utiliza-se a turbina com paletas planas de k_t igual a 4,0:

Tipo de rotor ou turbina	K_{kt}
Escoamento radial	
- Turbina com paletas planas	3,5 a 5,0
- Turbina com paletas curvas	2,0 a 3,0
Escoamento axial	
- Turbina com paletas inclinadas a 45°	1,3 a 1,8
- Turbina com paletas inclinadas a 32°	1,0 a 1,2

A rotação teórica requerida para o processo é igual, devido ao diâmetro das pás fornecerem o gradiente de velocidade diferente:

$$n_{\text{máximo}} = 13 \text{ rpm}$$

$$n_{\text{médio}} = 13 \text{ rpm}$$

$$n_{\text{mínimo}} = 13 \text{ rpm}$$

A rotação adotada para o processo é de 15 rpm.

8.8.6 Velocidade Periférica

Através da equação abaixo, define-se a velocidade periférica:

$$V_p = \pi \times D \times n$$

Onde:

V_p = velocidade periférica (m/s);

D = diâmetro do rotor;(m)

n = rotações por segundo;(rps)

$$V_p \text{ máxima para máxima} = \pi \times 1,1 \times 0,25 = 0,9 \frac{m}{s}$$

$$Vp \text{ máxima para média} = \pi \times 0,9 \times 0,25 = 0,7 \frac{m}{s}$$

$$Vp \text{ máxima para mínima} = \pi \times 0,6 \times 0,25 = 0,47 \frac{m}{s}$$

De acordo com Di Bernardo, a velocidade periférica não deve exceder 1,2 m/s. Neste sentido, o dimensionamento encontra-se dentro do recomendado.

8.8.7 Potência do Motor

Para o cálculo da potência teórica do motor, deve ser utilizado o dobro da potência útil já calculada:

$$P \text{ máxima do motor} = 147 \text{ W}$$

$$P \text{ máxima do motor} = 48 \text{ W}$$

$$P \text{ máxima do motor} = 3 \text{ W}$$

Portanto, a potência calculada é teórica, e é ajustada através de tabelas comerciais para compatibilizar com os motoredutores fabricados no mercado, sendo que são utilizados padrões de impelidores e velocidades nos projetos realizados.

8.8.8 Torque do Agitador

Deve-se também ajustar o torque com o motor escolhido. Para isso, o torque do agitador é obtido através da equação abaixo, utilizando a potência escolhida (Pot) com o rps calculado:

$$Torq = \frac{60000 \times Pot}{\pi \cdot 2 \cdot rpm}$$

Onde:

Torq = N.m

Pot = Potencia do sistema de agitação (kW);

rpm = rotações/minuto (rpm);

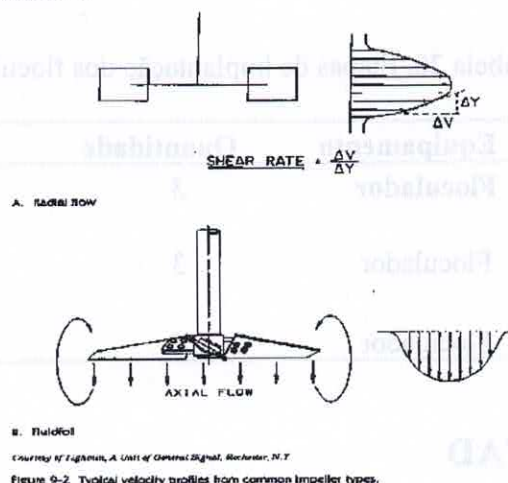


Figura 03. Perfil Hidráulico Impelidores.

Para validar os gradientes de velocidade, calculou-se a potência de acordo com a equação de Di Bernardo, para sistemas semelhantes ao utilizado com a rotação calculada anteriormente:

$$P = 0,73 \times 10^{-5} \cdot Cd \cdot \gamma \cdot [(1 - Kap) N]^3 \cdot (h_{p1} \cdot b_{p1}^4 + h_{p2} \cdot b_{p2}^4 \dots)$$

Onde:

Cd = coeficiente de atrito (considerado 1,1);

γ = peso específico da água (9810 N/m³);

Kap = relação entre velocidade da água e velocidade da paleta (0,25);

N = rotação da paleta (15 rpm);

h e b = altura e largura das paletas (m);

Os resultados para as pás estão apresentados abaixo:

Tabela 19. Resumo dos gradientes de velocidades da floculação

Pa 1		Pa 2		Pa 3	
pot (w)	65	pot (w)	22	pot (w)	3,6
gradiente (s-1)	66	gradiente (s-1)	38	gradiente (s-1)	15

Portanto, para a instalação da 1ª etapa da ETE, será adicionado apenas uma linha de polimento, nesse sentido:

Tabela 20. Etapas de implantação dos flocladores

Etapas	Equipamento	Quantidade	Volume
Etapas	Floclador	3	90 m³
Etapas 1	Floclador	3	90 m³
Etapas 2	Floclador	3	90 m³
Final de plano	Floclador	6	180 m³

9. Flotador – FAD

Para realizar o dimensionamento do flotador a ar dissolvido é necessário a utilização de uma taxa de aplicação (TAH) que varia de 180 a 240 m³/m². dia para o cálculo da área necessária, sendo que deve-se considerar a vazão média somada a vazão de recirculação adotada:

$$A_{st} = \frac{Q_{med} + Q_{\frac{1}{3}med}}{TAH}$$

Onde:

A_{ST} = Área superficial;

TAH = Taxa de aplicação; (180 a 240m³/m².dia);

Q_{Med} = vazão média afluyente;

Q_{Máx} = vazão máxima afluyente;

$$A_{st} = \frac{6917,2 \frac{m^3}{dia} + \left(\frac{1}{3}\right) 6917,2 \frac{m^3}{dia}}{180 \frac{m^3}{m^2 dia}}$$

$$A_{st} = 51,24 m^2$$

Para assumir um flotador fabricado comercialmente, adotou-se as seguintes dimensões, sendo que serão utilizados 02 equipamentos.

Tabela 21. Dimensões do flotador

Flotador de Polipropileno		
Dimensão	Quantidade	Unidade

Largura	2	m
Comprimento	12	m
Altura	2,0	m
Volume útil	43,2	m ³
Área total	24	m ²

Neste sentido, a taxa real de aplicação apresenta-se menor, evidenciando que flotador ainda apresenta folga no dimensionamento:

$$TAH = \frac{6917,2 \frac{m^3}{dia} + \left(\frac{1}{3}\right) 6917,2 \frac{m^3}{dia}}{48 m^2} = 192,14 \frac{m^3}{m^2 dia}$$

O tempo de detenção hidráulico do flotador dever permanecer em torno de 20 minutos, de acordo com a literatura. Portanto, como mostra a equação abaixo:

$$tdh = \frac{V_{util}}{Q_{med}}$$

$$tdh = \frac{86,4 m^3}{6917,2 \frac{m^3}{dia}} \times 24 = 18 minutos$$

9.1 Sistema de Microbolha

Para realizar a aeração será utilizado um sistema de microbolha. Para determinação da vazão necessária para o sistema de saturação de ar dissolvido, considera-se as configurações a seguir, sendo a pressão de operação entre 3,7 a 7 bar:

$$Q_{microbolha} = \frac{1}{3} \times 144,1 = 48 m^3/h$$

O ar demandado de acordo com a literatura, situa-se entre 15-50 L/m³, portanto, para cada equipamento, o ar necessário é de:

$$32,5 L \text{ --- } 1 m^3$$

$$\times L \text{ --- } 43,2 m^3$$

$$x = 1404 L \text{ de ar necessario}$$

Neste sentido, para o tempo de detenção do equipamento, a vazão de ar solicitada para cada flotador é apresentada abaixo:

$$\frac{1404 \text{ L}}{18 \text{ min}} = 78 \frac{\text{L de ar}}{\text{minutos}}$$

O lodo gerado na ETA de polimento, será enviado a uma elevatória de lodo que deslocará o lodo para os adensadores. O lodo gerado na ETA não será tão significativo se comparado ao lodo biológico, pois o efluente chegará ao polimento com um nível baixo de sólidos.

Assumindo a geração de lodo de 5 m³/dia, com bases em outras ETA's de polimento já instaladas e em operação, tem-se o volume da elevatório de lodo da ETA:

$$V_{\text{útil}} = 5 \text{ m}^3$$

O volume para a elevatória de lodo pode ser com baixo tempo de detenção pois o lodo da ETA é bastante denso, não podendo permanecer adensado na elevatória. Além disso, a bomba para a sucção fará o controle de nível no poço.

Portanto, para a instalação da 1ª etapa da ETE, será adicionado apenas uma linha de polimento, nesse sentido, apenas 1 flotador:

Tabela 22. Etapas de implantação dos flotadores

Etapa	Equipamento	Quantidade	Volume
Etapa 1	Flotador	1	24 m²
Etapa 2	Flotador	1	24 m ²
Final de plano	Flotador	2	48 m ²

10. Ozonização

A desinfecção do efluente tratada será realizada através da ozonização, a qual tem maior poder oxidante dos desinfetantes, sendo assim o tempo de detenção deve ser mais baixo que processos tradicionais como a cloração. Neste sentido, tem-se o volume requerido para o contato:

$$V_{\text{útil}} = t_{dh} \cdot Q_{med}$$

$$V_{\text{útil}} = 0,083 \text{ h} \cdot 288,22 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 24 \text{ m}^3$$

Será realizado um canal de desinfecção em concreto, com disposição de chicanas e com o volume calculado para a desinfecção ocorrer de forma segura. Será instalado o equipamento para final de plano.

11. Tanques de Reúso

O termo de especificação técnica exige no mínimo 80 m³ como reservatório de reúso, portanto serão adicionados 3 tanques com as dimensões apresentadas abaixo, totalizando 90 m³, todos implantados na primeira etapa.

Tabela 23. Dimensões dos tanques de reúso

Tanques de Reúso		
Dimensão	Quantidade	Unidade
Diâmetro	3,18	m
Altura	4	m
Volume Útil	30,2	m ³

12. Tanques de Preparo de Produtos Químicos

Para facilidade e melhoria da operação da estação de tratamento, serão adotados 4 tanques de preparo de produtos químico. Em todos os equipamentos haverá pás com agitação calculada para dissolução e preparo dos produtos.

Tabela 24. Dimensões dos tanques de preparo de produto químico

Tanques de Preparo		
Dimensão	Quantidade	Unidade
Diâmetro	1,27	m
Altura	2	m
Volume Útil	2,28	m ³

13. Eficiência do Sistema

Após a Start-up e pré-operação do sistema o efluente tratado deverá apresentar os parâmetros de lançamento dispostos abaixo:

Tabela 25. Eficiência requerida pelo sistema

Parâmetro	Exigência
DBO	Até 3 mg/L ou 98% de remoção
pH	Entre 6,0 e 9,0
Temperatura	Até 40°C
Amônia N-NH ₃	Até 1,0 mg/L
Sólidos Sedimentáveis	Até 1,0 mL/L
Óleos Vegetais e gorduras animais	Até 30 mg/L
Materiais Flutuantes	Ausentes

Percebe-se através da tabela abaixo que, os parâmetros de lançamento solicitados para a estação de tratamento de esgoto são mais restritivos do que o solicitado pelo Conama 430/2011, o qual é o principal padrão de lançamento:

Tabela 26. Eficiência solicitada pelo Conama 430/11

Parâmetros		
Descrição	Limite	Unidade
DBO	120 ¹	mg/L
Nitrogênio amoniacal total	20	mg/L
Materiais Sedimentáveis	1,0	mL/L
Óleos e graxos	50	mg/L
Temperatura	40	°C
pH	5 a 9	
Cloro residual	0,5	mg/L
Coliformes fecais	500	NMP/100 mL

¹ Ou redução de 60%.

Fonte: CONAMA 430/11; NBR 13969/97.

14. Programa de Monitoramento do Sistema

O Programa de monitoramento ambiental do Sistema de Tratamento de Esgotos compreenderá a execução de análises físico-químicas e bacteriológicas de efluentes líquidos e controle de disposição final de resíduos sólidos.

Os cálculos demonstrados anteriormente são teóricos podendo os valores de eficiência do sistema real divergirem dos resultados teóricos.

15. Operação dos Equipamentos

15.1 Procedimentos de Rotina

- Limpeza do pré-tratamento;
- Verificação do funcionamento das bombas;
- Remoção da espuma nos tanques de tratamento;
- Verificação do nível dos produtos químicos;

15.2 Variáveis para Controle de Processo

- Vazão de recalque;
- Vazão de aeração;
- Vazão de recirculação;
- Vazão de lodo excedente;
- Dosagem de produtos;

16. Destinação dos Produtos Finais

A NBR 13.969/97, estabelece alternativas para a disposição final do efluente, de acordo com as características encontradas na região.

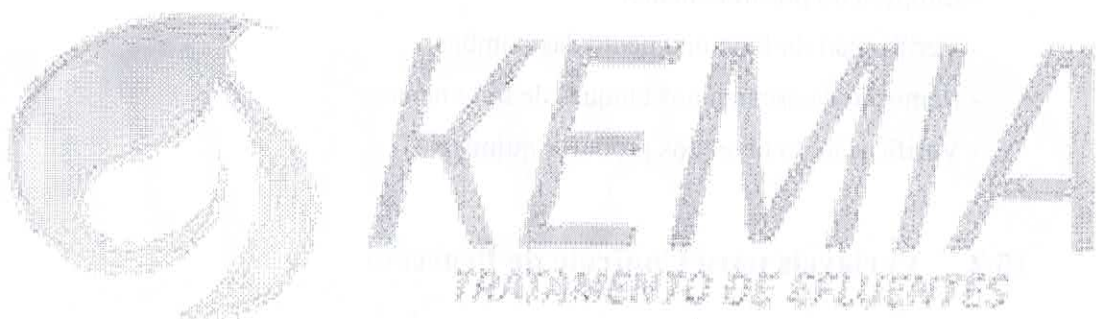
O lançamento dos efluentes finais pode acontecer em corpos d'água apropriados (rios classe II), rede pública ou mesmo sumidouro.

16.1 Destinação Final do Efluente Líquido Tratado

A disposição final do efluente tratado para esta ETE será corpo receptor e reúso.

16.2 Disposição Final dos Sólidos

Os sólidos gerados no tratamento, como já descrito anteriormente, serão tratados através da compostagem e geração de biogás.



17. Referências Bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13969: Tanques Sépticos - Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos - Projeto, Construção e Operação.** Rio de Janeiro, 1997.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12209: Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários.** Rio de Janeiro, 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Ferreira Filho, Sidney Seckler. **Tratamento de Água: concepção, projeto e operações de estações de tratamento.** 1. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

Fundamentos da digestão anaeróbia, purificação do biogás, uso e tratamento do digestato / Airton Kunz, et al. - Concórdia: Sbera: Embrapa Suínos e Aves, 2019. 209 p.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos.** 4 ed. Rio de Janeiro, 2005.

METCALF AND EDDY INC. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos.** 5. Porto Alegre AMGH 2016 1 recurso online ISBN 9788580555240.

MORAIS, Naassom Wagner Sales; SANTOS, André Bezerra dos. Análise dos padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos e de reúso de águas residuárias de diversos estados do Brasil. **Revista Dae**, [s.l.], v. 67, n. 215, p.40-55, 2019. Revista DAE. <http://dx.doi.org/10.4322/dae.2019.004>.

Richter, Carlos A. **Água: métodos e tecnologia de tratamento.** São Paulo: Blucher, 2009

VON SPERLING, M., **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. v. 1. 3 ed. DESA – UFMG: Minas Gerais, 2005.

VON SPERLING M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias** Lodos ativados. V. 4. 2 ed. DESA – UFMG. Minas Gerais, 1997.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** Princípios básicos do tratamento de esgotos. v. 2. 1 ed. DESA-UFMG: Minas Gerais, 1996.

Memorial de Operação e Manutenção do Sistema de Tratamento de Esgoto

Identificação da Obra:

Estação de Tratamento de Esgoto – Canaã dos Carajás

Município:

Canaã dos Carajás - Pará

Responsável Técnico pelo Projeto:



Engº Rafael Celuppi

CRQ: 13302144 / CREA: 120817-0

21/02/2020

1. Sumário

2.	Apresentação	3
3.	Material dos Tanques.....	3
4.	Fundamentos do Processo de Tratamento Utilizado.....	3
5.	Funções dos Tanques e Acessórios	5
6.	Variáveis de Processo.....	6
6.1.1	Controle de Oxigênio Dissolvido	7
6.1.2	Controle de Sólidos	7
6.1.3	Outras Variáveis	7
6.1.4	Observações Importantes	8
7.	Operação do Sistema de Tratamento	8
7.1.1	Para segurança do operador	8
7.1.2	Quadro de Comando	9
7.1.3	Operação dos Motores.....	9
7.1.4	Caixa de Gradeamento	9
7.1.5	Peneira Rotativa	10
7.1.6	Reator Anóxico	10
7.1.7	Reator aerado.....	11
7.1.8	Bombas de Recirculação	12
7.1.9	Decantador Secundário.....	12
7.1.10	Adensador de Lodo	13
7.1.11	Biodigestor (CSTR).....	14
7.1.12	Centrifuga de lodo.....	16
7.1.13	Compostagem	16
8.	Start-up da ETE.....	17
9.	Manutenção dos Equipamentos	17
9.1	Caixa de Gradeamento.....	17
9.2	Equipamentos Elétricos.....	17
9.3	Manutenção do Soprador	18
9.4	Bombas de Recalque	19
9.5	Adensador de Lodo	19
10.	Monitoramento da ETE	19
10.1.1	Relação de Materiais para o Laboratório Local.....	20
11.	Problemas operacionais e Possíveis Soluções.....	21
11.1.1	Planilhas de Monitoramento.....	24

2. Apresentação

As informações contidas neste manual contemplam os procedimentos a serem adotados na operação e manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) KEMIA, propiciando um entendimento completo do processo de tratamento.

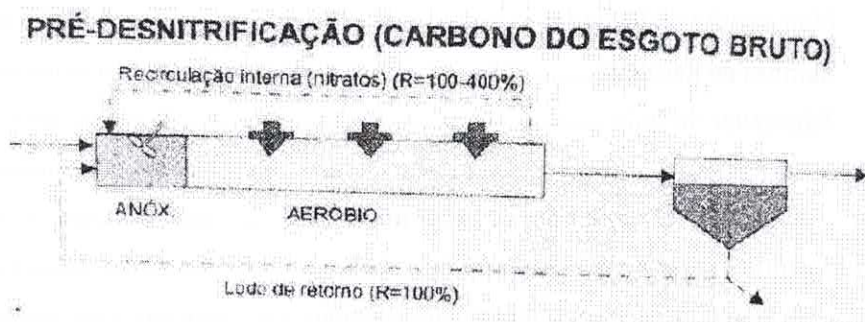
Os procedimentos operacionais e de manutenção descritos tem como objetivo prevenir acidentes pessoais, danos à saúde, ao meio ambiente e às instalações, garantindo que o efluente tratado atenda os padrões definidos pela legislação ambiental vigente.

3. Material dos Tanques

Os tanques são fabricados em PP (polipropileno) que oferecem aos equipamentos características como estanqueidade, inércia química, estabilidade, resistência mecânica e resistência a corrosão.

4. Fundamentos do Processo de Tratamento Utilizado

Esta ETE utiliza a tecnologia pré-desnitrificante para o tratamento de efluentes. A atuação de um organismo em condições anóxicas e aeróbias deve-se ao processo de respiração que ele executa. Um organismo é considerado aeróbio quando seu aceptor de elétrons o oxigênio. Já as anóxicas é a condição em que se encontra o organismo cujo aceptor de elétrons principal é o oxigênio, mas que devido a escassez deste no meio, é capaz de utilizar um óxido de nitrogênio (NO_x), como o nitrato (NO_3^-), como aceptor de eletrons. O processo consiste basicamente na sequência apresentada na imagem abaixo.



O efluente inicia o tratamento biológico no reator anóxico seguido de reator aerado. Na zona anóxica os nitratos, provindos da recirculação interna do tanque aerado, são convertidos em nitrogênio gasoso que escapam para a atmosfera. Nos reatores aerados é feito o tratamento através de Lodos Ativados que é realizado por microrganismos aeróbios, estes consistem no desenvolvimento de uma cultura microbiológica na forma de flocos biológicos (lodos ativados) em um reator aeróbico. Estes flocos, compostos por bactérias, fungos e protozoários, transformam a matéria orgânica dissolvida ou em suspensão, em gás e água por meio de reações bioquímicas.

O lodo ativado é uma biomassa microbiana constituída por bactérias aeróbicas e possuem uma membrana celular gelatinosa que permite a aglutinação a outros micro-organismos, como protozoários, que por sua vez alimentam-se desta bactéria, permitindo um equilíbrio populacional bacteriano.

O reator aeróbico tem a função de proporcionar oxigênio aos microrganismos e manter os flocos em suspensão, misturando-os homogeneamente no efluente. A mistura de efluente e flocos denomina-se “licor”. O oxigênio necessário ao desenvolvimento dos flocos é proveniente de um sistema de aeração mecânico, por ar comprimido, ou ainda pela introdução de oxigênio puro.

O licor é continuamente enviado para o decantador secundário, onde há a sedimentação dos flocos e outras partículas em suspensão, clarificando o efluente tratado. Os sólidos sedimentados no fundo do reator, denominado de “lodo”, são recirculados ao reator aeróbio para aumentar a concentração de microrganismos, aumentando a eficiência do sistema. A recirculação ocorre proporcionalmente à carga orgânica do efluente. Por causa desta recirculação de sólidos, o tempo de detenção deles no reator é superior ao do efluente. O tempo de retenção dos sólidos é denominado idade do lodo.

Na zona aeróbia ocorre a nitrificação, que conduz a formação de nitratos dos quais são direcionados ao tanque anóxico através de recirculação interna. Os nitratos são utilizados como fonte de energia para o funcionamento dos microrganismos. Após o tratamento biológico o efluente segue para o decantador do qual irá separar os sólidos do líquido. Esse sólido é denominado de lodo, sendo que uma parte deste

é recirculado novamente para o reator anóxico. Já o tratado segue para tratamento posterior em ETA.

5. Funções dos Equipamentos e Acessórios

- **Quadro de comando:** gerencia o acionamento dos equipamentos elétricos;
- **Gradeamento:** retêm sólidos grosseiros que podem danificar os equipamentos da ETE, como fios de cabelo, etc.;
- **Peneira rotativa:** Remover sólidos menores que não foram retidos pela etapa de gradeamento, com intuito de remover impurezas que podem danificar equipamentos da ETE;
- **Caixa desarenadora:** tem o intuito de remover a areia presente no efluente, a remoção destes granulos evita o mal funcionamento de bombas;
- **Estação elevatória:** é formado por bombas, válvulas e equipamentos elétricos capazes de bombear o efluente de uma área mais baixa para um nível mais elevado.
- **Calha parshall:** Tem a funcionalidade de medir a vazão de entrada no processo. A medida é realizada com auxílio de um medidor ultrassônico.
- **Tanque amóxico:** promove a conversão dos nitratos em nitrogênio gasoso, por meio da recirculação interna da região aerada.
- **Tanque de aeração:** promove o desenvolvimento dos flocos biológicos aeróbios, que consomem a matéria orgânica presente no efluente. A quantidade de biomassa produzida neste tanque é expressa com Sólidos Suspensos no Tanque de Aeração (SSTA);
- **Soprador:** fornece o oxigênio ao licor, necessário para o desenvolvimento dos microrganismos. A concentração adequada de Oxigênio Dissolvido (OD) é entre 1,5 – 2,0 mg de OD por litro de licor;
- **Decantador secundário:** Neste equipamento há a sedimentação da biomassa, clarificando o efluente final, com carga orgânica reduzida;
- **Floculador:** de modo geral faz a agitação e mistura da água com coagulante e floculante, para a agregação dos coloides e flocos.

- **Flotador:** A funcionalidade deste equipamento é promover a separação dos flocos, promovendo a clarificação líquido, esse processo é realizado pela microbolha.
- **Desinfecção com ozônio:** promove alta desinfecção do efluente permitindo que este possa ser destinado ao corpo receptor.
- **Bomba de recirculação:** Bomba que retorna o lodo do decantador e também dos tanques aerados para o tanque de anóxico, para que ele continue sua ação depuradora de matéria orgânica, pré-desnitrificação, e manter a idade do lodo;
- **Adensador:** tanque onde ocorre o adensamento do lodo descartado do processo, para que o mesmo possa manter a eficiência. O lodo deve ser enviado para o biodigestor e o que for excedente para a centrifuga;
- **Biodigestor (CSTR):** O digestor é um reator agitado e aquecido que faz a digestão anaeróbia do lodo. Após isso o biogás passa por um filtro de gases para purificação do mesmo removendo o H_2S .
- **Centrifuga de lodo:** irá realizar a desidratação do lodo, ou seja separar o residual líquido presente no lodo, através da força centrífuga exercida;
- **Compostagem:** transforma o lodo desidratado em material orgânico que possa ser utilizado na agricultura.

6. Variáveis de Processo

Para o controle operacional da ETE, existem alguns parâmetros que devem ser controlados para o bom funcionamento do sistema. Estas variáveis são classificadas em variáveis de entrada, variáveis de controle e variáveis manipuladas.

- **Variáveis de entrada:** não podem ser diretamente controladas, pois não dependem do funcionamento da ETE, e sim da característica do efluente. Estas variáveis são: a vazão, a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), os Sólidos Suspensos (SS), e Nitrogênio de Kjeldahl Total (NTK).
- **Variáveis de controle:** são aquelas que necessitam serem controladas, pois elas indicam o bom funcionamento da ETE. Elas são SSTA, OD, e nível da manta de lodo. Há também variáveis de

saída, que indicam a qualidade do efluente final: DBO, SS e NTK na saída da estação.

- **Variáveis manipuladas:** são aquelas que são alteradas, de modo que mantêm as variáveis de controle no nível desejado. As principais variáveis são o nível de aeração, a vazão de recirculação, e a vazão de lodo excedente.

Controle de Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido dentro de tanque aerado deve ser mantido entre 1,5 a 2,0 mg/L. Isso é alcançado com a operação de liga-desliga dos sopradores.

Controle de Sólidos

O controle de sólidos no sistema se dá principalmente pela manipulação de duas variáveis manipuláveis: a vazão de recirculação de lodo (Q_r) e a vazão de lodo excedente (Q_{ex}).

A vazão de recirculação, Q_r , nesta ETE é controlada pela liga-desliga automático da bomba de retorno de lodo, e é definido no cálculo no memorial de cálculo. O controle da vazão de lodo excedente, Q_{ex} , também é definido no memorial de cálculo. Porém, ao longo do tempo, os valores destas vazões poderão ser alterados, para otimizar a operação. Para o controle do sistema, deve-se utilizar o Índice Volumétrico de Lodo e a relação A/M, que serão explicados mais abaixo.

Outras Variáveis

O pH deve estar entre 6,5 e 8,0. Caso esteja fora desta faixa, se faz necessário a correção com a adição de produto químico. Para diminuir o pH, adicionar solução ácida, e para aumentar o pH, adicionar solução básica. A temperatura ideal de funcionamento é na faixa de 18 a 30 °C.

A massa ideal de nutrientes no efluente, em proporção de DBO:N:P = 100:5:1 (aceitável 100:3:0,5). Caso o efluente não tenha esta proporção, a correção pode ser feita com adição de ureia e adubo NPK.

Tabela 1- Propriedades físico-químicas e seu valor ideal

Propriedade Físico-Química	Valor Ideal
Oxigênio Dissolvido	1,5 a 2 mg/L
pH	6,5 a 8,0
Temperatura	13 a 30 °C
Nutrientes DBO:N:P	100:5:1 (100:3:0,5 aceitável)
Concentração máxima de lodo no reator	<300 mL/L

Observações Importantes

Deve-se evitar o despejo de produtos químicos agressivos no esgoto, tais como: compostos ácidos fortes sem diluição, compostos básicos fortes sem diluição, sais inorgânicos, metais, compostos aromáticos, surfactantes (detergentes), compostos clorados e organoclorados.

Também é necessário o controle de óleos e graxas na ETE. Para isso, sugere-se a instalação de uma caixa de gordura antes da ETE.

7. Operação do Sistema de Tratamento

Para segurança do operador

Para a operação da ETE, o operador deverá utilizar Equipamentos de Segurança Pessoal (EPI):

- Luvas de borracha ou outro material impermeável, e resistente aos produtos químicos utilizados na ETE;
- Óculos para proteção dos olhos;
- Botas;
- Capacete;
- Macacão e camisa de manga comprida para proteção contra respingos;

Quadro de Comando

A estação de tratamento possui um painel de comando totalmente automatizado. O painel de comando tem um Controlador Lógico Programável (CLP), que gerencia os tempos de acionamento dos equipamentos elétricos, que podem funcionar tanto na posição “automático” ou “manual”.

Cada motor é acionado manualmente ou automaticamente por meio de uma seccionadora de três posições (automático, desligado, ligado).

Há também no painel de controle um sistema de alarme audiovisual que é acionado quando algum motor falha. Para silenciar o alarme, há um botão que o desativa, até ocorrer outra falha.

No centro da porta do painel há um botão de emergência do tipo cogumelo, que quando pressionado, desativa todos os motores.

7.1.1 Operação dos Motores

Quando a seccionadora está na posição central, o motor permanece desligado. Quando está virada para a esquerda, o motor entra em modo automático, sendo controlado pelo CLP. Cada motor tem uma variável de tempo ligado e tempo desligado no CLP.

Quando a seccionadora está virada para a direita o motor liga imediatamente. Vale ressaltar que este modo deve ser usado somente em casos de testes e manutenção dos motores, e a automação da estação é desenvolvida para trabalhar 100% em modo automático.

Em caso de queda de energia, os motores que estiverem em modo automático voltam a funcionar um a um, de acordo com o tempo predeterminado. Isso evita picos de corrente na partida de vários motores simultaneamente.

7.1.2 Caixa de Gradeamento

O gradeamento é constituído por grade média, com limpeza manual, onde o material retido é removido periodicamente, e deve ser depositado em aterro

sanitário. O principal objetivo desta etapa é remover sólidos grosseiros em suspensão, e assim proteger os equipamentos, e evitar obstruções em equipamentos e tubulações.

7.1.3 Peneira Rotativa

A peneira faz a remoção de sólidos menores que não ficam retidos no gradeamento, a operação pode ser feita de duas formas: manual, sendo acionado no painel de comando, ou automático através de um temporizador. A manutenção deve ser feita conforme orientação do fornecedor.

7.1.4 Reator Anóxico

A eficiência da desnitrificação está associada a quantidade de nitrato que está sendo retornado à região anóxica. Por exemplo, casos sejam retornado 80% dos nitratos para a zona anóxica, terá um potencial de 80% de conversão em nitrogênio gasoso. A fórmula que determina a quantidade de nitrato que deve ser recirculado ao reator anóxico é dada por:

$$F_{NO_3 rec} = \frac{R_{int} + R_{lodo}}{R_{int} + R_{lodo} + 1}$$

Sendo:

$F_{NO_3 rec}$ = fração dos nitratos formados que é recirculada a zona anóxica.

R_{int} = razão de recirculação interna

R_{lodo} = razão de recirculação do lodo

Em zonas anóxicas de sistemas com pré-desnitrificação, a taxa correspondente a desnitrificação é elevada, 0,03 a 0,15 mg NO_3^-N /mgSSV.d, por conta da concentração de carbono orgânico que é trazido pelo esgoto bruto.

A recirculação para este projeto será realizada dos tanques aerados para o tanque anóxico. Inicialmente será recirculado de dois tanques aerados simultaneamente para o reator anóxico e depois de um tempo ocorre nos demais. Além destes também

terá a recirculação do lodo do decantador, visando aumentar a eficiência de desnitrificação.

O soprador do tanque de funciona através do sinal enviado pelo quadro de comando. Para operá-lo, existem duas opções de acionamento:

Manual: ligado e desligado;

Ligado: Liga e desliga por temporizador.

Quando é utilizado aerador, o mesmo possui um sistema de reposição de água do motor.

7.1.5 Reator aerado

Uma maneira de controlar a concentração de sólidos no reator é controlando a relação Alimento/Microrganismo (A/M). Esta relação pode ser utilizada em conjunto com o teste IVL para ajustar a Vazão de recirculação (Qr) e Vazão de lodo excedente (Qex). Esta relação A/M representa a carga de substrato (alimento) por unidade de massa de lodo (microrganismo), de acordo com a fórmula:

$$\frac{A}{M} = \frac{Q \times S_o}{V \times X_v}$$

A/M= Alimento/Microrganismo

Q= Vazão de afluente (m³/dia);

So=Concentração de Substrato (DBO) no afluente (kgDBO5/m³);

Xv= Concentração de biomassa (volátil-SSVTA) (kgSSVTA/m³);

V= Volume do reator (m³);

Para lodos ativados, o valor de A/M deve ficar entre 0,2 e 0,7 kgDBO5/kgSSV.d. E para aeração prolongada o valor de A/M deve ficar entre 0,08 e 0,15 kgDBO5/kgSSV.d. Quando esta relação estiver abaixo do valor indicado, deve ser aumentada a recirculação de lodo, aumentando assim a quantidade de SS no tanque de aeração. Caso o valor fique mais alto que o indicado, deve-se diminuir a vazão de retorno, ou então aumentar a vazão de lodo excedente (Qex).

O soprador (SOP) do tanque de aeração funciona através do sinal enviado pelo quadro de comando. Para operá-lo, existem duas opções de acionamento:

Manual: ligado e desligado;

Ligado: Liga e desliga por temporizador.

Quando é utilizado aerador, o mesmo possui um sistema de reposição de água do motor.

7.1.6 Bombas de Recirculação

A bomba BR, recircula o lodo do decantador secundário e dos tanques aerados para o reator anóxico. Isso mantém a concentração de nutrientes no reator anóxico e a idade do lodo dentro dos valores de projeto.

O registro deve ficar totalmente aberto para funcionamento normal, e totalmente fechado para manutenção da bomba.

Acionamentos:

- Manual – Ligado e desligado;
- Automático – Liga e desliga por temporizador

7.1.7 Decantador Secundário

O memorial de cálculo possui um cálculo teórico do tempo para realizar a recirculação deste lodo. Porém deve ser realizada análise de sedimentabilidade do lodo para a operação da ETE. Deve ser utilizado o conceito do Índice Volumétrico de Lodo (IVL) para fazer esta análise. Para isso, deve-se medir os sólidos suspensos voláteis no tanque de aeração (SSVTA) em mg/L, e os sólidos sedimentáveis (SS) utilizando cone IMHOFF ou proveta graduada, em mL/L. A análise de sólidos sedimentáveis é feita da seguinte maneira:

1. Realizar coleta de um litro de efluente do tanque de aeração quando este estiver ligado, com o próprio cone IMHOFF ou com proveta;
2. Deixar decantar por 1 hora em bancada apropriada (o cone deve permanecer imóvel durante o processo);
3. Fazer leitura do nível do lodo;
4. Anotar em planilha.

Para o cálculo do IVL (em mL/g), utilizar a seguinte fórmula:

$$IVL = \frac{SS \times 1000}{SSTA}$$

Para a interpretação do IVL, utilizar a tabela 3. Altos valores de IVL indicam uma pobre sedimentabilidade do lodo, indicando que pode ser necessário aumentar a vazão de retorno.

Tabela 2 - Interpretação do IVL

Sedimentabilidade	Faixa de Valores do IVL (mL/g)
Ótima	0-50
Boa	50-100
Média	100-200
Ruim	200-300
Péssima	>300

Caso não seja possível fazer o teste IVL, observar o volume de sólidos sedimentáveis em cone IMHOFF ou em proveta. Caso esteja igual ou superior a 300 mL/L, o descarte de lodo do decantador para o adensador de lodo já pode ser efetuado.

Floculador

Quando o coagulante é adicionado, o floculador faz a agitação necessária para a fazer a desestabilização das partículas, estas se agregam e formam os coágulos. A formação destes coágulos é de suma importância para o processo posterior no qual é adicionado o floculante. Com a adição deste produto os coágulos se agregam aumentando o tamanho das partículas facilitando a remoção das mesmas. Sendo que para o bom funcionamento do equipamento deve-se:

Tabela 3 – Procedimento operacional do floculador.

O QUE FAZER?	QUANDO?
Verificar motoredutor e agitação	Diariamente
Fazer descarte do lodo de fundo	3x ao dia por 3 minutos
Fazer limpeza dos tanques	Mensalmente

Flotador

O flotador com ar dissolvido tem por objetivo a separação dos flocos formados na etapa anterior. A remoção dos flocos ocorre através das microbolhas que impulsionam os flocos para cima e com o auxílio de um raspador faz a remoção deste lodo. Para que o sistema funcione corretamente:

Tabela 4 – Procedimento operacional do flotador.

O QUE FAZER?	QUANDO?
Verificar funcionamento do raspador e borracha	Diariamente
Verificar se as mangueiras da microbolha estão esbranquiçadas	Diariamente
Verificar funcionamento do rotâmetro (deve estar parado em 10)	Diariamente
Verificar se a bolinha do fluxômetro está parada entre 6 e 8	Diariamente
Verificar o funcionamento do vazo de saturação	Diariamente
Descarte de lodo do fundo	3x ao dia por 3 minutos
Limpeza do equipamento	Mensal

Adensador de Lodo

Quando o registro é aberto, o lodo do decantador secundário, bem como dos reatores biológicos são enviados ao adensador de lodo. O lodo é concentrado neste equipamento, e o sobrenadante é enviado de volta ao sistema. Uma porcentagem desse lodo é enviado para o biodigestor e outra parte para a centrifuga.

Biodigestor (CSTR)

Uma fração do lodo oriundo do adensador é direcionado para o reator com a finalidade da geração de biogás. O digestor é um reator agitado e aquecido que faz a digestão anaeróbia do lodo. A digestão é um processo que depende de uma associação de microrganismos para transformar material orgânico em dióxido de carbono e metano.

O monitoramento deve ser realizado por meio de coletas, para avaliar as condições internas do digestor. Em condições normais é ideal que tenha:

- pH: 7,0-7,2;
- Alcalinidade: 4.000 – 5.000 mg/l CaCO_3
- Ácidos voláteis: 200 mg/l Hac

A relação de ácidos voláteis pela alcalinidade é um indicativo da operação do biodigestor, conforme Tabela 05.

Tabela 05 – Relação entre ácidos voláteis e alcalinidade.

Ácidos voláteis / Alcalinidade	Indicativo
<0,3	Boa condição de operação
0,3 – 0,5	Deficiência no process de digestão
>0,8	Digestor acidificado, colapso iminente

Outra relação de suma importância é a de carbono orgânico (C) e DQO com nitrogênio, ou seja se a relação C/N for maior que 2 e DQO/N maior que 5 a reação de desnitrificação ocorrerá sem limitações. A Tabela 05 descreve possíveis problemas operacionais e como resolve-los.

Tabela 05 – Possíveis problemas operacionais e devidas soluções.

Parâmetros	Expressão	Unidade
Excesso de espuma e espuma	Sobrecarga do sistema	Diminuir a carga orgânica volumétrica
Arraste de sólido	Vazão elevada	Diminuir a vazão do sistema
Lodo com coloração conza claro	Potencial redox fora da condição de anaerobiose	Medir OD Medir potencial redox Verificar atividade do inóculo
Biogás não queima	Baixa concentração de metano (inferior a 15%)	Verificar a atividade do inóculo Diminuir a vazão de alimentação
Acúmulo de ácidos orgânicos voláteis	Inibição da metanogênese	Diminuir a vazão de alimetação Verificar alterações no substrato Possível presença de inibidor

Falta de alcalinidade	Qualidade do substrato	Suplementar alcalinidade
pH baixo	Acúmulo de ácidos orgânicos voláteis	Diminuir vazão Alterar alcalinidade
Súbita redução na formação de biogás	Sobrecarga ou subcarga no sistema. Presença de agentes inibidores	Verificar vazão Verificar a concentração de SV no substrato Avaliar se houve mudança na característica do substrato

Fonte: Fundamentos da biodigestão anaeróbia, purificação do biogás, uso e tratamento do digestato (Embrapa, 2019).

Centrifuga de lodo

A centrifuga irá realizar a desitração do lodo, ou seja, a remoção da fração líquida da parte sólida, através da força centrífuga realizada pelo equipamento. A manutenção deve ser realizada conforme orientação do fabricante.

Compostagem

Compostagem é a transformação do lodo desidratado pela centrífuga em material orgânico que possa ser utilizado na agricultura, como por exemplo os fertilizantes. O processo consistem em juntar o lodo com resíduos vegetais como a serragem. Caso os restos vegetais estiverem secos é necessário irrigar à medida que vai dispondo-se o material dentro da composteira, evitando que fique encharcado ou deixar escorrer água pela base do composto. Se isso acontecer deve-se suspender a irrigação e revolver a massa diariamente até que cesse o escoamento.

Ao iniciar o processo de compostagem, recomenda-se revolver o material diariamente. Após uma ou duas semanas, revolver uma vez por semana ou sempre que notar mau cheiro. No procedimento de mexer a compostagem deve-se estar atento para que a parte externa fique na parte interna e vice versa.

8. Start-up da ETE

No start up da ETE deve ser verificado toda a instalação elétrica da ETE, todos os motores, e as tubulações, para garantir que tudo esteja de acordo com o projeto.

Deve ser verificada a corrente de operação de cada motor de acordo com a tensão de trabalho. Verificar nos manuais e ajustar os relés no painel. Antes de ligar qualquer motor, verificar as válvulas existentes em cada bomba, pois a falta de meio líquido para o recalque, ocasionará danos.

Encher todos os tanques com água limpa até cobrir os motores, verificar a água de reposição para resfriamento dos motores e testar o funcionamento dos mesmos. Verificar a tubulação para encontrar vazamentos. Caso haja algum, consertar imediatamente.

No tanque anóxico e nos aerados verificar se os aeradores estão cobertos com água limpa. Garantir que a entrada de ar do aerador não esteja bloqueada. Testar o funcionamento do aerador, verificando se a formação de bolhas no reator é uniforme.

9. Manutenção dos Equipamentos

9.1 Caixa de Gradeamento

A caixa gradeamento é o principal ponto de manutenção, pois ele retém partículas sólidas, que podem causar danos às bombas e outros equipamentos. Portanto, o gradeamento deve ser limpo frequentemente.

A caixa deve ser vistoriada diariamente. O intervalo de tempo para a limpeza é definido ao longo da operação da ETE. Para limpar as grades, deve ser removida toda a sujeira retida na malha, liberando todos os espaços, para que não haja obstrução ao fluxo de efluente. O resíduo deve ser disposto em local apropriado, para posteriormente ser enviado a um aterro sanitário devidamente licenciado.

9.2 Equipamentos Elétricos

Tabela 6 - Procedimentos de rotina para manutenção dos equipamentos elétricos

Local	O que fazer	Periodicidade
Ajuste de Corrente Elétrica	Cada motor elétrico possui corrente de operação de acordo com a tensão de trabalho, verificar nos manuais e ajustar os relés no painel. Deste modo irá desligar quando ocorrer aumento de corrente, preservando a vida útil do equipamento.	Diária
Bombas de Processo	As bombas submersas e centrífugas do processo trabalham bombeando esgoto bruto e lodo biológico. É de extrema importância a verificação das válvulas existentes em cada bomba, pois a falta de meio líquido para o recalque, ocasionará danos.	Diária
Bomba dosadora	Verificação da concentração de dosagem de produtos químicos.	Diária

Para detalhes mais específicos sobre a manutenção das bombas, verificar os manuais próprios de cada bomba, ou contatar o fornecedor da marca da bomba diretamente.

9.3 Manutenção do Soprador

A seguir estão listados os principais pontos para a manutenção do soprador. No entanto é recomendada a leitura completa do manual do fabricante do soprador.

- Verificar o nível de óleo dos cárteres todas as semanas com a máquina parada; Limpar o elemento filtrante regularmente (dependendo do ambiente no qual a máquina está instalada);
- Trocar o óleo dos cárteres a cada 4.000 horas ou antes, dependendo da temperatura de trabalho e do óleo utilizado (a primeira troca deve ser feita após 500 horas);
- Verificar periodicamente o estado das correias;
- Certificar se os rolamentos do motor elétrico são lubrificados de acordo com as especificações do fabricante;
- Verificar os rolamentos do soprador após 20.000 horas de funcionamento;
- Depois de trocar as correias, certificar se as porcas estão corretamente travadas.

9.4 Bombas de Recalque

Possivelmente alguns sólidos e fios de cabelo podem passar pelo cesto de gradeamento. Se eles acumularem, podem acabar travando o rotor da bomba, danificando-a, e a elevatória pode acabar transbordando.

Para que isso não ocorra, deverá ser feita a verificação das bombas, de acordo com a Tabela 6. Ao longo do processo, essa periodicidade de manutenção poderá ser aumentada.

Recomenda-se a leitura completa do manual da bomba dosadora para mais informações.

9.5 Adensador de Lodo

Sempre que o IVL estiver alto, ou os sólidos sedimentáveis estiverem acima dos 300 mL/L no ta, deverá ser feita o descarte de lodo do decantador para o adensador, nque de aeração

No adensador, o lodo é naturalmente adensado, diminuindo o volume de lodo gerado. A água sobrenadante deverá retornar ao sistema.

Quando o adensador estiver saturado, não adensando, e tiver lodo indo para o tanque de recalque, deverá ser feita a limpeza do adensador por caminhão fossa.

O tempo de envio da água sobrenadante e limpeza de lodo deverão ser fixados ao longo da operação da ETE, pois estes valores dependem muito da característica de cada efluente.

10. Monitoramento da ETE

O monitoramento do funcionamento da ETE é fundamental para o seu adequado desempenho e exigirá do operador a execução diária de uma pequena série de análises, fundamentais para se extrair dele o máximo rendimento. A Tabela 6 propõe uma programação padrão para estações com tecnologia de lodos ativados. A frequência e o número de parâmetros avaliados poderão ser aumentados ou reduzidos dependendo da necessidade.

Tabela 6- Programação de monitoramento para sistemas de lodos ativados

Local	Parâmetro	Uso	Amostra	
			Frequência	Tipo
Esgoto Bruto	DBO	AD	Trimestral	Composta
	DQO	AD	Trimestral	Composta
	SS	AD	Trimestral	Composta
	SSV	AD	Trimestral	Composta
	NTK	AD	Trimestral	Composta
	pH	CP	Diária	Simples
	Alcalinidade	CP	Trimestral	Simples
	Coliformes Fecais	AD	Trimestral	Simples
Reator Anóxico	Temperatura	CP	Diária	Simples
	OD	CP	Diária ou contínua	Simples ou sensor
	SS	CP	Diária ou contínua	Simples ou sensor
	SSV	CP	Trimestral	Simples
	NO3-	CP	Trimestral	Simples
	NTK	CP	Trimestral	Simples
Reator Aerado	Temperatura	CP	Diária	Simples
	OD	CP	Diária ou Contínua	Simples ou sensor
	SS	CP	Diária ou Contínua	Simples ou sensor
	SSV	CP	Trimestral	Simples
	NO3-	CP	Trimestral	Simples
	IVL	CP	Diária	Simples
Decantador Secundário	SS	CP	Diária	Composta
Lodo de Retorno	SS	CP	Diária	Composta
Efluente Final	DBO	AD	Trimestral	Composta
	DQO	AD	Trimestral	Composta
	SS	AD	Trimestral	Composta
	SSV	AD	Trimestral	Composta
	NTK	AD	Trimestral	Composta
	NH3-	AD	Trimestral	Composta
	NO2-	AD	Trimestral	Composta
	pH	AD	Diária	Simples
	Coliformes Fecais	AD	Trimestral	Simples

AD – Avaliação do Desempenho. CP – Controle do Processo.

Relação de Materiais para o Laboratório Local

A lista a seguir demonstra equipamentos e materiais de laboratório para realizar a análises de parâmetros para o controle operacional da ETE. As análises para avaliar a eficiência do processo devem ser feitas em laboratórios certificados para tais análises, através da metodologia “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”.

- Béquer (1L);
- Proveta (1L);
- Cone Imhoff;
- Medidor de Oxigênio Dissolvido (OD);
- Termômetro;
- Mufla;
- Cadinho;
- Garras;
- Funil;
- Chapa de Aquecimento;
- Kit fita indicador de pH e de Cloro;
- Luvas descartáveis;
- Balde 20 Litros;
- Pisseta;
- Papel Filtro;
- Água destilada;
- Detergente;
- Esponja;

11. Problemas operacionais e Possíveis Soluções

Este item destaca os problemas operacionais mais frequentes em ETEs com a tecnologia de pré-desnitrificação, e possíveis soluções. Os dados estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 5- Problemas operacionais e possíveis causas

Problema	Deteccção	Causas Prováveis	Controle
Lodo disperso	Efluente turvo; zona de sedimentação não definida; IVL variável.	Turbulência hidráulica excessiva.	Reduzir nível de aeração; Verificar porte do aerador em função do tanque.
		Bactérias não se agregam em flocos (devido a cargas de choque, toxidez, baixa concentração de OD).	Controlar vazão; Controlar descartes tóxicos, reduzir vazão de descarte de lodo; Aumentar aeração.
		Início nitrificação	Ajustar período de aeração; Aumentar recirculação.
		Possível presença de óleos e graxas.	Aprimorar sistema de remoção de óleos e graxas
		Aumento de F/M, e diminuição da idade do lodo.	Diminuir descarte de lodo; Aumentar retorno de lodo para diminuir F/M.
Lodo não intumescido	Manta de lodo em elevação; Baixo IVL; Elevada carga de sólidos aplicada.	Decantador secundário com pouca área superficial; Elevado SSTA; Elevada vazão afluente;	Aumentar descarte de lodo; Equalizar vazões afluentes.
Escuma e espuma	Espuma Branca	Elevado descarte de lodo, causando sobrecarga de carga orgânica no reator.	Aumentar taxa de retorno de lodo; Reduzir descarga de lodo.

Problema	Deteção	Causas Prováveis	Controle
Flotação de Lodo no decantador	Lodo ascendente no decantador secundário	Desnitrificação no decantador, ocasionando bolhas que arrastam o lodo para a superfície.	Ajustar período de aeração; Aumentar recirculação.
		Aumento da idade do lodo, e diminuição de A/M	Descartar lodo para aumentar A/M
		Óleos e graxas na ETE	Aprimorar sistema de remoção de óleos e graxas
Lodo intumescido	Alto IVL; massa nebulosa no decantador; pouco SS no lodo de retorno; presença de bactérias filamentosas.	Baixa oxigenação no reator	Ajustar aeração
		Baixo pH (<6,5)	Ajustar pH antes do aerador
		Baixa concentração de nutrientes	Verificar se a DBO não está baixa na entrada do reator; Ajustar tempo de recirculação.
Lodo pulverizado	Baixo IVL; flocos pequenos; presença não significativa de bactérias filamentosas;	Muita aeração	Diminuir nível de aeração
		Excessiva carga de floco na entrada do reator.	Aumentar recirculação de lodo, e diminuir descarte de lodo
		Poucos organismos filamentosos devido à elevada idade de lodo	Aumentar descarte de lodo excedente

Siglas:

A/M – Alimento/microrganismo;

CLP – Controlador Lógico Programável;

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio;

DQO – Demanda Química de Oxigênio;

EPI – Equipamento de Segurança Pessoal;

IVL – Índice Volumétrico de Lodo;

NTK – Nitrogênio Kjeldahl;

OD – Oxigênio Dissolvido;

P – Fósforo;

pH – Potencial Hidrogênionico;

Qex – Vazão excedente;

Qr – Vazão de Retorno;

SS – Sólidos Suspensos;

SSTA – Sólidos Suspensos no Tanque de Aeração;

SSV – Sólidos Suspensos Voláteis;

Planilhas de Monitoramento

Durante as inspeções o operador deverá preencher a Planilha de monitoramento da ETE e a Ficha de tempos de acionamento dos motores da ETE, para ter um controle dos parâmetros de operação e também um histórico.

Instruções para preenchimento da Planilha de monitoramento da ETE:

- Data: Preencher com a data em que foi feita a inspeção;
- Volume de lodo: medir e anotar o volume de sólidos sedimentáveis no tanque de aeração utilizando um Cone IMHOFF ou uma proveta graduada após 30 minutos de decantação;
- Concentração de lodo no retorno: Medir a concentração de Sólidos Suspensos Voláteis no retorno de lodo (mgSSV/L);
- OD: valor de oxigênio dissolvido no tanque de aeração, utilizando um oxímetro Thermo Scientific Orion Star A320 ou similar;
- pH: medir o pH na entrada de efluente na ETE e na saída da ETE com o uso preferencial de um pHmetro, ou então com fitas indicadoras de pH (as mesmas usadas para piscinas);
- Limpeza do gradeamento: Marcar caso foi efetuado a limpeza da caixa de gradeamento;

Observações: Anotar observações gerais e problemas operacionais identificados (caso houver algum), e as medidas adotadas para correção. Por

exemplo: motor apresentou falha; há lodo flotando no decantador, odor na ETE; Esvaziamento do adensador de lodo com caminhão limpa-fossa, etc.

Instruções para preenchimento da Ficha de tempos de acionamento dos motores

- Anotar a data da inspeção, o nome do operador e o horário da que entrou e que saiu da ETE;
- Cada motor tem um tempo on (tempo ligado) e off (tempo desligado) configurado na Central Lógica Programável (CLP). Anotar nesta planilha os tempos de cada motor, no momento em que o operador entrar na ETE e antes de sair.

Instruções para preenchimento da Planilha de testes elétricos nos motores

- Para a medição da corrente e tensão elétrica de cada motor utilizar um multímetro seguindo as instruções do fabricante deste aparelho.



[illegible]

E=entrada
S=saída

Entrada					
Salida					
Entrada					
Salida					
Entrada					
Salida					
Entrada					

[illegible]

Planilha de testes elétricos nos motores da ETE:

[illegible]

MANUAL DE *START UP*:
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA
COMPACTA



Responsável Técnico: Engº Rafael Celuppi

CREA-SC: 120817-0

21/02/2020

Sumário

1. Bomba de Recalque.....	3
2. Dosagem de Produtos Químicos	5
2.1 Jar Test e verificação do pH.....	5
2.2 Cálculo de dosagem de PAC	7
2.3 Cálculo de Dosagem de Polímero.....	7
2.4 Ajustes dos pulsos na bomba dosadora para PAC e polímero.....	7
2.5 Cálculo de dosagem do hipoclorito de sódio	8
2.6 Ajustes dos pulsos na bomba dosadora para hipoclorito de sódio.....	9
3. Ajuste da Velocidade dos Floculadores	10
4. Ajuste de pH (somente quando necessário)	10
4.1 Cálculo da dosagem de solução corretora de pH	11
4.2 Ajuste dos pulsos na bomba dosadora para a solução corretora do pH	11
5. Informações de Segurança	12
5.1 Produtos Utilizados e Armazenamentos	12
5.2 EPI'S	13
5.3 Precauções	13

1. Objetivo

O presente projeto tem por objetivo apresentar a execução de um sistema de tratamento de polimento final do efluente na ETE de Canaã dos Carajás e informações técnicas acerca do sistema de tratamento de água. Essas informações são de suma importância para a operação do sistema, bem como para garantir a eficiência do tratamento.

2. Dados Cadastrais

2.1 Empresa Contratante

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Canaã dos Carajás - SAAE

CNPJ: 07.356.585/0001-26

2.2 Endereço da Obra

Canaã dos Carajás – Pará

2.3 Período de Funcionamento

Bacia 1 – 80 l/s – 24 horas em funcionamento

2.4 Responsável Técnico pelo Projeto

Engº Rafael Celuppi

CRQ: 13302144 / CREA: 120817-0

3. Bomba de Recalque

A vazão da bomba de recalque deve ser ajustada no start up, sendo que a vazão média prevista na estação é de 80 l/s. Para verificar a vazão da bomba serão necessários os seguintes materiais:

- 1 reservatório com volume conhecido (Balde 20 L);
- 1 Cronômetro.

Deve-se marcar o tempo necessário para encher o reservatório com a água da entrada do sistema, sendo que a vazão é o volume dividido pelo tempo de enchimento:

Reservatório: ____ Litros

Tempo de enchimento: ____ segundos

A bomba foi escolhida pela vazão e curva de trabalho, necessitando de ajustes para correção da vazão se necessário. Portanto, o exemplo abaixo ilustra o processo:

Vazão = Volume do Reservatório ÷ Tempo de enchimento

Reservatório **20** Litros

Tempo de enchimento: **10** segundos

Vazão = 20 L ÷ 10 s = 2L/s

Para transformar em m³/h basta multiplicar o resultado pelo fator de conversão de 3,6.



Figura 01. Exemplo de procedimento para medição de vazão

4. Dosagem de Produtos Químicos

A dosagem correta dos produtos químicos, como coagulantes e polímeros, auxiliam a eficiência do sistema, visto que são os mesmos que realizam a aglutinação das impurezas.

4.1 Jar Test e verificação do pH

Para fazer este teste são necessários os seguintes equipamentos:

- Béquer de 1 L;
- Pipeta graduada de 1 mL;
- Pera de sucção;
- Bastão de vidro;
- Fitas de pH ou 1 sonda de pH;
- Policloreto de alumínio (PAC) e/ou outros coagulantes.

Procedimento:

- Insere-se 1 L de água bruta no béquer.
- Verifique o pH mergulhando a fita na água e após 3 segundos retire-a para comparar com as cores na embalagem;
- Expulse o ar da pera apertando-a no meio e segurando a letra “A”.
- Insira a pera na pipeta pelo lado oposto ao “A”.
- Para sucção do PAC, mergulhe a pipeta no produto e apertando-a na letra “S” da pera faça a sucção até o volume desejado.
- No béquer expulse o produto da pipeta apertando a letra “E”.
- Com o auxílio do bastão de vidro misture com agitação forte o produto na água por 10 segundo.

- Aguarde por 10 min a separação.
- Verifique o pH novamente;
- Utilize mais de 1 Béquer ao mesmo tempo com medidas diferentes do produto, pra avaliar visualmente a melhor dosagem.
- Repita o procedimento até encontrar o melhor ponto de decantação de sólidos e clarificação da água em relação as medidas de volume dosado do PAC.

A melhor dosagem será aquela que menos tempo levou para que os sólidos, bem aglutinados, decantassem. Segue abaixo imagens de um modelo de jar test.

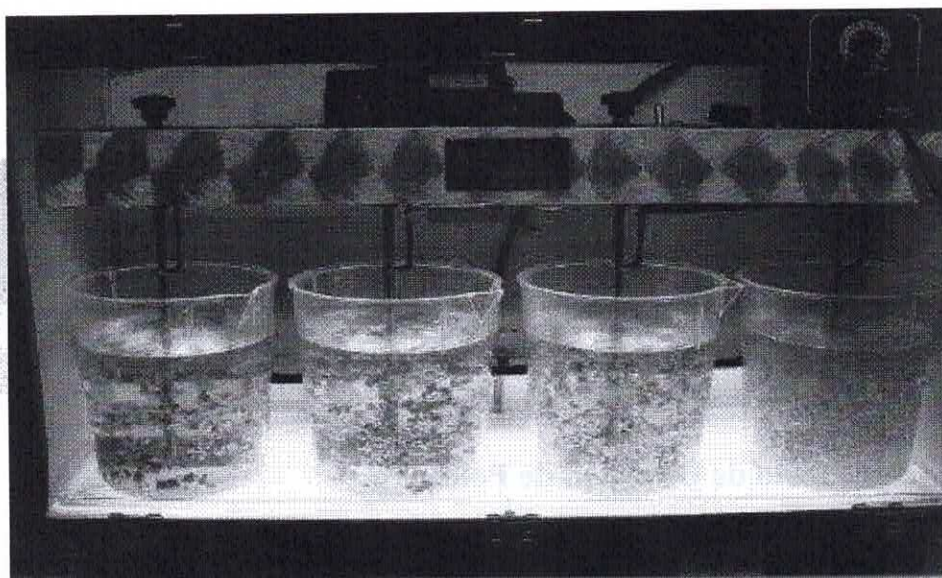


Figura 02. Exemplo de um teste de coagulação realizado em uma Jar Test.

IMPORTANTE: Caso o pH após a adição do PAC no jar test estiver menor que 5,0 o agente coagulante **não irá funcionar**. Nesse caso, é de extrema importância o **ajuste do pH antes que se inicie as dosagens**. O modo de realizar esse ajuste encontra-se posteriormente.

4.2 Cálculo de dosagem de PAC

A primeira dosagem de PAC ideal será avaliada em testes realizados in loco.

OBS: Quando ocorrer **chuvas**, poderá ser necessário a realização de um novo jar test, bem como o ajuste da vazão de PAC, devido a alteração na turbidez da água.

Dosagem do PAC no teste _____ mL → 1 L de água bruta

Vazão da bomba de recalque: _____ L/s

Volume de dosagem = Volume de PAC x Vazão da bomba de recalque

Volume de dosagem = _____ mL/s

EXEMPLO:

Dosagem do PAC no teste 1 mL → 1 L de água bruta

Vazão da bomba de recalque: 12000 L/s

Volume de dosagem = 1 mL x 12.000 L/s

Volume de dosagem = 12.000 mL/s

4.3 Cálculo de Dosagem de Polímero

A primeira dosagem de polímero ideal será avaliada em testes realizados in loco, sendo que se adiciona o polímero após a adição do PAC. O método de cálculo de dosagem de polímero é realizado igualmente ao de PAC, já descrito no item 2.2

OBS: Quando ocorrer **chuvas**, poderá ser necessário a realização de um novo jar test, bem como o ajuste da vazão de polímero, devido a alteração na turbidez da água.

4.4 Ajustes dos pulsos na bomba dosadora para PAC e polímero

Volume por pulso da bomba: _____ mL/pulso. (Verificado no *start up*)

Número de pulsos: $\text{Volume de dosagem} \div \text{Volume por pulso da bomba} \div 60$

Ajuste do Botão A e B:

Botão A (inferior) Ajusta de 10 em 10 pulsos.

Botão B (superior) Ajusta de 1 em 1 pulso.

OBS: Para maiores informações da bomba dosadora contatar suporte técnico.

EXEMPLO:

Adotando: Volume por pulso = 12 mL/pulso

Número de pulsos: $\text{Vazão de dosagem} \div \text{volume por pulso}$

Número de pulsos: $12.000 \text{ mL/s} \div 12 \text{ mL/pulso} \div 60 \text{ min/s}$.

Número de pulsos: 16,7 pulso/min.

Botão A (inferior) Ajustar em 10.

Botão B (superior) Ajustar em 7.

OBS: Para maiores informações contatar a fabricante da bomba dosadora.

4.5 Cálculo de dosagem do hipoclorito de sódio

A dosagem de hipoclorito de sódio deverá respeitar a Portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, que prevê que a água fornecida deverá conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,2 mg/L e no máximo 2 mg/L. Será adotado 0,4 mg/L.

A dosagem poderá ser calculada da seguinte forma:

% de cloro livre na solução de hipoclorito de sódio: ____%

Vazão da bomba de recalque: ____ L/s

$\text{Volume de dosagem} = \frac{\text{Residual desejado} \times \text{Vazão da bomba de recalque}}{\text{Concentração do cloro livre no hipoclorito de sódio}}$



Volume de dosagem = _____ mL/s

EXEMPLO:

% de cloro livre na solução de hipoclorito de sódio: **10%** = 10 mg/mL

Vazão da bomba de recalque: **12.000** L/s

Residual desejado: **0,4** mg/L

Volume de dosagem = $0,4 \text{ mg/L} \times 12.000 \text{ L/s} \div 10 \text{ mg/mL}$

Volume de dosagem = 480 mL/s

4.6 Ajustes dos pulsos na bomba dosadora para hipoclorito de sódio

Volume por pulso da bomba: 0,083 mL/pulso.

Número de pulsos: Volume de dosagem $\div$ Volume por pulso da bomba $\div$ 60

Ajuste do Botão A e B:

Botão A (inferior) Ajusta de 10 em 10 pulsos.

Botão B (superior) Ajusta de 1 em 1 pulso.

EXEMPLO:

Adotando: Volume por pulso = 0,083 mL/pulso

Número de pulsos: Vazão de dosagem $\div$ volume por pulso

Número de pulsos: **480** mL/s $\div$ 0,083 mL/pulso $\div$ 60 min/s.

Número de pulsos: 96,4 pulso/min.

Botão A (inferior) Ajustar em 90.

Botão B (superior) Ajustar em 7.

OBS: Para maiores informações contatar a fabricante da bomba dosadora.

5. Ajuste da Velocidade dos Floculadores

A velocidade de agitação dos floculadores deve ser ajustada no painel de comando através de inversor de frequência segundo as rotações definidas através do dimensionamento do equipamento. Eventualmente as velocidades podem sofrer alterações daquelas descritas no memorial.

6. Ajuste de pH (somente quando necessário)

Caso a água bruta ou a tratada através do jar test esteja com pH menor que 6,5 será necessário o ajuste do pH. Para realizar o procedimento, serão necessários os seguintes equipamentos:

- Béquero de 1 L;
- Pipeta graduada de 25 mL;
- Pêra de sucção;
- Bastão de vidro;
- Caixa de fitas de pH;
- Solução corretora do pH idêntica à utilizada no processo

Procedimento:

- Insira 1 L de água não tratada no béquer;
- Expulse o ar da pera apertando-a no meio e segurando a letra "A";
- Insira a pera na pipeta pelo lado oposto ao "A";
- Para sucção da solução corretora do pH, mergulhe a pipeta no produto e apertando-a na letra "S" da pera faça a sucção até o volume desejado;
- No béquer expulse o produto da pipeta apertando a letra "E";

- Com o auxílio do bastão de vidro misture os produtos no efluente por 10 segundo;
- Verifique o pH com uma fita de pH mergulhando-a no béquer e posicionando-a próximo a caixa para proceder com a avaliação das cores;
- Se o pH estiver menor que o ideal (<7), acrescente mais da solução corretora do pH, repetindo o procedimento;
- Se o pH estiver maior que o ideal (>7), descarte a água e repita o procedimento dosando uma menor quantidade de solução corretora.

6.1 Cálculo da dosagem de solução corretora de pH

A necessidade de correção do pH será avaliada in loco durante o primeiro *start up*, e, se necessário, o cálculo das dosagens. Para baixar o pH deve ser utilizado uma solução de ácido (ácido peracético, entre outros) e para elevar o pH deve ser utilizado uma solução de soda, ambos em diluições corretas. A dosagem segue o mesmo procedimento das dosagens anteriores:

EXEMPLO:

Dosagem da solução no teste **1,5 mL** → 1 L de efluente

Vazão da bomba de recalque: **12.000 L/s**

Volume de dosagem = 1,5 mL x 12.000 L/s

Volume de dosagem = 18.000 mL/s

6.2 Ajuste dos pulsos na bomba dosadora para a solução corretora do pH

O ajuste também segue o que foi descrito nos títulos anteriores. Segue exemplo:

Ajuste do Botão A e B:

Botão A (inferior) Ajusta de 10 em 10 pulsos.

Botão B (superior) Ajusta de 1 em 1 pulso.

EXEMPLO:

Adotando: Volume por pulso = 12 mL/pulso

Número de pulsos: Vazão de dosagem ÷ volume por pulso

Número de pulsos: **18.000** mL/s ÷ 12 mL/pulso ÷ 60 min/s.

Número de pulsos: 25 pulso/min.

Botão A (inferior) Ajustar em 20.

Botão B (superior) Ajustar em 5.

7. Informações de Segurança

Os instrumentos de proteção têm suas origens a partir da necessidade do homem de se proteger, isto é, garantir sua integridade física. Este capítulo tem o objetivo de estabelecer as condições mínimas de procedimento e uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

7.1 Produtos Utilizados e Armazenamentos

Os produtos químicos utilizados na ETA Compacta são:

- Policloreto de alumínio (PAC) 12 a 18%;
- Polímero Aniônico e Catiônico;
- Hipoclorito de sódio;
- Hidróxido de sódio ou barrilha leve.
- Solução de Ácido;
- Solução de Soda;



Para armazenamento seguro devem-se utilizar recipientes bem fechados e estoca-los em local fresco, seco e bem ventilado, mantendo-se longe de fontes de calor ou fogo.

7.2 EPI'S

Os EPI's fornecem a proteção e segurança para os operadores, os EPI's necessários são:

- Luvas de PVC;
- Calçado de segurança ou Calçado de proteção tipo bota de borracha;
- Óculos de segurança ampla visão;
- Máscara com filtro;
- Camiseta de manga longa contra respingos;

OBS: Ressaltando que devem-se usar os EPI's indicados principalmente durante o manuseio dos produtos químicos.

7.3 Precauções

- Em caso de contaminação com os produtos químicos lavar o vestuário contaminado antes de voltar a usá-lo;
- Não comer, beber ou fumar durante o manuseio de produtos químicos;
- Para maiores informações sobre os procedimentos de segurança consultar as Fichas de Informações de Segurança de Produto Químico – FISPQ de cada produto em anexo.