



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

GLEYCE NAIR DE ANDRADE

**PLANEJAMENTO DE INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO COM
ABORDAGEM SUSTENTÁVEL: estudo de caso da cidade de Sairé-PE**

Caruaru
2025

GLEYCE NAIR DE ANDRADE

**PLANEJAMENTO DE INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO COM
ABORDAGEM SUSTENTÁVEL: estudo de caso da cidade de Sairé-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Civil do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Saneamento

Orientador(a): Profa. Dra. Kenia Kelly Barros da Silva

Coorientador(a): Me. Ana Paula Alves Feitosa de Amorim

Caruaru

2025

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Clevelice Marquezin, meu padrasto Ranielle Manoel e minha avó, Severina Vieira, por todo o incentivo e amor incondicional, por não medirem esforços para me ajudar ao longo dessa jornada e por acreditarem em mim em todos os momentos. Ao meu pai, George Andrade, madrastra, Renata Michele, e irmãos, Gabriel Henrique e José Carlos, por acreditarem no meu potencial, por todas as palavras de apoio e gestos de carinho.

A todos os meus tios, tias e primos, por me aconselharem com sabedoria, por cada palavra de incentivo e pelo apoio constante ao longo dessa caminhada. Aos meus avós, Maria José e José Nildo, a minha bisavó, Nair Alves, e ao meu primo, Vinícius Máximo, que partiram durante minha graduação e deixaram saudades, os quais guardo com carinho as memórias e o amor que recebi. Vocês sempre estarão em meu coração e nos meus pensamentos.

Ao meu namorado, Michael Alecksander, por todo apoio, carinho, incentivo e cuidado ao longo dessa jornada. Obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos, por me motivar a continuar e por acreditar no meu sonho.

Aos amigos que adquiri durante a graduação, por tornarem tudo mais leve e divertido e por compartilharem comigo tantos momentos, em especiais a André Inácio, Daniel Barbosa, Daysa Barbosa, João Pedro, Karen Danyele, Luccas André, Maria Laura, Melquisedeque Brito e Paulo Mergulhão.

Aos meus amigos de longa data, Carlos Lima, Jamilly Micenas e Rauany Natércia, por tantos anos de amizade, risadas, cumplicidade e apoio. Aos amigos que adquiri no trabalho que sempre me incentivaram nesta jornada, Abdias Silva, Carlos Vinícius, Dafyne Francinni, Everaldo Barbosa, Lázaro Henrique e Noemy Xavier.

Ao meu gerente do trabalho e amigo, Bruno Melo, por todo o conhecimento transmitido, por nunca cansar das minhas perguntas e por me ensinar tanto com dedicação e paciência.

Ao meu professor e amigo, Gilson Lima, por confiar na minha capacidade para supervisionar o grupo AMA e por todas as conversas e conselhos durante a graduação.

À minha orientadora, Kenia Silva, por todos os conselhos, ensinamentos, confiança depositada e por sempre estar disposta a me orientar com atenção e carinho.

À minha coorientadora, Ana Paula, por ser essencial na construção deste trabalho, pelas conversas e por todo o incentivo que me impulsionou a seguir em frente.

A todos que de alguma forma me ajudaram, me incentivaram e torceram por mim durante esta jornada.

Planejamento de infraestrutura de saneamento com abordagem sustentável: estudo de caso da cidade de Sairé-PE

Sanitation infrastructure planning with a sustainable approach: case study of the city of Sairé-PE

Gleyce Nair de Andrade¹

RESUMO

No Brasil, mais de 30% da população ainda carece de acesso adequado a serviços de esgotamento sanitário, evidenciando a urgência de investimentos para aprimorar a infraestrutura sanitária e mitigar os impactos ambientais. Cidades sem acesso a coleta e tratamento de esgotos e sem destinação final de efluentes, desencadeiam poluição e contaminação das águas e do solo. Ademais, quanto maior o acesso ao saneamento, menor a incidência de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. Diante desse cenário, o presente estudo realizou o dimensionamento da rede coletora de esgotos (RCE) e da estação de tratamento de esgotos (ETE) com potencial de geração de renda e transformação em estação sustentável para a cidade de Sairé, localizada na região do Agreste pernambucano, onde atualmente inexistem sistemas coletivos de tratamento de esgoto. A coleta de dados foi realizada por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Programa Pernambuco Tridimensional (PE3D), além de visitas in loco para complementar e aumentar a precisão na coleta de dados, bem como a adequação às condições reais do terreno. No processo de dimensionamento da RCE e ETE, foram levadas em consideração as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e diretrizes da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), englobando parâmetros como vazão, diâmetro das tubulações e qualidade do efluente tratado a ser lançado. A continuidade dessas ações se torna essencial para reduzir a contaminação, proteger os ecossistemas aquáticos e garantir água de qualidade para as futuras gerações, promovendo um ambiente equilibrado e o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Saneamento; Esgotamento sanitário; Sustentabilidade; Geoprocessamento.

¹Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: gleyce.andrade@ufpe.br

ABSTRACT

In Brazil, more than 30% of the population still lacks adequate access to sanitary sewage services, highlighting the urgency for investments to improve sanitation infrastructure and mitigate environmental impacts. Cities without access to sewage collection and treatment systems, or without proper final disposal of effluents, contribute to water and soil pollution and contamination. Furthermore, the greater the access to sanitation, the lower the incidence of hospitalizations due to diseases related to inadequate environmental sanitation. Given this context, the present study carried out the design of the sewage collection network (RCE) and the sewage treatment plant (ETE), with potential for income generation and transformation into a sustainable facility for the city of Sairé, located in the Agreste region of Pernambuco, where no collective sewage treatment systems currently exist. Data collection was carried out through the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the Pernambuco Three-Dimensional Program (PE3D), in addition to on-site visits to complement and increase data collection accuracy, as well as to ensure adaptation to the actual terrain conditions. In the design process of the RCE and ETE, the standards established by the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) and guidelines from the Pernambuco Sanitation Company (COMPESA) were considered, including parameters such as flow rate, pipe diameter, and the quality of the treated effluent to be discharged. The continuation of these efforts is essential to reduce contamination, protect aquatic ecosystems, and ensure quality water for future generations, thereby promoting a balanced environment and sustainable development.

Keywords: Sanitation; Sanitary Sewage; Sustainability; Geoprocessing.

DATA DE APROVAÇÃO: 16 de abril de 2025

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é definido como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2020). Contudo, o Brasil enfrenta desafios significativos com relação ao saneamento básico, mais especificamente no que se refere ao sistema de esgotamento sanitário. Conforme a

Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), aproximadamente 40% da população brasileira não é atendida por serviços de esgotamento sanitário, seja por meio de soluções de coleta individual ou coletiva. No Nordeste esta situação é mais agravante, 52% do atendimento é precário ou inexistente (ANA, 2017).

Ademais, conforme a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) (2021), quanto maior o acesso ao saneamento, menor a incidência de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, em que, no caso de municípios de menor porte, essa correlação fica ainda mais latente. Em 2021, no Brasil, foram quase 130 mil internações oriundas de doenças de veiculação hídrica (Instituto Trata Brasil, 2023), as quais poderiam ser evitadas com o aumento da cobertura e da qualidade dos serviços de saneamento e com investimento adequado na coleta, distribuição e tratamento dos recursos hídricos (Vitor *et al*, 2021; Rocha, 2022). Conforme a Organização das Nações Unidas (ONU) (2014) a cada dólar investido em saneamento, são economizados 4,3 dólares em custos de saúde no mundo.

De acordo com a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (Brasil, 2008), a ausência de sistemas de coleta, tratamento e destinação final dos esgotos sanitários resulta em formas inadequadas de sua disposição, que desencadeiam poluição e contaminação de águas e solos. Assim, os serviços de saneamento estão relacionados de forma indissociável à qualidade de vida da população e à proteção do meio ambiente, em especial dos recursos hídricos (BRK Ambiental, 2019).

No caso de municípios de menor porte, o panorama em relação ao saneamento tende a ser pior, ocorrendo relação desproporcional entre a população do município e a cobertura dos serviços de saneamento básico (Garcia, 2020). O Brasil tem 5.568 municípios, além de dois distritos, Fernando de Noronha e o Distrito Federal. Dentre esses, 88% têm populações de até 50 mil habitantes. Sairé, um município do interior do estado de Pernambuco, faz parte dessa estatística, com uma população de 10.887 habitantes, dos quais 56,09% residem na zona urbana (IAS, 2021; IBGE, 2022).

A rede de abastecimento de água no município de Sairé é composta por 3.574 ligações domiciliares, cobrindo uma extensão total de 23 km e atendendo a 100% da população (IBGE, 2017). Este índice supera a média estadual de Pernambuco (83,56%) e a média nacional de abastecimento de água (84,2%) (Instituto Água e Saneamento (IAS, 2021).

Apesar dos avanços no fornecimento de água, o município de Sairé ainda carece de infraestrutura de esgotamento sanitário, com 52,3% da população utilizando fossa rudimentar ou buraco, 26,65% dispondo seus esgotos em rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede e 16,23% utilizando tanque séptico (TS) ou fossa filtro não ligada à rede (IBGE, 2022).

Destacando a necessidade de investimentos e ações para melhorar a infraestrutura sanitária local e atender às demandas da comunidade.

Ademais, a não realização de investimentos no tratamento de esgoto pode elevar a poluição ambiental, gerando danos à saúde da população. Imóveis com saneamento básico completo são em média 14% mais valorizados em relação aos que não têm, bem como uma cidade saneada apresenta melhorias quanto ao turismo, infraestrutura e no desenvolvimento econômico (Costa *et al.*, 2022; Silva, 2024; Barros & Rodrigues, 2024; BRK Ambiental, 2020).

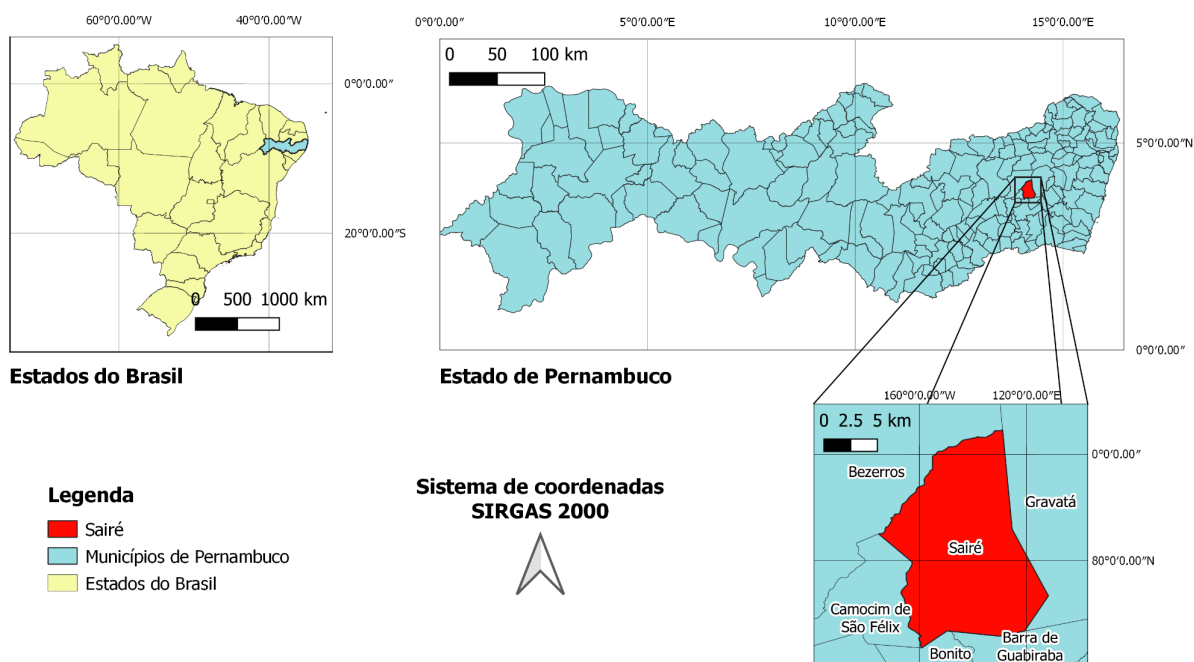
Um aspecto importante a ser mencionado é a implementação de sistemas que promovam a economia circular, através do aproveitamento dos recursos presentes no esgoto, como, por exemplo, a produção de energia e o reúso da água, trazendo benefícios ao meio ambiente e à economia (Anício *et al.*, 2022). A citar exemplo de algumas empresas que estão convertendo suas ETEs em biofábricas que recebem receita através da geração de energia, venda de efluentes para reúso e fertilizantes, ao mesmo tempo em que reduzem a pegada de carbono das operações (Nolasco, 2023).

Portanto, tendo em vista o panorama descrito, é de grande importância o desenvolvimento de novos estudos acerca do saneamento básico, no município de Sairé, especialmente no que se refere ao esgotamento sanitário, visando promover a melhoria da qualidade de vida da população e a preservação do meio ambiente. Desta forma, este trabalho tem como objetivo dimensionar a rede coletora de esgotos (RCE) e a estação de tratamento de esgoto (ETE) com características sustentáveis, para a cidade de Sairé, no estado de Pernambuco. Além disso, definir a disposição final do efluente tratado, considerando a ausência de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto no município.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

O município de Sairé se localiza na mesorregião do Agreste e na microrregião do Brejo do estado de Pernambuco, limitando-se aos municípios: Bezerros, ao norte; Bonito e Barra de Guabiraba, ao sul; Barra de Guabiraba; Gravatá, a leste; e Camocim de São Félix, a oeste (Figura 1) (Ministério de Minas e Energia, 2005).

Figura 1 - Local de estudo

Fonte: IBGE (2023a). Adaptado pela autora.

A área municipal ocupa 190,455 km² do estado de Pernambuco, sendo classificado na hierarquia urbana como Centro Local (IBGE, 2024). A sede do município tem altitude de 663 metros e coordenadas geográficas de 08°19'39"S de latitude e 35°42'20"O de longitude, distando 110,7 km da capital, cujo acesso é feito pela BR-232 e PE-103 (Ministério de Minas e Energia, 2005).

O município de Sairé apresenta precipitação acumulada média de 820,6 mm por ano com classificação climática de Köppen-Geiger As'a (Clima Tropical com chuvas de outono-inverno) (APAC, 2023a) e está inserido nos domínios das Bacias Hidrográficas dos Rios Ipojuca e Sirinhaém, com seus principais cursos hídricos sendo os Rios Sirinhaém e Riachão e o Riacho Tanque das Piabas com regimes de escoamento intermitente (Brasil, 2005).

Ademais, o objeto que foi utilizado para dimensionamento da RCE e da ETE contempla 174,40 ha de área e está localizado no perímetro urbano do município de Sairé, contemplando os bairros do Abrigo, Centro, COHAB, Vale Verde e Vila Santana (Figura 2), tendo em vista suas maiores densidades de habitações, o que viabiliza uma abordagem técnica e economicamente mais sustentável.

Figura 2 - Área de projeto

Fonte: *Google Satellite* (2025). Adaptado pela autora.

A população rural do município, por sua vez, reside em locais dispersos e de acesso mais limitado, tornando as obras de rede coletora coletiva mais desafiadoras e dispendiosas. Existem, no entanto, alternativas com operação simplificada e eficiente implantação, que asseguram uma remoção eficaz de matéria orgânica do esgoto por um custo acessível, como, conforme Tonetti (2018), fossas seca, séptica, biodigestora e verde, círculo de bananeiras, filtros anaeróbio e de areia, biodigestor, reatores anaeróbios de fluxo ascendente compacto e compartimentado e biossistema integrado.

2.2 Bases de Dados

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é o principal provedor de dados e informações do País (IBGE, 2025a), sendo este empregado para verificação do limite municipal, características do sistema de esgotamento sanitário e determinação da quantidade de habitantes em Sairé-PE ao longo de uma determinada série histórica.

Foi utilizado o Programa Pernambuco Tridimensional (PE3D), mapeamento aerofotogramétrico realizado de todo o território do Estado de Pernambuco, com sua base de dados espaciais que apresenta coordenadas planimétricas e altimétricas, levando em consideração seu potencial para utilização em intervenções que requerem detalhamento preciso do terreno (PE3D, 2024), como projetos de RCE.

Através de ferramentas de geoprocessamento, fazendo uso do software QGIS, que permite visualização, edição, análise e impressão de dados geoespaciais e dos dados fornecidos pelo PE3D, foram obtidas altitudes e extensões para a realização do dimensionamento da RCE. Os

Modelos Digitais do Terreno (MDT) e as Ortofotos utilizados para a obtenção dos dados se encontram na escala de 1:5000, no Sistema de Coordenadas Sirgas 2000 - Zona 25S.

As curvas de nível da área foram geradas a partir do MDT com o objetivo de analisar a topografia do local, visando à determinação do traçado da RCE e a localização da ETE.

2.3 Visitas em Campo

Para a coleta de dados foram realizadas visitas de campo e inspeção da região de estudo, com o objetivo de analisar previamente a topografia local, identificar possíveis locais de instalação de estações elevatórias e de tratamento, além de avaliar corpos receptores e outros aspectos relevantes. Também foi verificada a presença de edificações que possam representar grandes contribuições de vazões, como indústrias, edifícios, centros educacionais e unidades de saúde.

2.4 Critérios de Projeto e Dimensionamento

O dimensionamento da RCE levou em consideração as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as orientações da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) e os conhecimentos provenientes de bibliografias pertinentes, a citar:

a) Normas da ABNT

- NBR 12207/2016 – Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário;
- NBR 12209/2011 – Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários;
- NBR 14486/2000 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;
- NBR 9648/1986 – Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário;
- NBR 9649/1986 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário;

b) Normas da COMPESA

- GPE-NI-003-03 – Diretrizes Gerais para Elaboração dos Projetos de Rede Coletora de Esgoto;
- GPE-NI-007-02 – Diretrizes Gerais para Elaboração dos Projetos de Interceptores de Esgoto;
- GPE-NI-008-02 – Diretrizes Gerais para Elaboração dos Projetos de Emissários de

Esgoto;

- GPE-NI-009-02 – Diretrizes para Elaboração dos Projetos de Estações Elevatórias de Esgoto - EEE's;
- GPE-NI-012-02 – Diretrizes Gerais para Elaboração de Estudos de Concepção de Sistemas de Abastecimento de Água e de Sistemas de Esgotamento Sanitário;

c) Normas da CPRH

- CPRH N 2.002 – Controle de carga orgânica de efluentes líquidos não-industriais;
- CPRH N 2.007 – Coliformes Fecais: Padrão de Lançamento para Efluentes Domésticos e/ou Industriais;

d) Outros Documentos

- Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 – Atualiza o marco legal do saneamento básico;
- Resolução CONAMA nº 357 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução CONAMA nº 430 – Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes;

A concepção da RCE abrangeu as ruas existentes até o momento da coleta de dados (março de 2025). Para o dimensionamento foram consideradas as contribuições domésticas, de infiltração e singulares, com a canalização através do regime hidráulico de escoamento uniforme e permanente e com funcionamento como conduto livre, com o sistema do tipo separador absoluto.

O traçado da RCE está estreitamente relacionado à topografia da cidade, uma vez que o escoamento se processa segundo a declividade do terreno. Para terrenos acidentados, como é o caso da área objeto deste estudo, o traçado recomendado é em forma de leque ou espinha de peixe, em que os coletores troncos correm pela parte baixa das bacias e nele incidem os coletores secundários (Sobrinho & Tsutiya, 1999). Ademais, o traçado foi desenvolvido utilizando como base a planta topográfica com enfoque nas curvas de nível e na hidrografia da área de implantação do projeto.

A estrutura da RCE foi concebida utilizando polietileno de alta densidade (PEAD) corrugado como material para as tubulações, considerando suas características em contraponto aos demais materiais, a citar alta durabilidade e vida útil que reduzem a necessidade de manutenção e substituições na rede, facilidade de instalação em terrenos irregulares, redução de vazamentos e reciclabilidade.

Como critérios e parâmetros para o projeto têm-se:

- Aceleração da gravidade: $9,81 \text{ m/s}^2$ (ABNT, 2000);
- Altura máxima da lâmina líquida para a vazão máxima no final de plano: 75 % do diâmetro do coletor (ABNT, 2000);
- Coeficiente da máxima vazão diária (K1): 1,2 (ABNT, 1986b);
- Coeficiente da máxima vazão horária (K2): 1,5 (ABNT, 1986b);
- Coeficiente da mínima vazão horária (K3): 0,5 (ABNT, 1986b);
- Coeficiente de Manning: 0,010 (ABNT, 2000);
- Coeficiente de retorno: 0,8 (ABNT, 2000);
- Consumo efetivo "per capita": 150 l/hab.dia (COMPESA, 2024b);
- Devem ser instalados terminais de limpeza (TLs) em todos os inícios de coletores (ABNT, 2000);
- Devem ser instalados tubos de inspeção e limpeza (TILs) na reunião de coletores e nas mudanças de direção, declividade, diâmetro e material (ABNT, 2000);
- Diâmetro nominal mínimo para redes coletoras: 150 mm (COMPESA, 2024a);
- Distância máxima entre dispositivos de inspeção: 80m (COMPESA, 2024a);
- Garantidas as condições de acesso de equipamento para limpeza do trecho a jusante, podem ser usadas conexões em substituição aos TILs nas mudanças de direção, declividade, material e diâmetro (ABNT, 2000);
- Poços de visita (PV) devem ser obrigatoriamente usados nas extremidades de sifões invertidos e passagens forçadas e nos casos em que os órgãos acessórios estiverem em profundidade superior a 6 m (ABNT, 2000);
- Quando o coletor afluente apresentar diferença de cota (degrau) superior a 0,58 m para DN 100, 0,84 m para DN 150, 1,00 m para DN 200, 1,25 m para DN 250 e 1,45m para DN 300 em relação à tubulação efluente, é obrigatório o uso de TIL-Tubo de Queda (TQ) ou PV com TQ (ABNT, 2000);
- Recobrimento mínimo para os coletores assentados no passeio: 0,65 m (ABNT, 2000);
- Recobrimento mínimo para os coletores assentados no leito da via de tráfego: 0,90 m (ABNT, 2000);
- Taxa de contribuição de infiltração: 0,1 L/s.km (ABNT, 2000);
- Tensão trativa média de valor mínimo calculada para vazão inicial: 1 Pa (ABNT, 1986b);
- Vazão mínima: 1,5 L/s em qualquer trecho (ABNT, 1986b);
- Velocidade máxima: 5 m/s (Compesa, 2024a);
- Velocidade mínima: 0,3 m/s, visando evitar a sedimentação nos condutores;

Nos pontos singulares das tubulações da RCE (início de coletores, mudanças de direção, declividade e/ou diâmetro e junção de tubulação) são necessários órgãos acessórios para evitar a ocorrência de entupimentos ou obstruções (Tsutiya & Sobrinho, 2011), a saber poços de visita (PV), terminais de limpeza (TL) ou de inspeção e limpeza (TIL) e caixas de passagem (CP), sendo cada um deles utilizado a depender das características da rede e do ponto analisado. Cada um dos órgãos descritos foi detalhado no projeto, contemplando sua identificação, as cotas do topo do dispositivo e da geratriz inferior do tubo e sua profundidade.

O estudo populacional foi elaborado para alcance de projeto de 20 anos, com análise entre os anos de 2000 e 2045, através dos dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) nas datas às quais foram realizados censos demográficos.

No município de Sairé, há predominância de edificações residenciais, havendo, também, a presença de oito centros educacionais (quatro escolas municipais, duas escolas particulares, uma creche e uma escola estadual), quatro unidades de saúde (um hospital e três unidades de Estratégia Saúde da Família (ESF), conhecidas popularmente como postinho de saúde) e uma indústria de suplementos nutricionais para animais.

A vazão industrial considerada no dimensionamento foi de 3% da vazão doméstica, enquanto para as indústrias, normalmente os órgãos públicos limitam o valor da vazão máxima de lançamento do efluente na RCE como igual ou inferior a 1,5 vezes a vazão média diária. Quanto a indústrias que não utilizam quantidades significativas de água em seus processos produtivos, como é o caso da indústria instalada na área do projeto, pode-se estimar a sua contribuição de esgotos em 0,35 L/s.ha (Sobrinho & Tsutiya, 1999).

2.5 Parâmetros e Considerações para a Estação de Tratamento dos Esgotos Sanitários

Conforme Von Sperling (2005), os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água e a fração restante, à qual torna necessário o tratamento do esgoto, é composta por sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como microrganismos. Ademais, as características dos esgotos são influenciadas pelos diversos usos aos quais a água foi submetida.

Após a coleta do esgoto bruto, é necessário realizar seu tratamento antes de ser lançado no corpo receptor, a solução para o tratamento pode ser individual, como fossa séptica, ou coletiva, como Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

No contexto dos projetos de ETE, o ponto de partida é a avaliação do esgoto bruto para que

Desta forma, o esgoto tratado a ser lançado no corpo hídrico deverá atender às condições e padrões ambientais de qualidade estabelecidos para as águas doces de classe 2, conforme preconizados pelas Resoluções CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, e CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011, e às normas técnicas CPRH N 2.002 e CPRH N 2.007, que estabelecem os critérios e padrões de lançamento de efluentes domésticos para controle da carga orgânica e do número máximo de coliformes fecais (Tabela 1).

Tabela 1 - Parâmetros ambientais considerados de qualidade de água doce para a Classe 2

Parâmetro	Unidade	Classe 2
Cádmio total	mg.L ⁻¹ Cd	0,001
Chumbo total	mg.L ⁻¹ Pb	0,01
Cobre dissolvido	mg.L ⁻¹ Cu	0,009
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	1.000
Coliformes totais	NMP/100ml	5.000
Cromo total	mg.L ⁻¹ Cr	0,05
DBO ₅ , 20°C	mg.L ⁻¹ O ₂	≤ 5,0
Fósforo Total	mg.L ⁻¹ P	0,030, em ambientes lênticos 0,050, em ambientes intermediários
Materiais flutuantes	..	Ausentes
Materiais sedimentáveis	mL.L ⁻¹	< 1
Mercúrio total	mg.L ⁻¹ Hg	0,0002
Níquel total	mg.L ⁻¹ Ni	0,025
Nitrogênio amoniacal total	mg.L ⁻¹ N	3,7 (pH ≤ 7,5)
		2,0 (7,5 < pH ≤ 8)
		1,0 (8 < pH ≤ 8,5)
		0,5 (pH > 8,5)
Oxigênio dissolvido	mg.L ⁻¹ O ₂	> = 5,0
Potencial hidrogeniônico	pH	Entre 6 e 9
Sólidos Totais	mg.L ⁻¹	500
Substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas)	mg.L ⁻¹	≤ 100
Temperatura	°C	< 40*
Turbidez	UNT	≤ 100
Zinco	mg.L ⁻¹ Zn	0,18

Fonte: Brasil (2005); Brasil (2011); CPRH (2002); CPRH (2007). Adaptado pela autora.

Nota: *A variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura.

2.5.2 SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS E SUAS UNIDADES

Ao chegar na ETE, o esgoto passará por até quatro fases de tratamento, com cada uma

delas com objetivos diferentes, sendo estas: tratamentos preliminar, primário, secundário e terciário (Figura 4) (Tonetti, 2018).

Figura 4 - Fluxograma do sistema de tratamento



Fonte: Tonetti (2018). Adaptado pela autora.

Conforme a NBR 12209/2011, na etapa onde ocorre o tratamento preliminar é realizada a remoção de sólidos grosseiros, areia e matéria oleosa, sendo realizado por meio de grades e desarenadores, enquanto o tratamento primário visa à remoção de sólidos em suspensão sedimentáveis e sólidos flutuantes (Von Sperling, 2017).

No tratamento secundário ocorre a decomposição da matéria orgânica dissolvida, realizada por meio de uma unidade de tratamento biológico, na qual bactérias e outros microrganismos a consomem, gerando o lodo secundário (Tonetti, 2018). Durante esta etapa normalmente obtém-se eficiência de remoção de Sólidos Suspensos (SS) e da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de cerca de 80% a 90% (ABNT, 2011).

A remoção de nutrientes (como nitrogênio e fósforo) e/ou de microrganismos patogênicos (como bactérias e fungos) são comumente empregados no tratamento terciário (Mancuso e Santos, 2003). O objetivo é realizar o polimento do efluente tratado, tornando-o adequado para descarte ou reuso, de acordo com os padrões ambientais vigentes.

O esgoto tratado é geralmente lançado em corpos d'água, devendo, para isso, atender aos critérios estabelecidos pela legislação ambiental e estar em conformidade com os padrões de qualidade do corpo receptor. Ademais, cada sistema de tratamento apresenta particularidades em relação à eficiência na remoção de contaminantes (Quadro 1).

Quadro 1 - Eficiências de remoção de DBO, Nitrogênio e Fósforo, típicas no tratamento de esgotos domésticos

Sistemas de tratamento	Eficiência na remoção (%)			
	DBO	N	P	Coliformes
Tratamento preliminar	0-5	~0	~0	~0
Tratamento primário	35-40	10-25	10-20	30-40
Lagoa facultativa	70-85	30-50	20-60	60-99
Lagoa anaeróbia - lagoa facultativa	70-90	30-50	20-60	60-99,9
Lagoa aerada facultativa	70-90	30-50	20-60	60-96
Lagoa aerada mistura completa - lagoa decantação	70-90	30-50	20-60	60-99
Lodos ativados convencional	85-93	30-40	30-45	60-90
Lodos ativados (aeração prolongada)	93-98	15-30	10-20	65-90
Lodos ativados (fluxo intermitente)	85-95	30-40	30-45	60-90
Filtro biológico (baixa carga)	85-93	30-40	30-45	60-90
Filtro biológico (alta carga)	80-90	30-40	30-45	60-90
Biodiscos	85-93	30-40	30-45	60-90
Reator anaeróbio de manta de lodo	60-80	10-25	10-20	60-90
Fossa séptica - filtro anaeróbio	70-90	10-25	10-20	60-90
Infiltração lenta	94-99	65-95	75-99	>99
Infiltração rápida	86-98	10-80	30-99	>99
Infiltração superficial	90-98	10-40	85-95	>99
Escoamento superficial	85-95	10-80	20-50	90->99

Fonte: Von Sperling (1996). Adaptado pela autora.

A escolha do processo de tratamento deve decorrer fundamentalmente de um equilíbrio entre critérios técnicos e económicos e de uma avaliação dos méritos quantitativos e qualitativos de cada alternativa. Para países em desenvolvimento, como o Brasil, os fatores-chave são custos de construção, sustentabilidade, simplicidade e custos operacionais (Von Sperling, 1996).

O nível de tratamento ao qual o esgoto bruto deverá ser submetido na ETE dependerá das características e classe do corpo receptor, tendo em vista os parâmetros que deverão ser respeitados quanto à sua capacidade de autodepuração e à manutenção dos padrões de qualidade (Campos, 2009). Desta forma, visando atender às normas e padrões de lançamento do efluente tratado, na ETE a ser implantada em Sairé foram adotadas as etapas de tratamento preliminar, secundário, terciário e pós-tratamento.

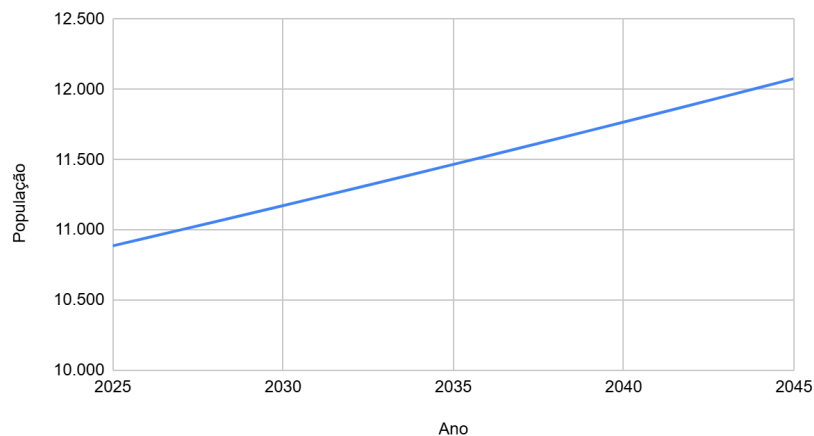
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Estudo Populacional

O município de Sairé apresenta a particularidade de a população estar reduzindo ao longo dos três últimos censos, passando de 13.649 habitantes em 2000 para 11.240 em 2010 e, posteriormente, para 10.887 em 2022 (IBGE, 2024), evidenciando uma tendência de decréscimo populacional. No entanto, para evitar o subdimensionamento do sistema de esgotamento sanitário e garantir sua eficiência ao longo do tempo, adotou-se, para fins de cálculo, um crescimento populacional projetado de 0,52% ao ano (Tabela 2), valor correspondente à taxa média de crescimento demográfico observada no Brasil entre os anos de 2010 e 2022 (IBGE, 2023b).

Tabela 2 - Estimativa populacional para o horizonte de projeto

Crescimento populacional



Fonte: Autora (2025)

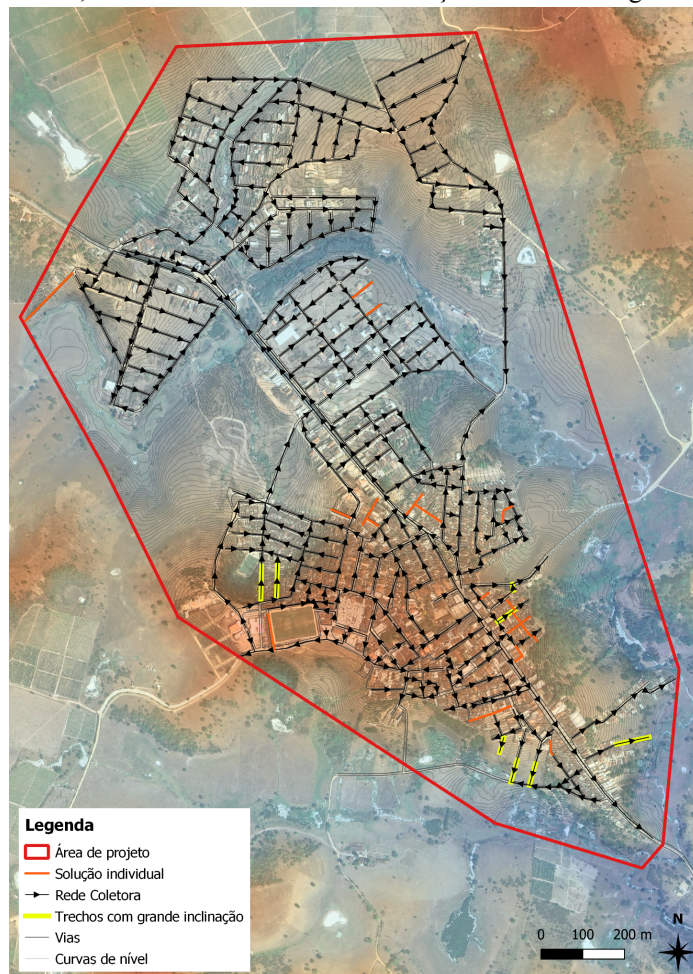
Desta forma, a população considerada para realização dos dimensionamentos no início de plano é de 10.887 pessoas e de fim de plano de 12.077 pessoas. Essa abordagem visa assegurar que a infraestrutura projetada seja capaz de atender a possíveis variações no fluxo populacional e demandas futuras, garantindo a funcionalidade do sistema.

3.2 Rede Coletora de Esgoto (RCE)

O traçado da rede coletora de esgoto foi realizado a partir da topografia local, a área em estudo apresenta planialtimetria com grandes variações, com áreas com grandes declives e

áreas aproximadamente planas, como pôde ser observado através das curvas de nível. As altitudes variam entre 604,05 m e 670,29 m, com o centro da cidade apresentando valores mais elevados com média de 667 m, além das altitudes menores atravessando a cidade, que é justamente o Riacho Tanque das Piabas, esta diferença pode ser bem observada através do MDT do terreno, onde as áreas mais avermelhadas são as de maior altitude e azuladas de menor (Figura 5).

Figura 5 - Altitude, rede coletora e trechos com solução individual ou grandes inclinações



Fonte: *Google Satellite* (2025). Adaptado pela autora.

Em alguns trechos como alternativa de tratamento de esgoto em áreas com inviabilidade técnica de interligação, a citar becos, vielas e ruas com casa no ponto mais baixo (Figura 6) foi proposto o sistema de solução individual através de tanque séptico (TS) ou filtro anaeróbico com sumidouro ou vala de infiltração. Ademais, para realização de seu dimensionamento e construção recomenda-se que seja seguido o estabelecido na ABNT NBR 17076/2024 - Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte.

Figura 6 - Locais com inviabilidade técnica

Fonte: Autora (2025)

Legenda: a) beco e b) via sem saída, com residência no final.

A RCE possui uma extensão total de 28,7 km, com os diâmetros das tubulações variando entre 150 mm e 250 mm e 550 trechos distribuídos ao longo de 215 coletores (Apêndices A e B), atendendo ao mínimo estabelecido pela NBR 9649/1986 e pela COMPESA em sua norma interna GPE-NI-003-03/2024. As vazões dos trechos variam entre 1,5 L/s (mínima estabelecida pela NBR 9649/1986) e 3,7 L/s, com vazão total de início de projeto de 131,42 L/s e de final de projeto 170,05 L/s.

Considerando que não devem existir trechos a jusante com diâmetros menores do que os trechos a montante (COMPESA, 2024a), em alguns coletores foi necessário aumentar o diâmetro do trecho a jusante para o próximo valor comercial disponível.

Em 9 dos 550 trechos analisados, a velocidade no conduto excedeu a velocidade crítica, especificamente nos trechos 119-2, 120-2, 123-2, 153-1, 154-1, 200-3, 205-2, 206-2 e 207-1. Para corrigir essa condição e garantir o atendimento aos critérios de dimensionamento, o diâmetro nominal (DN) das tubulações foi ampliado para o próximo valor comercial disponível. Essa medida resultou na redução da velocidade do fluxo, assegurando a conformidade com os parâmetros de projeto.

As inclinações dos trechos variam de 0,0029 m/m a 0,3479 m/m, estando dentro dos limites permitidos pela norma brasileira. A inclinação mínima foi calculada conforme a NBR 14486/2000, com base na vazão inicial de cada trecho, enquanto a máxima é aquela para qual a velocidade final foi igual a 5 m/s (NBR 9649/1986).

Um ponto importante com relação a altas declividades é a formação de bolhas de ar que aumentam a altura da lâmina d'água em tubulações de esgoto parcialmente cheias e fortemente inclinadas, neste caso a velocidade máxima deverá ser menor que 10 m/s e a altura da lâmina da mistura água-ar inferior a 75% do diâmetro do coletor (Tsutiya e Janashiro, 1987). Neste trabalho, ambas as condições foram atendidas durante o dimensionamento.

Ademais, as maiores inclinações, de 30% a 35%, foram observadas em trechos de grande declive como era o esperado e observado na Figura 5.

Outrossim, as condições de velocidade do trecho inferior à velocidade crítica e a 5 m/s, conforme estabelecido na NBR 9649/1986, são atendidas para todos os trechos da rede, considerando que a maior velocidade durante o dimensionamento foi de 2,04 m/s e para todas as tubulações a velocidade foi menor que a velocidade crítica, garantindo desta forma que a tubulação funcione como conduto livre.

3.3 Interceptor, Emissário e Estação Elevatória

Para transportar o esgoto coletado até a ETE serão necessários interceptores. Estas tubulações foram distribuídas ao longo da área de projeto de forma estratégica para garantir a eficiência do transporte dos efluentes, considerando as condições topográficas e a demanda do sistema.

Os interceptores serão concebidos de acordo com as normas técnicas pertinentes, incluindo NBR 12207/2016 e GPE-NI-007-02/2023, e implantados ao longo das principais vias e margens de corpos d'água para coletar e direcionar os esgotos provenientes das redes, através de tubulações de PEAD. Atualmente (abril, 2025) seu projeto está na fase de verificação e análise das declividades para realização de ajustes no traçado (Figura 7), sendo seu dimensionamento a ser finalizado até a conclusão do projeto executivo.

Figura 7 - Traçado do interceptor



Fonte: Google Satellite (2025). Adaptado pela autora.

3.4 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

Para projetar o sistema de tratamento foram utilizadas as vazões domésticas, de infiltração, industrial e média (Tabela 3), calculadas de acordo com a NBR 9649/1986, e a concentração dos principais constituintes presentes nas águas residuárias domésticas, a citar: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) de 300 mg/l (CPRH, 2000) e Demanda Química de Oxigênio (DQO) de 650 mg/l (Von Sperling, 2005).

Ano	Vazão (L/s)			
	Doméstica	Infiltração	Industrial	Média
2025	22,68		0,68	56,42
2035	23,89	33,06	0,72	57,67
2045	30,19		0,91	64,16

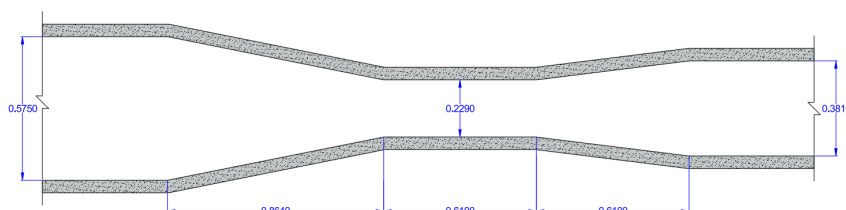
Fonte: Autora (2025)

A ETE foi dimensionada para receber e tratar 5543,30 m³ de esgoto por dia, provenientes das vazões domésticas, de infiltração e industriais, ela será composta por cinco unidades de tratamento, divididas em preliminar, secundária e de pós-tratamento (Apêndices C e D).

O tratamento preliminar do esgoto será realizado através de gradeamento e desarenador, dimensionados conforme Jordão & Pessoa (2011) e a NBR 12209/2011, resultando no gradeamento com 54 grades finas de seção de 6,4 x 38,1 mm com espaçamento entre elas de 12 mm e largura de 1 m, resultando em uma área útil de 0,24 m² e área transversal do canal 0,37 m² e caixa de areia com 3 m de comprimento, 2 m de largura e 0,3 m de altura.

Após passar pelo desarenador, o esgoto seguirá para a calha Parshall, utilizada para a medição de vazão. Essa calha foi dimensionada conforme os critérios de Tsutiya & Sobrinho (1999), considerando as vazões mínima (66,05 L/s) e máxima (149,45 L/s) (Figura 8). Em seguida, o esgoto será encaminhado para o tratamento secundário.

Figura 8 - Dimensões da Calha Parshall (m)



Fonte: Autora (2025)

Dentre os métodos de tratamento secundário de esgotos que existe, o reator anaeróbio de fluxo ascendente (RAFA), ou *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB), se apresenta como um sistema coletivo simplificado de tratamento de esgotos de baixo custo de implantação e manutenção e baixa demanda de área por habitante, além da possibilidade de aproveitamento do gás metano como combustível e da baixa produção de lodo (Munhoz, 2020; Sá, 2021). Desta forma, este tipo de reator foi escolhido para o tratamento secundário. O dimensionamento do reator UASB foi realizado conforme as diretrizes da NBR 12209/201. Assim, obteve-se volume total de 1847,77 m³, o qual foi distribuído ao longo de 6 módulos com 61,59 m² de área cada, com TDH de 8 h e 126 tubos de distribuição dispostos. A eficiência de remoção de DQO será de 67% e de DBO de 75%. Nesta etapa será gerado 830,23 m³ de metano por dia, este gás será utilizado como fonte de energia para a ETE.

Em seguida, o efluente do reator UASB será encaminhado a uma etapa de pós-tratamento através de lagoas de polimento, sendo este método escolhido devido a efetiva remoção de organismos patogênicos, redução da concentração de DBO e SS, possibilitando o alcance do polimento na qualidade do efluente e adequando-se às normas vigentes para o lançamento em corpos hídricos (Brasil, 2008; Brasil, 2016).

Para o dimensionamento da lagoa de polimento, os principais parâmetros de projeto são a profundidade da lagoa, TDH, o número de lagoas e a relação comprimento/largura (VON SPERLING, 2019), sendo estes de, respectivamente, 1 m, 7 dias, 6 lagoas e 1/2 de relação comprimento/largura. O dimensionamento foi realizado conforme Cavalcanti (2009), Von Sperling (2019) e Jordão e Pessoa (2014), resultando no volume total de 16.650,75 m³, com cada lagoa apresentando 2.775,13 m² de área, comprimento de 37,25 m e largura de 74,50 m.

Após o tratamento do esgoto através do reator UASB seguida pela lagoa de polimento o efluente terá composição adequada (Tabela 4) para o atendimento às condições, padrões e exigências dispostas na Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, bem como aos padrões de lançamento quanto à qualidade da água do corpo receptor requeridos pela CPRH N 2.002, de 21 de fevereiro de 2000.

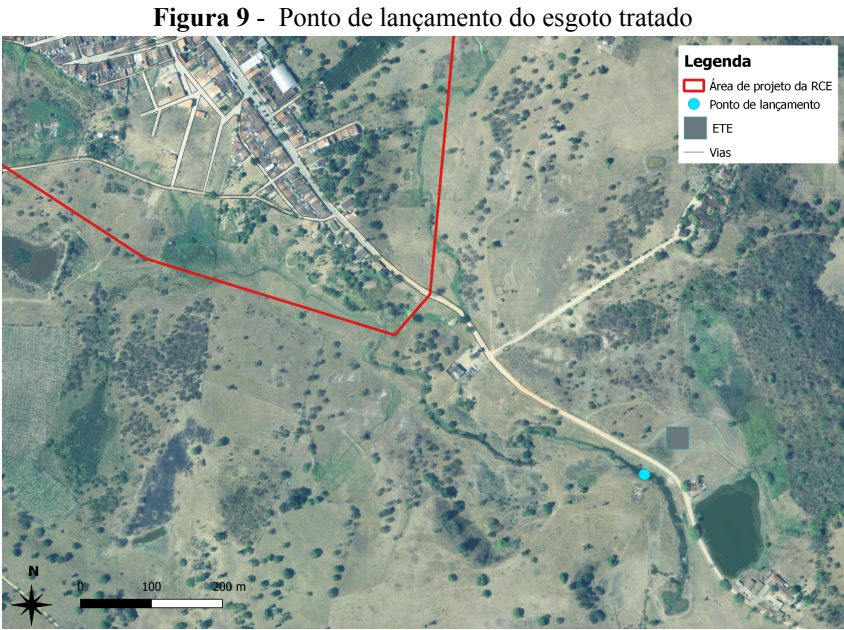
Tabela 4 - Composição Típica do Esgoto Sanitário Bruto, Efluente do Reator UASB e Efluente da Lagoa de Polimento

Parâmetro	Unidade	Esgoto		
		Bruto	Efluente do reator UASB	Efluente da lagoa de polimento
DQO	mg.L ⁻¹	500–800	150–200	60–120
DBO ₅	mg.L ⁻¹	200–350	50–100	30–50

SST	mg.L ⁻¹	300–400	60–120	40–80
NTK	mg N.L ⁻¹	35–50	30–45	10–40
P	mg P.L ⁻¹	6–10	6–10	5–8
Coliformes fecais	CF/100mL	10 ⁷ –10 ⁹	10 ⁶ –10 ⁸	10 ² –10 ⁴
Ovos de helmintos	Nº.L ⁻¹	10–200	5–50	~0
pH	—	7,0–8,0	6,8–7,2	7,5–9,0
Sólidos sedimentáveis	mL.L ⁻¹	10–20	1–2	~0,1

Fonte: Cavalcanti *et al.* (2001). Adaptado pela autora.

Após as etapas de tratamento, o esgoto tratado será lançado no corpo receptor, Riacho Tanque das Piabas, mais especificamente a uma distância de 600 m da cidade, sob coordenadas geográficas SIRGAS 2000 25S 202354E e 9077588S (Figura 9).



Fonte: Google Satellite (2025). Adaptado pela autora.

Cabe destacar que o fluxograma convencional (tratamentos preliminar, primário, secundário e terciário) não foi seguido, adotando-se os tratamentos preliminar (gradeamento, caixa de areia e calha Parshall), secundário (reator UASB) e pós-tratamento (lagoa de polimento), esta solução visou simplificar o sistema e otimizar os processos. O reator UASB funcionará como tratamento primário e secundário, com decantação dos materiais sedimentáveis e degradação da matéria orgânica e a lagoa de polimento permitirá a remoção de patógenos e nutrientes.

Ademais, na ETE será realizado o monitoramento e a manutenção preventiva em todos os dispositivos e equipamentos, contando com inspeções periódicas, limpeza programada e ajustes operacionais para garantir o pleno funcionamento dos sistemas, bem como o acompanhamento periódico dos efluentes lançados nos corpos receptores, atendendo ao determinado na Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

3.5 ETE Sustentável

A geração de subprodutos no tratamento de esgoto ocorre nas fases líquida, sólida e gasosa, exigindo um tratamento adequado antes de sua disposição final ou reutilização, bem como devido ao grande volume gerado na maioria dos casos, a destinação desses resíduos representa um alto custo (AZEVEDO, 2014). Dessa forma, investir na reutilização desses subprodutos surge como uma estratégia eficaz para promover o desenvolvimento sustentável.

Em ETEs convencionais, os subprodutos gerados durante o tratamento apresentam rotas de destinação final que usualmente são os aterros sanitários e a queima para a atmosfera, no entanto, embora estas sejam rotas de destinação que atendem às legislações ambientais, não são as mais adequadas, face aos seus impactos ambientais (Chernicharo, 2021). Outro ponto a se destacar é que os subprodutos gerados no tratamento se tornam matéria-prima com valor econômico agregado, sendo também muito atrativo frente à escassez de recursos naturais (Braatz, 2023).

No caso das ETEs sustentáveis, ocorre o princípio de economia circular e do desenvolvimento sustentável, integrando dimensões econômicas, sociais e ambientais para melhorar a eficiência, a reutilização de recursos e reduzir o impacto ambiental (Anício et al, 2022).

Desta forma, sugere-se que seja realizado o gerenciamento de maneira sustentável dos subprodutos da ETE, abrangendo seu tratamento e correta destinação. A respeito da areia proveniente dos desarenadores, esta poderá ser limpa e reaproveitada na construção civil, a exemplo de DUARTE (2021) que propôs seu uso para fins não estruturais, como base para assentamento de tubulações e em argamassas atuando como ligante, que proporciona melhor aderência e plasticidade.

Enquanto o lodo, após passar por processos de adensamento, desaguamento, estabilização, higienização e secagem (Prosab, 1999), poderá ser utilizado para fins agrícolas, promovendo seu reaproveitamento de forma sustentável, sendo uma alternativa competitiva no que diz respeito a sua viabilidade econômica e ambiental, além de reduzir a necessidade do uso de

fertilizantes químicos (Amorim Júnior *et al.*, 2021; Sharma *et al.*, 2021). Outra sugestão é sua incorporação na construção civil para produção de materiais como blocos de pavimentação, ladrilhos de cerâmica, telhas de argila, dentre outros (Meda *et al.*, 2021).

Para o biogás, recomenda-se que seja utilizado para geração de eletricidade para uso na própria ETE ou em áreas vizinhas (Piekutin *et al.*, 2021) e até a utilização de biogás produzido em ETEs para transporte público, que inclusive faz parte de um dos objetivos da Suécia para uma frota de veículos “independente de fósseis” até 2030 (Ammenberg *et al.*, 2018).

A água pós-tratamento poderá ser reutilizada para irrigação das áreas verdes, uso interno para operação da própria estação, recarga artificial de águas subterrâneas, indústria, irrigação agrícola, entre outros (Czuba, 2021; Peltola, 2021).

A adoção dessas medidas de economia circular no tratamento de esgoto poderá contribuir para o alcance de vários dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), que visam, dentre outros, proteger o meio ambiente e o clima, sendo um plano de ação global, que abrange as dimensões ambiental, econômica e social do desenvolvimento sustentável, de forma integrada e inter-relacionada (ONU, 2025; IBGE, 2025b).

Ademais, quando a reciclagem ou reaproveitamento dos subprodutos não for possível, esses resíduos serão destinados a aterros sanitários, considerando suas características e as condições adequadas para descarte.

4 CONCLUSÃO

O dimensionamento da rede coletora resultou em uma extensão total de 28,7 km, com tubulações variando entre 150 mm e 250 mm de diâmetro, garantindo o atendimento às normas vigentes. Uma das principais dificuldades encontradas foi a grande variação altimétrica da área de estudo, que exigiu ajustes no traçado da rede, e a implementação de soluções individuais em locais com inviabilidade técnica de interligação, como becos e vielas. Além disso, nove trechos apresentaram velocidades superiores à crítica (119-2, 120-2, 123-2, 153-1, 154-1, 200-3, 205-2, 206-2 e 207-1), sendo necessário o aumento do diâmetro nominal das tubulações, de 150 mm para 200 mm, para evitar problemas operacionais e atender aos requisitos normativos.

A utilização de geoprocessamento possibilitou a visualização das variações altimétricas e facilitou a definição das cotas de implantação da tubulação e dos pontos críticos para

instalação de estações elevatórias. Além disso, as ferramentas de geoprocessamento contribuíram para a seleção do local mais adequado para a ETE, considerando aspectos como proximidade ao corpo receptor e menor impacto ambiental.

O esgoto coletado será tratado em uma ETE dimensionada para uma vazão média de 64,16 L/s, composta por unidades de tratamento preliminar, secundário e pós-tratamento. O UASB foi adotado como tratamento secundário devido ao seu baixo custo operacional e à geração de biogás, que poderá ser aproveitado para suprir parte da demanda energética da estação. A fase de polimento do esgoto ocorrerá através de lagoas, garantindo que o efluente final cumpra os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

Durante o dimensionamento da ETE, um dos desafios enfrentados foi a definição do melhor sistema de tratamento considerando sua implementação, operação e manutenção. A escolha do UASB e das lagoas de polimento se mostrou uma alternativa eficiente e com características sustentáveis, promovendo a redução da carga orgânica do efluente e a possibilidade de reutilização e geração de renda através dos subprodutos do tratamento, sendo implementada, desta forma, uma ETE sustentável no município.

Outrossim, recomenda-se a realização de ensaios *in loco* no esgoto sanitário e no corpo receptor visando a determinação precisa de suas características e verificação se a solução adotada atende às condições locais ou serão necessários ajustes no projeto para garantir a eficiência do tratamento e o cumprimento dos padrões ambientais. Ademais é sugerida a realização de um estudo de viabilidade técnica e econômica para a implementação das soluções propostas, considerando os custos de implantação, operação e manutenção do sistema, bem como os benefícios ambientais e sociais decorrentes de sua execução. Bem como, estabelecer um plano estratégico para a captação de investimentos, explorando fontes de financiamento públicas e privadas que viabilizem a concretização do projeto.

Assim, o desenvolvimento deste trabalho não só reforça a necessidade urgente da implementação de sistemas de esgoto coletivos e eficazes em Sairé, mas também oferece um modelo que pode ser adotado por outras cidades com características semelhantes. A adoção de um sistema adequado de esgoto e o tratamento dos efluentes são fundamentais para a melhoria da qualidade de vida da população local, além de garantir a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

Desta forma, a implementação dos projetos de RCE e ETE propostos representa um passo essencial para assegurar o acesso universal a serviços de saneamento básico, em consonância com os ODS da ONU. A execução dessas soluções é crucial para transformar a realidade sanitária de Sairé, promovendo um futuro mais sustentável e saudável para sua população.

REFERÊNCIAS

- AMMENBERG, J.; ANDERBERG, S.; LÖNNQVIST, T.; GRÖNKVIST, S.; SANDBERG, T. *Biogas in the transport sector: Actor and policy analysis focusing on the demand side in the Stockholm region*. Resources, Conservation and Recycling, v.129, pp.70–80, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.010>. Acesso em: 31 mar. 2025.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. 2017. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. Brasília - DF 2017.
- ANÍCIO, S. O.; SALAZARA, B. F. C.; SILVEIRA, L.; FERRAZAB, J. A.; DICTOROC, V. P.; MALHEIROSA, T. F. **Economia circular em estações de tratamento de esgotos: mapeamento na literatura científica, investigação no contexto das bacias PCJ e ferramenta de tomada de decisão**. In: Livro de Memórias do IV SUSTENTARE e VII WIPIS: Workshop internacional de Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos. Anais. Piracicaba(SP) Online, 2022. Disponível em: <https://static.even3.com/anais/584609.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2025.
- APAC - AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Atlas climatológico do Estado de Pernambuco: normais climatológicas 1991-2020**. Agência Pernambucana de Águas e Clima. Gerência de Meteorologia e Mudanças Climáticas. – Recife: APAC, GMMC, 2023a.
- APAC - AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Bacias Hidrográficas: Rio Sirinhaém**. 2023b. Disponível em: <https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas-rio-sirinhaem/171-bacias-hidrograficas-rio-sirinhaem/205-bacia-do-rio-sirinhaem>. Acesso em 12 dez. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Ranking ABES da Universalização Do Saneamento 2021**. Rio de Janeiro: ABES, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12207: Projeto de interceptores de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12209: Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14486: Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986b.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#:~:text=%E2%80%9CEstabelece%20as%20diretrizes%20nacionais%20para,11%20de%20maio%20de%201978.%E2%80%9D. Acesso em: 13 nov. 2023.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea:** diagnóstico do município de Sairé. Recife, 2005. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/16702/1/Rel_Sair%C3%A9.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.** 2005. Diário Oficial da União, n. 58, de 18 de março de 2005, p. 58-63. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2747>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. 2011. Diário Oficial da União, n. 92, de 16 de maio de 2011, p. 89-91. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=118583>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Esgotamento sanitário:** Projetos e construção de sistemas de esgotamento sanitário: guia do profissional em treinamento: nível 2. Salvador: ReCESA, 2008. 183p.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Processos de tratamento de esgotos:** Guia do Profissional em Treinamento. Ministério das Cidades. Belo Horizonte: ReCESA, 2008. 95p.

BRK AMBIENTAL. **Ligação na rede de esgoto:** entenda seus benefícios. 2020. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/ligacao-na-rede-de-esgoto>. Acesso em: 29 mar. 2025.

BRK AMBIENTAL. **O guia sobre saneamento ambiental com dados e políticas no Brasil.** 2019. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/saneamento-ambiental-no-brasil/>. Acesso em: 28 nov. 2023.

CAMPOS, J. R. **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo.** Rio de Janeiro: ABES, 2009.

CARLOS, E. **Moradores de cidades menores sofrem mais com falta de saneamento básico.** [Entrevista concedida a] Karen Garcia. O Globo. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/moradores-de-cidades-menores-sofrem-mais-com-falta-de-saneamento-basico-24681905>. Acesso em: 13 nov. 2023.

CAVALCANTI, P. F. F. **Aplicação de Reatores UASB e Lagoas de Polimento no Tratamento de Esgoto Doméstico.** João Pessoa, PB: Gráfica Santa Marta, 2009. 172 p.

CAVALCANTI, P. F. F.; VAN HAANDEL, A.; KATO, M. T.; VON SPERLING, M.; LUDUVICE, M. L.; MONTEGGIA, L. O. **Pós-tratamento de Efluentes Anaeróbios por Lagoas de Polimento**. In: CHERNICHARO, C.A.L. (coord.) Pós-tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios, PROSAB/ABES, Rio de Janeiro, 2001.

CHERNICHARO, C. A. L. **INCT ETEs Sustentáveis**. In: CADERNOS Técnico Eng Sanit Ambient. 1. ed. [S. l.]: Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, 2021. v. 2, cap. Editorial, p. 3. Disponível em: https://abes-dn.org.br/pdf/cadernos/RESA_NT_v2n1_compressed.pdf. Acesso em: 1 abr. 2025.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. **GPE-NI-003-03**: Diretrizes Gerais para Elaboração dos Projetos de Rede Coletora de Esgoto. Pernambuco: Compesa, 2024a.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. **GPE-NI-007-02**: Diretrizes Gerais para Elaboração dos Projetos de Interceptores de Esgoto. Pernambuco: Compesa, 2023a.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. **GPE-NI-008-02**: Diretrizes Gerais para Elaboração dos Projetos de Emissários de Esgoto. Pernambuco: Compesa, 2023b.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. **GPE-NI-009-02**: Diretrizes para Elaboração dos Projetos de Estações Elevatórias de Esgoto - EEE's. Pernambuco: Compesa, 2023c.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. **GPE-NI-011-02**: Diretrizes Gerais para Estimativa de Consumo de Água - Consumo Per Capita. Pernambuco: Compesa, 2024b.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. **GPE-NI-012-02**: Diretrizes Gerais para Elaboração de Estudos de Concepção de Sistemas de Abastecimento de Água e de Sistemas de Esgotamento Sanitário. Pernambuco: Compesa, 2023d.

CPRH - AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE PERNAMBUCO. **CPRH N 2.002**: Controle de carga orgânica de efluentes líquidos não-industriais. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/normas-cprh-2002.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

CPRH - AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE PERNAMBUCO. **CPRH N 2.007**: Coliformes Fecais – Padrão de Lançamento para Efluentes Domésticos e/ou Industriais. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/normas-cprh-2007.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

CZUBA, K.; BASTRZYK, A.; ROGOWSKA, A.; JANIĄK, K.; PACYNA, K.; KOSSIŃSKA, N.; KITA, M.; CHROBOT, P.; PODSTAWCZYK, D. (2021). *Towards the circular economy: A pilot-scale membrane technology for the recovery of water and nutrients from secondary effluent*. Science of The Total Environment, 791, 148266. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148266>. Acesso em: 31 mar. 2025.

DUARTE, P. A. A. P. **Gerenciamento da areia removida nas estações de tratamento de esgotos domésticos visando seu reuso**. Vitória, 2021. Disponível: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/1364/DISSERTA%c3%87%c3%83O_Gerenciamento_Areia_Removida_Esta%c3%a7%c3%b5es_Esgotos.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 31 mar. 2025.

GARCIA, K. **Moradores de cidades menores sofrem mais com falta de saneamento básico**. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/moradores-de-cidades-menores-sofrem-mais-com-falta-d-e-saneamento-basico-24681905>. Acesso em: 27 mar. 2025.

GOOGLE. *Google Satellite*: Sairé, Pernambuco. Disponível em: <https://earth.google.com/web/search/Sair%C3%A9,+Pernambuco>. Acesso em: 23 abr. 2025.

IAS - INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. **Municípios e saneamento**: Sairé (PE). Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/pe/saire>. Acesso em: 13 nov.. 2023.

IAS - INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. **PNAD**: Número de domicílios com esgotamento sanitário aumenta 1,3% em três anos. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/numero-de-domicilios-com-esgotamento-sanitario-aumentado-13-em-quatro-anos/#:~:text=Em%202022%2C%2069%2C%25,era%20de%2068%2C%2>. Acesso em: 28 nov.. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Brasil Pernambuco Sairé**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/saire/panorama>. Acesso em: 24 jan. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2022**: De 2010 a 2022, população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes>. Acesso em: 13 nov. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **De 2010 a 2022, população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões**. 2023b. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes#:~:text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20do%20pa%C3%ADs%20chegou,foi%20de%200%2C52%25>. Acesso em: 07 abr. 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2025b. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/>. Acesso em: 30 mar. 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha Municipal**. 2023a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 23 abr. 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **O IBGE**. 2025a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/acesso-informacao/institucional/o-ibge.html>. Acesso em: 23 abr. 2025.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Brasil teve cerca de 130 mil internações por doenças associadas à falta de saneamento, em 2021**. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/brasil-teve-cerca-de-130-mil-internacoes-por-doencas-associadas-a-falta-de-saneamento-em-2021/>. Acesso em: 13 nov. 2023.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 6ª Edição. Rio de Janeiro, 2011.

MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. **Reúso de água**. Barueri: Manole, 2003. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001347659>. Acesso em: 11 mar. 2024.

MUNHOZ, L. R. J. **Avaliação e dimensionamento da estação de tratamento de esgoto de Rio Paranaíba - MG**. Uberlândia – Mg. Dezembro/2020.

NOLASCO, D. **ETE Sustentável: recuperação de recursos e economia circular**. Saneas Água e Saneamento, [S. l.], p. sp, 9 abr. 2023. Disponível em: <https://www.saneasonline.com.br/noticias/ete-sustentavel-recuperacao-de-recursos-e-economia-circular/>. Acesso em: 1 abr. 2025.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. (2015). **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 13 nov. 2023.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Para cada dólar investido em água e saneamento, economiza-se 4,3 dólares em saúde global**. 2014. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/55290-oms-para-cada-d%C3%B3lar-investido-em-%C3%A1gua-e-saneamento-economiza-se-43-d%C3%B3lares-em-sa%C3%BAdade-global>. Acesso em: 23 abr. 2025.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

PE3D – Pernambuco Tridimensional. **Mapeamento do território pernambucano**. Disponível em: <http://www.pe3d.pe.gov.br/mapa.php>. Acesso em: 30 jan. 2024.

PELTOLA, P.; MYÖHÄNEN, K.; LAASONEN, A.; HYPPÄNEN, T. *An advanced process for thermal treatment of municipal sewage sludge*. Conference: 29th European Biomass Conference and Exhibition (EUBCE 2021), April 26-29, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5071/29thEUBCE2021-1CO.4.2>. Acesso em: 31 mar. 2025.

PIEKUTIN, J.; PUCHLIK, M.; HACZYKOWSKI, M.; DYCZEWSKA, K. *The Efficiency of the Biogas Plant Operation Depending on the Substrate Used*. *Energies* 2021, 14, 3157. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en14113157>. Acesso em: 31 mar. 2025.

PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. **Uso e manejo do lodo de esgoto na agricultura**. Curitiba, 1999. Disponível em:

http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/uso_manejo_lodo_agricultura.pdf. Acesso em: 31 mar. 2025.

ROCHA, V. M. L. **Os impactos da ausência de saneamento básico no direito à saúde da população brasileira**: uma análise do direito ao meio ambiente saudável e o direito à saúde. Editora Escola da Magistratura do Rio Grande do Norte (ESMARN), Direito e Liberdade, Natal, v. 24, n. 3, p. 251-282, set./dez. 2022. Disponível em:

<https://bdjur.stj.jus.br/jspui/handle/2011/171842>. Acesso em: 27 mar. 2023.

SÁ, R. D. **Avaliação do tratamento de efluente de estabelecimento de apoio à saúde através de reator anaeróbio e processos oxidativo avançado**. Curitiba 2021. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UTFPR-12_353beb9e784f64d8fc6346d08599ab2a. Acesso em: 01 abr. 2025.

SANTOS, A. B. **Caracterização, tratamento e gerenciamento de subprodutos de correntes de esgotos segregadas e não segregadas em empreendimentos habitacionais**. Fortaleza: Impreco, 2019.

SILVA, L. O. **Uso de Biodigestores em Estação de Tratamento de Esgoto**. UNICIÊNCIAS, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 25–31, 2024. DOI: 10.17921/1415-5141.2024v28n1p25-31. Disponível em: <https://uniciencias.pgsscogna.com.br/uniciencias/article/view/12040>. Acesso em: 29 mar. 2025.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO.

Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto: Visão Geral ano de referência 2021.

Brasília, dezembro de 2022. Disponível em:

https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/pr-odutos-do-snis/diagnosticos_snis. Acesso em: 13 nov. 2023.

TONETTI, A. L.; BRASIL, A. L.; MADRID, F. J. P. L.; FIGUEIREDO, I. C. S.; SCHNEIDER, J.; CRUZ, L. M. O.; DUARTE, N. C.; FERNANDES, P. M.; COASACA, R. L.; GARCIA, R. S.; MAGALHÃES, T. M. **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções**. Biblioteca/Unicamp: Campinas, SP, 2018. Disponível em:

<https://www.fecfau.unicamp.br/~saneamentorural/index.php/publicacoes/livro/>. Acesso em: 09 mar. 2024.

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. 2ª Edição. São Paulo: Epusp/PHD, 1999.

VITOR, G. A.; LANDO, G. A.; DUARTE, C. A. L.; MARQUES, D. A. V.; D'ANGELO, I. B. M. *Title health and sanitation in Brazil*: a narrative review on the association of basic sanitation conditions with waterborne diseases. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 15, p. e521101522913, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i15.22913. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22913>. Acesso em: 19 fev. 2025.

VOLKART, P. *The mechanism of air bubble entrainment in self-aerated flow*. *International Journal of Multiphase Flow*. 6:411-423, February, 1980. Disponível em: [https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/1980IJMF....6..411V/doi:10.1016/0301-9322\(80\)90003-8](https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/1980IJMF....6..411V/doi:10.1016/0301-9322(80)90003-8). Acesso em: 27 mar. 2025.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade da Água e ao Tratamento de Esgotos**. 3. ed. v. 1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG. 2005.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 4. ed. v. 1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG. 2017.

VON SPERLING, M. **Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos**. 1. ed. v. 2. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG. 1996.



- Legenda**
- Rede coletora de esgoto
 - Vias
 - Curva de nível
 - Terminal de limpeza - TL
 - Terminal de inspeção e limpeza - TIL
 - Caixa de passagem - CP
 - ⊗ Poço de visita - PV

APÊNDICE B - DE DIMENSIONAMENTO DA RCE

Coletor	PV		Cota Terreno (m)		Cota Coletor (m)		Prof. Coletor (m)		Ext. (m)	Qmont (L/s)		Qjus (L/s)		DN (mm)	i (m/m)	v (m/s)		Y/D	
	m	j	m	j	m	j	m	j		i	f	i	f			i	f	i	f
1-1	1	2	635,25	621,96	634,2	620,91	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,1661	1,41	1,41	0,1	0,1
1-2	2	3	621,96	620,54	620,91	619,49	1,05	1,05	80	0,0713	0,0922	0,1425	0,1844	150	0,0178	0,651	0,651	0,175	0,175
2-1	4	5	636,02	623,64	634,97	622,59	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,1548	1,361	1,361	0,1	0,1
2-2	5	6	623,64	621,01	622,59	619,96	1,05	1,05	19,41	0,0713	0,0922	0,0886	0,1146	150	0,1355	1,274	1,274	0,1	0,1
2-3	6	7	621,01	617,45	619,96	616,4	1,05	1,05	60,53	0,0704	0,0911	0,1243	0,1608	150	0,0588	0,965	0,965	0,125	0,125
3-1	8	7	618,35	617,45	617,3	616,4	1,05	1,05	79	0	0	0,0704	0,0911	150	0,0114	0,566	0,566	0,2	0,2
4-1	216	217	627,31	623,71	626,26	622,66	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,045	0,944	0,944	0,15	0,15
4-2	217	6	623,71	621,01	622,66	619,96	1,05	1,05	16,11	0,0713	0,0922	0,0856	0,1108	150	0,1676	1,416	1,416	0,1	0,1
5-1	9	18	634,81	634,55	633,76	633,5	1,05	1,05	23,46	0	0	0,0209	0,027	150	0,0111	0,558	0,558	0,2	0,2
5-2	18	10	634,55	632,16	633,5	631,11	1,05	1,05	54,5	0,0901	0,1166	0,1387	0,1795	150	0,0439	0,932	0,932	0,15	0,15
5-3	10	15	632,16	626,27	631,11	625,22	1,05	1,05	74,7	0,1387	0,1795	0,2052	0,2656	150	0,0788	1,118	1,118	0,125	0,125
5-4	15	219	626,27	623,41	625,22	622,36	1,05	1,05	46,94	0,2466	0,3191	0,2884	0,3732	150	0,0609	0,982	0,982	0,125	0,125
5-5	219	220	623,41	621,16	622,36	620,11	1,05	1,05	54	0,3939	0,5097	0,442	0,572	150	0,0417	0,908	0,908	0,15	0,15
6-1	13	14	634,04	625,54	632,99	624,49	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,1063	1,297	1,297	0,125	0,125
6-2	14	219	625,54	623,41	624,49	622,36	1,05	1,05	38,45	0,0713	0,0922	0,1055	0,1365	150	0,0554	1,047	1,047	0,15	0,15
7-1	11	12	637,14	635,56	636,09	634,51	1,05	1,05	44,64	0	0	0,0398	0,0515	150	0,0354	0,837	0,837	0,15	0,15
7-2	12	18	635,56	634,55	634,51	633,5	1,05	1,05	33,09	0,0398	0,0515	0,0692	0,0896	150	0,0305	0,777	0,777	0,15	0,15
8-1	17	16	635,4	626,18	634,35	625,13	1,05	1,05	65,65	0	0	0,0585	0,0757	150	0,1404	1,297	1,297	0,1	0,1
8-2	16	218	626,18	622,44	625,13	621,39	1,05	1,05	80	0,0585	0,0757	0,1298	0,1679	150	0,0467	0,962	0,962	0,15	0,15
8-3	218	220	622,44	621,16	621,39	620,11	1,05	1,05	29,8	0,1298	0,1679	0,1563	0,2022	150	0,043	0,922	0,922	0,15	0,15
8-4	220	215	621,16	620,88	620,11	619,83	1,05	1,05	5,73	0,5983	0,7742	0,6034	0,7808	150	0,0489	0,984	0,984	0,15	0,15
8-5	215	221	620,88	617,9	619,83	616,85	1,05	1,05	80	0,6858	0,8874	0,757	0,9796	150	0,0373	0,859	0,859	0,15	0,15
8-6	221	222	617,9	615,22	616,85	614,17	1,05	1,05	45	0,757	0,9796	0,7971	1,0315	150	0,0596	0,971	0,971	0,125	0,125

8-7	222	292	615,22	612,3	614,17	611,25	1,05	1,05	86,56	0,7971	1,0315	0,8742	1,1312	150	0,0337	0,817	0,817	0,15	0,15
8-8	223	613	612,3	611,77	611,25	610,72	1,05	1,05	36,26	0,8742	1,1312	0,9065	1,173	150	0,0146	0,641	0,641	0,2	0,2
9-1	224	225	626,72	620,68	625,67	619,63	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0755	1,094	1,094	0,125	0,125
9-2	225	226	620,68	614,77	619,63	613,72	1,05	1,05	80	0,0713	0,0922	0,1425	0,1844	150	0,0739	1,082	1,082	0,125	0,125
9-3	226	20	614,77	613,02	613,72	611,97	1,05	1,05	35,57	0,1425	0,1844	0,1742	0,2254	150	0,0492	0,987	0,987	0,15	0,15
10-1	213	23	625,53	622,46	624,48	621,41	1,05	1,05	46,47	0	0	0,0414	0,0536	150	0,0661	1,023	1,023	0,125	0,125
10-2	23	215	622,46	620,88	621,41	619,83	1,05	1,05	45,94	0,0414	0,0536	0,0823	0,1065	150	0,0344	0,825	0,825	0,15	0,15
11-1	24	25	622,85	620,16	621,8	619,11	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0336	0,816	0,816	0,15	0,15
11-2	25	26	620,16	612,03	619,11	610,98	1,05	1,05	82,17	0,0713	0,0922	0,1445	0,1869	150	0,0989	1,252	1,252	0,125	0,125
11-3	26	29	612,03	610,81	610,98	609,76	1,05	1,05	57,27	0,1445	0,1869	0,1955	0,253	150	0,0213	0,714	0,714	0,175	0,175
12-1	27	28	625,63	619,29	624,58	618,24	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0793	1,12	1,12	0,125	0,125
12-2	28	29	619,29	610,81	618,24	609,76	1,05	1,05	65,82	0,0713	0,0922	0,1299	0,1681	150	0,1288	1,429	1,429	0,125	0,125
13-1	30	31	626,43	616,9	625,38	615,85	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,1191	1,374	1,374	0,125	0,125
13-2	31	32	616,9	611,56	615,85	610,51	1,05	1,05	45	0,0713	0,0922	0,1114	0,1441	150	0,1187	1,371	1,371	0,125	0,125
14-1	33	34	623,62	614,97	622,57	613,92	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,1081	1,309	1,309	0,125	0,125
14-2	34	35	614,97	612,4	613,92	611,35	1,05	1,05	28,12	0,0713	0,0922	0,0963	0,1246	150	0,0914	1,203	1,203	0,125	0,125
15-1	36	621	619,36	614,08	618,31	613,03	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,066	1,022	1,022	0,125	0,125
15-2	621	37	614,08	612,89	613,03	611,84	1,05	1,05	10,36	0,0713	0,0922	0,0805	0,1042	150	0,1149	1,349	1,349	0,125	0,125
16-1	38	39	615,43	613,57	614,38	612,52	1,05	1,05	71,27	0	0	0,0635	0,0822	150	0,0261	0,79	0,79	0,175	0,175
17-1	209	210	626,37	624,5	625,32	623,45	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0234	0,748	0,748	0,175	0,175
17-2	210	211	624,5	617,91	623,45	616,86	1,05	1,05	80	0,0713	0,0922	0,1425	0,1844	150	0,0824	1,142	1,142	0,125	0,125
17-3	211	212	617,91	613,02	616,86	611,97	1,05	1,05	80	0,1425	0,1844	0,2138	0,2767	150	0,0611	0,984	0,984	0,125	0,125
18-1	93	212	614,2	613,02	613,15	611,97	1,05	1,05	50,84	0	0	0,0453	0,0586	150	0,0232	0,745	0,745	0,175	0,175
19-1	22	39	613,87	613,57	612,82	612,52	1,05	1,05	30,64	0	0	0,0273	0,0353	150	0,0098	0,562	0,562	0,225	0,225
19-2	39	37	613,57	612,89	612,52	611,84	1,05	1,05	53,5	0,0908	0,1175	0,1384	0,1791	150	0,0127	0,598	0,598	0,2	0,2
19-3	37	35	612,89	612,4	611,84	611,35	1,05	1,05	53,53	0,2189	0,2833	0,2666	0,345	150	0,0092	0,543	0,543	0,225	0,225
19-4	35	32	612,4	611,56	611,35	610,51	1,05	1,05	51,9	0,3629	0,4696	0,4092	0,5295	150	0,0162	0,674	0,674	0,2	0,2

19-5	32	29	611,56	610,81	610,51	609,76	1,05	1,05	52,69	0,5205	0,6736	0,5675	0,7343	150	0,0142	0,632	0,632	0,2	0,2
20-1	42	40	624	618,63	622,95	617,58	1,05	1,05	70,46	0	0	0,0628	0,0812	150	0,0762	1,099	1,099	0,125	0,125
20-2	40	41	618,63	614,85	617,58	613,8	1,05	1,05	45,91	0,0628	0,0812	0,1037	0,1341	150	0,0823	1,142	1,142	0,125	0,125
20-3	41	72	614,85	612,15	613,8	611,1	1,05	1,05	59,96	0,1037	0,1341	0,1571	0,2033	150	0,045	0,944	0,944	0,15	0,15
20-4	72	43	612,15	612,08	611,1	611,03	1,05	1,05	13,21	0,1571	0,2033	0,1688	0,2185	150	0,0053	0,44	0,44	0,25	0,25
20-5	43	44	612,08	610,95	611,03	609,9	1,05	1,05	63,29	0,1688	0,2185	0,2252	0,2914	150	0,0179	0,653	0,653	0,175	0,175
21-1	69	70	621,35	620,99	620,3	619,94	1,05	1,05	55,09	0	0	0,0491	0,0635	150	0,0065	0,459	0,459	0,225	0,225
21-2	70	71	620,99	618,49	619,94	617,44	1,05	1,05	59,96	0,0491	0,0635	0,1025	0,1326	150	0,0417	0,909	0,909	0,15	0,15
21-3	71	44	618,49	610,95	617,44	609,9	1,05	1,05	53,96	0,1025	0,1326	0,1506	0,1948	150	0,1397	1,293	1,293	0,1	0,1
22-1	60	61	635,01	629,55	633,96	628,5	1,05	1,05	60	0	0	0,0535	0,0692	150	0,091	1,201	1,201	0,125	0,125
22-2	61	62	629,55	626,08	628,5	625,03	1,05	1,05	60	0,0535	0,0692	0,1069	0,1383	150	0,0578	0,957	0,957	0,125	0,125
22-3	62	63	626,08	625,07	625,03	624,02	1,05	1,05	60	0,1069	0,1383	0,1604	0,2075	150	0,0168	0,634	0,634	0,175	0,175
22-4	63	59	625,07	621,64	624,02	620,59	1,05	1,05	51,68	0,1604	0,2075	0,2064	0,2671	150	0,0664	1,025	1,025	0,125	0,125
22-5	59	67	621,64	615,54	620,59	614,49	1,05	1,05	67,69	0,2064	0,2671	0,2667	0,3451	150	0,0901	1,195	1,195	0,125	0,125
22-6	67	68	615,54	615,28	614,49	614,23	1,05	1,05	39	0,2667	0,3451	0,3014	0,3901	150	0,0067	0,464	0,464	0,225	0,225
22-7	68	44	615,28	610,95	614,23	609,9	1,05	1,05	60	0,3014	0,3901	0,3549	0,4592	150	0,0722	1,069	1,069	0,125	0,125
23-1	45	46	635,13	628,42	634,08	627,37	1,05	1,05	60	0	0	0,0535	0,0692	150	0,1118	1,331	1,331	0,125	0,125
23-2	46	47	628,42	621,97	627,37	620,92	1,05	1,05	60	0,0535	0,0692	0,1069	0,1383	150	0,1075	1,305	1,305	0,125	0,125
23-3	47	48	621,97	617,8	620,92	616,75	1,05	1,05	41,68	0,1069	0,1383	0,144	0,1864	150	0,1	1,259	1,259	0,125	0,125
23-4	48	110	617,8	616,51	616,75	615,46	1,05	1,05	56	0,144	0,1864	0,1939	0,2509	150	0,023	0,742	0,742	0,175	0,175
23-5	110	113	616,51	616,42	615,46	615,25	1,05	1,174	73,9	0,4492	0,5813	0,515	0,6664	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
23-6	113	122	616,42	615,86	615,37	614,81	1,05	1,05	60,25	1,0727	1,388	1,1263	1,4575	150	0,0093	0,548	0,548	0,225	0,225
23-7	122	119	615,86	615,36	614,76	614,26	1,1	1,1	63,61	1,2229	1,5824	1,2795	1,6557	200	0,0079	0,479	0,479	0,15	0,15
23-8	119	116	615,36	613,62	614,26	612,52	1,1	1,1	49,85	1,4464	1,8717	1,4909	1,9292	200	0,0349	0,783	0,901	0,1	0,125
24-1	49	50	632,15	624,62	631,1	623,57	1,05	1,05	60	0	0	0,0535	0,0692	150	0,1255	1,41	1,41	0,125	0,125
24-2	50	51	624,62	615,97	623,57	614,92	1,05	1,05	57,77	0,0535	0,0692	0,1049	0,1358	150	0,1497	1,339	1,339	0,1	0,1
25-1	52	53	627,8	619,87	626,75	618,82	1,05	1,05	60	0	0	0,0535	0,0692	150	0,1322	1,258	1,258	0,1	0,1

25-2	53	54	619,87	614,94	618,82	613,89	1,05	1,05	47,15	0,0535	0,0692	0,0955	0,1235	150	0,1046	1,287	1,287	0,125	0,125
26-1	55	56	625,41	619,99	624,36	618,94	1,05	1,05	49,19	0	0	0,0438	0,0567	150	0,1102	1,321	1,321	0,125	0,125
26-2	56	57	619,99	614,45	618,94	613,4	1,05	1,05	52,74	0,0924	0,1196	0,1394	0,1804	150	0,105	1,29	1,29	0,125	0,125
27-1	107	108	638,85	632,26	637,8	631,21	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0824	1,142	1,142	0,125	0,125
27-2	108	109	632,26	625,92	631,21	624,87	1,05	1,05	44,27	0,1109	0,1435	0,1503	0,1945	150	0,1432	1,309	1,309	0,1	0,1
27-3	109	95	625,92	619,75	624,87	618,7	1,05	1,05	44,27	0,1503	0,1945	0,1898	0,2455	150	0,1394	1,292	1,292	0,1	0,1
27-4	95	110	619,75	616,51	618,7	615,46	1,05	1,05	24,52	0,2334	0,3021	0,2553	0,3303	150	0,1321	1,258	1,258	0,1	0,1
28-1	92	108	636,34	632,26	635,29	631,21	1,05	1,05	44,47	0	0	0,0396	0,0513	150	0,0917	1,206	1,206	0,125	0,125
29-1	94	95	624,93	619,75	623,88	618,7	1,05	1,05	49,03	0	0	0,0437	0,0565	150	0,1056	1,294	1,294	0,125	0,125
30-1	96	97	639,8	639,16	638,75	638,11	1,05	1,05	65,61	0	0	0,0584	0,0756	150	0,0098	0,561	0,561	0,225	0,225
30-2	97	99	639,16	638,42	638,11	637,37	1,05	1,05	37,4	0,0584	0,0756	0,0918	0,1187	150	0,0198	0,688	0,688	0,175	0,175
30-3	99	100	638,42	636,05	637,37	635	1,05	1,05	80	0,0918	0,1187	0,163	0,211	150	0,0296	0,766	0,766	0,15	0,15
30-4	100	127	636,05	631,82	635	630,77	1,05	1,05	56	0,163	0,211	0,2129	0,2755	150	0,0755	1,094	1,094	0,125	0,125
30-5	127	131	631,82	628,25	630,77	627,2	1,05	1,05	43,37	0,2129	0,2755	0,2516	0,3255	150	0,0823	1,142	1,142	0,125	0,125
30-6	131	132	628,25	622,56	627,2	621,51	1,05	1,05	64,8	0,2516	0,3255	0,3093	0,4002	150	0,0878	1,179	1,179	0,125	0,125
30-7	132	133	622,56	617,14	621,51	616,09	1,05	1,05	47,53	0,3093	0,4002	0,3516	0,455	150	0,114	1,344	1,344	0,125	0,125
30-8	133	125	617,14	612,98	616,09	611,93	1,05	1,05	52,85	0,3516	0,455	0,3987	0,5159	150	0,0787	1,117	1,117	0,125	0,125
30-9	125	126	612,98	610,91	611,93	609,86	1,05	1,05	48,9	0,3987	0,5159	0,4423	0,5723	150	0,0423	0,916	0,916	0,15	0,15
31-1	101	102	638,88	637,61	637,83	636,56	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0159	0,668	0,668	0,2	0,2
31-2	102	103	637,61	636,63	636,56	635,58	1,05	1,05	18,54	0,0713	0,0922	0,0878	0,1136	150	0,0529	1,023	1,023	0,15	0,15
32-1	105	106	636,9	634,05	635,85	633	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0356	0,84	0,84	0,15	0,15
32-2	106	91	634,05	631,22	633	630,17	1,05	1,05	35,89	0,0713	0,0922	0,1032	0,1336	150	0,0789	1,118	1,118	0,125	0,125
33-1	130	117	632,36	631,44	631,31	630,39	1,05	1,05	45,68	0	0	0,0407	0,0527	150	0,0201	0,694	0,694	0,175	0,175
33-2	117	118	631,44	621,22	630,39	620,17	1,05	1,05	80	0,0407	0,0527	0,112	0,1449	150	0,1278	1,423	1,423	0,125	0,125
33-3	118	119	621,22	615,36	620,17	614,31	1,05	1,05	61,7	0,112	0,1449	0,1669	0,216	150	0,095	1,227	1,227	0,125	0,125
34-1	623	64	617,72	616,94	616,67	615,89	1,05	1,05	56,6	0	0	0,0504	0,0652	150	0,0138	0,622	0,622	0,2	0,2
34-2	64	51	616,94	615,97	615,89	614,92	1,05	1,05	23,48	0,0504	0,0652	0,0713	0,0923	150	0,0413	0,904	0,904	0,15	0,15

34-3	51	54	615,97	614,94	614,92	613,89	1,05	1,05	50,72	0,1763	0,2281	0,2214	0,2865	150	0,0203	0,697	0,697	0,175	0,175
34-4	54	57	614,94	614,45	613,89	613,4	1,05	1,05	48,59	0,3608	0,4669	0,4041	0,5229	150	0,0101	0,532	0,532	0,2	0,2
35-1	65	66	615,52	615,28	614,47	614,23	1,05	1,05	28,51	0	0	0,0254	0,0329	150	0,0084	0,521	0,521	0,225	0,225
35-2	66	57	615,28	614,45	614,23	613,4	1,05	1,05	59,96	0,0254	0,0329	0,0788	0,102	150	0,0138	0,624	0,624	0,2	0,2
36-1	73	74	646,04	636,85	644,99	635,8	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,1149	1,349	1,349	0,125	0,125
36-2	74	75	636,85	634,88	635,8	633,83	1,05	1,05	80	0,0713	0,0922	0,1425	0,1844	150	0,0246	0,767	0,767	0,175	0,175
36-3	75	76	634,88	633,52	633,83	632,47	1,05	1,05	72,87	0,1425	0,1844	0,2074	0,2684	150	0,0187	0,668	0,668	0,175	0,175
37-1	83	80	646,17	643,11	645,12	642,06	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0382	0,87	0,87	0,15	0,15
38-1	170	166	646,31	645,44	645,26	644,39	1,05	1,05	20,89	0	0	0,0186	0,0241	150	0,0416	0,908	0,908	0,15	0,15
38-2	166	84	645,44	644,97	644,39	643,92	1,05	1,05	18,18	0,0186	0,0241	0,0348	0,045	150	0,0259	0,786	0,786	0,175	0,175
38-3	84	85	644,97	644,45	643,92	643,4	1,05	1,05	24,89	0,0348	0,045	0,057	0,0737	150	0,0209	0,707	0,707	0,175	0,175
38-4	85	86	644,45	643,33	643,4	642,28	1,05	1,05	70,97	0,1282	0,1659	0,1915	0,2478	150	0,0158	0,666	0,666	0,2	0,2
38-5	86	80	643,33	643,11	642,28	642,06	1,05	1,05	30,35	0,1915	0,2478	0,2185	0,2827	150	0,0072	0,484	0,484	0,225	0,225
38-6	80	81	643,11	642,47	642,06	641,42	1,05	1,05	80	0,2898	0,375	0,361	0,4672	150	0,008	0,508	0,508	0,225	0,225
38-7	81	82	642,47	640,26	641,42	639,21	1,05	1,05	80	0,361	0,4672	0,4323	0,5594	150	0,0276	0,813	0,813	0,175	0,175
38-8	82	78	640,26	639,5	639,21	638,45	1,05	1,05	30,03	0,4323	0,5594	0,4591	0,594	150	0,0253	0,778	0,778	0,175	0,175
39-1	87	85	646,85	644,45	645,8	643,4	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,03	0,771	0,771	0,15	0,15
40-1	167	168	646,19	643,86	645,14	642,81	1,05	1,05	67,08	0	0	0,0598	0,0773	150	0,0347	0,829	0,829	0,15	0,15
41-1	180	176	640,27	638,82	639,22	637,77	1,05	1,05	84,36	0	0	0,0752	0,0972	150	0,0172	0,641	0,641	0,175	0,175
42-1	365	171	644,55	639,31	643,5	638,26	1,05	1,05	80,48	0	0	0,0717	0,0928	150	0,0651	1,016	1,016	0,125	0,125
42-2	171	172	639,31	634,54	638,26	633,49	1,05	1,05	80	0,0717	0,0928	0,143	0,185	150	0,0596	0,972	0,972	0,125	0,125
42-3	172	173	634,54	630,66	633,49	629,61	1,05	1,05	36	0,143	0,185	0,175	0,2265	150	0,1078	1,307	1,307	0,125	0,125
42-4	173	174	630,66	626,8	629,61	625,75	1,05	1,05	32,89	0,5108	0,6609	0,5401	0,6988	150	0,1174	1,363	1,363	0,125	0,125
42-5	174	175	626,8	623,36	625,75	622,31	1,05	1,05	33,75	0,5401	0,6988	0,5701	0,7378	150	0,1019	1,271	1,271	0,125	0,125
42-6	175	187	623,36	620,81	622,31	619,76	1,05	1,05	33,41	0,7683	0,9942	0,7981	1,0327	150	0,0763	1,1	1,1	0,125	0,125
42-7	187	188	620,81	616,22	619,76	615,17	1,05	1,05	80	0,8405	1,0876	0,9117	1,1798	150	0,0574	1,066	1,066	0,15	0,15
42-8	188	189	616,22	612,63	615,17	611,58	1,05	1,05	80	0,9117	1,1798	0,983	1,272	150	0,0449	0,943	0,943	0,15	0,15

42-9	189	190	612,63	607,79	611,58	606,74	1,05	1,05	80	0,983	1,272	1,0543	1,3642	150	0,0605	0,979	0,979	0,125	0,125
42-10	190	191	607,79	605,84	606,74	604,79	1,05	1,05	80	1,0543	1,3642	1,1255	1,4564	150	0,0244	0,763	0,763	0,175	0,175
42-11	191	192	605,84	605,5	604,74	604,4	1,1	1,1	56,24	1,1255	1,4564	1,1756	1,5213	200	0,006	0,461	0,461	0,175	0,175
43-1	624	169	646,5	644,98	645,45	643,93	1,05	1,05	23,72	0	0	0,0211	0,0273	150	0,0641	1,008	1,008	0,125	0,125
43-2	169	168	644,98	643,86	643,93	642,81	1,05	1,05	62,27	0,0211	0,0273	0,0766	0,0991	150	0,018	0,656	0,656	0,175	0,175
43-3	168	176	643,86	638,82	642,81	637,77	1,05	1,05	62,6	0,0766	0,0991	0,1324	0,1713	150	0,0805	1,129	1,129	0,125	0,125
43-4	176	177	638,82	638,47	637,77	637,42	1,05	1,05	12,92	0,2075	0,2685	0,219	0,2834	150	0,0271	0,805	0,805	0,175	0,175
43-5	177	178	638,47	638,15	637,42	637,1	1,05	1,05	40	0,219	0,2834	0,2547	0,3295	150	0,008	0,508	0,508	0,225	0,225
43-6	178	179	638,15	631,97	637,1	630,92	1,05	1,05	80	0,2547	0,3295	0,3259	0,4218	150	0,0772	1,106	1,106	0,125	0,125
43-7	179	173	631,97	630,66	630,92	629,61	1,05	1,05	11,01	0,3259	0,4218	0,3357	0,4344	150	0,119	1,373	1,373	0,125	0,125
44-1	181	182	638,87	632,88	637,82	631,83	1,05	1,05	49,08	0	0	0,0437	0,0566	150	0,122	1,39	1,39	0,125	0,125
44-2	182	183	632,88	632,65	631,83	631,6	1,05	1,05	9,44	0,0437	0,0566	0,0521	0,0675	150	0,0244	0,763	0,763	0,175	0,175
44-3	183	184	632,65	630,82	631,6	629,77	1,05	1,05	83,98	0,0521	0,0675	0,1269	0,1643	150	0,0218	0,722	0,722	0,175	0,175
44-4	184	175	630,82	623,36	629,77	622,31	1,05	1,05	80	0,1269	0,1643	0,1982	0,2565	150	0,0933	1,215	1,215	0,125	0,125
45-1	186	187	624,38	620,81	623,33	619,76	1,05	1,05	47,55	0	0	0,0424	0,0548	150	0,0751	1,091	1,091	0,125	0,125
46-1	625	78	644,5	639,5	643,45	638,45	1,05	1,05	48,6	0	0	0,0433	0,056	150	0,1029	1,277	1,277	0,125	0,125
46-2	78	79	639,5	634,12	638,45	633,07	1,05	1,05	65,21	0,5024	0,65	0,5604	0,7252	150	0,0825	1,143	1,143	0,125	0,125
47-1	128	129	631,22	628,76	630,17	627,71	1,05	1,05	49,57	0	0	0,0442	0,0571	150	0,0496	0,991	0,991	0,15	0,15
47-2	129	111	628,76	625,77	627,71	624,72	1,05	1,05	48,69	0,0442	0,0571	0,0875	0,1133	150	0,0614	0,986	0,986	0,125	0,125
48-1	120	121	628,28	620,04	627,23	618,99	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,103	1,277	1,277	0,125	0,125
48-2	121	122	620,04	615,86	618,99	614,81	1,05	1,05	28,33	0,0713	0,0922	0,0965	0,1249	150	0,1475	1,329	1,329	0,1	0,1
49-1	114	115	631,47	621,12	630,42	620,07	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,1294	1,432	1,432	0,125	0,125
49-2	115	116	621,12	613,62	620,07	612,57	1,05	1,05	46,88	0,0713	0,0922	0,113	0,1463	150	0,16	1,384	1,384	0,1	0,1
50-1	136	135	626,72	615,4	625,67	614,35	1,05	1,05	74,58	0	0	0,0664	0,086	150	0,1518	1,348	1,348	0,1	0,1
51-1	123	124	616,59	611,33	615,54	610,28	1,05	1,05	40,27	0	0	0,0359	0,0464	150	0,1306	1,438	1,438	0,125	0,125
52-1	104	88	644,21	642	643,16	640,95	1,05	1,05	27,16	0	0	0,0242	0,0313	150	0,0814	1,135	1,135	0,125	0,125
52-2	88	89	642	640,69	640,95	639,64	1,05	1,05	22,13	0,0242	0,0313	0,0439	0,0568	150	0,0592	0,968	0,968	0,125	0,125

52-3	89	103	640,69	636,63	639,64	635,58	1,05	1,05	80	0,0439	0,0568	0,1152	0,149	150	0,0508	1,002	1,002	0,15	0,15
52-4	103	91	636,63	631,22	635,58	630,17	1,05	1,05	48,95	0,203	0,2626	0,2466	0,3191	150	0,1105	1,323	1,323	0,125	0,125
52-5	91	111	631,22	625,77	630,17	624,72	1,05	1,05	60,18	0,3498	0,4526	0,4034	0,522	150	0,0906	1,198	1,198	0,125	0,125
52-6	111	112	625,77	621,32	624,72	620,27	1,05	1,05	36,23	0,491	0,6353	0,5232	0,677	150	0,1228	1,395	1,395	0,125	0,125
52-7	112	113	621,32	616,42	620,27	615,37	1,05	1,05	38,64	0,5232	0,677	0,5576	0,7216	150	0,1268	1,417	1,417	0,125	0,125
53-1	19	15	626,82	626,27	625,77	625,22	1,05	1,05	46,42	0	0	0,0414	0,0535	150	0,0118	0,577	0,577	0,2	0,2
54-1	135	116	615,4	613,62	614,35	612,57	1,05	1,05	58,71	0,0664	0,086	0,1187	0,1536	150	0,0303	0,775	0,775	0,15	0,15
55-1	627	138	615,28	613,9	614,23	612,85	1,05	1,05	23,31	0	0	0,0208	0,0269	150	0,0592	0,968	0,968	0,125	0,125
55-2	138	139	613,9	611,85	612,85	610,8	1,05	1,05	19,12	0,0208	0,0269	0,0378	0,0489	150	0,1072	1,303	1,303	0,125	0,125
55-3	139	124	611,85	611,33	610,8	610,28	1,05	1,05	17,67	0,0378	0,0489	0,0535	0,0693	150	0,0294	0,763	0,763	0,15	0,15
55-4	124	126	611,33	610,91	610,28	609,86	1,05	1,05	48,55	0,0894	0,1157	0,1327	0,1717	150	0,0087	0,528	0,528	0,225	0,225
56-1	626	56	621,44	619,99	620,39	618,94	1,05	1,05	54,53	0	0	0,0486	0,0629	150	0,0266	0,797	0,797	0,175	0,175
57-1	58	144	630,36	627,48	629,31	626,43	1,05	1,05	83,82	0	0	0,0747	0,0966	150	0,0344	0,825	0,825	0,15	0,15
57-2	144	145	627,48	626,73	626,43	625,68	1,05	1,05	33,85	0,0747	0,0966	0,1048	0,1356	150	0,0222	0,728	0,728	0,175	0,175
57-3	145	151	626,73	626,32	625,68	625,27	1,05	1,05	75,04	0,1048	0,1356	0,1717	0,2221	150	0,0055	0,446	0,446	0,25	0,25
57-4	151	632	626,32	624,61	625,27	623,56	1,05	1,05	80	0,1717	0,2221	0,2429	0,3144	150	0,0214	0,715	0,715	0,175	0,175
57-5	632	146	624,61	612,88	623,56	611,83	1,05	1,05	75,09	0,2429	0,3144	0,3098	0,4009	150	0,1562	1,368	1,368	0,1	0,1
58-1	141	142	630,29	629,05	629,24	628	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0155	0,66	0,66	0,2	0,2
58-2	142	143	629,05	615,62	628	614,57	1,05	1,05	80	0,0713	0,0922	0,1425	0,1844	150	0,1679	1,418	1,418	0,1	0,1
58-3	143	146	615,62	612,88	614,57	611,83	1,05	1,05	29,35	0,1425	0,1844	0,1687	0,2183	150	0,0934	1,216	1,216	0,125	0,125
58-4	146	161	612,88	609,01	611,83	607,96	1,05	1,05	52,69	0,4785	0,6192	0,5255	0,6799	150	0,0734	1,079	1,079	0,125	0,125
59-1	165	164	626,02	621,74	624,97	620,69	1,05	1,05	39,95	0	0	0,0356	0,0461	150	0,1071	1,303	1,303	0,125	0,125
59-2	164	163	621,74	612,53	620,69	611,48	1,05	1,05	80	0,0356	0,0461	0,1069	0,1383	150	0,1151	1,35	1,35	0,125	0,125
60-1	158	157	623,01	620,35	621,96	619,3	1,05	1,05	26,18	0	0	0,0233	0,0302	150	0,1016	1,269	1,269	0,125	0,125
60-2	157	156	620,35	609,26	619,3	608,21	1,05	1,05	80	0,0233	0,0302	0,0946	0,1224	150	0,1386	1,288	1,288	0,1	0,1
61-1	287	288	624,6	619	623,55	617,95	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,07	1,053	1,053	0,125	0,125
61-2	288	289	619	617,28	617,95	616,23	1,05	1,05	48,94	0,0713	0,0922	0,1149	0,1486	150	0,0351	0,834	0,834	0,15	0,15

61-3	289	628	617,28	617	616,23	615,95	1,05	1,05	32,8	0,1149	0,1486	0,1441	0,1864	150	0,0085	0,525	0,525	0,225	0,225
61-4	628	230	617	616,63	615,95	615,58	1,05	1,05	48,87	0,1441	0,1864	0,1876	0,2428	150	0,0076	0,494	0,494	0,225	0,225
61-5	230	231	616,63	615,37	615,58	614,32	1,05	1,05	25,46	0,1876	0,2428	0,2103	0,2721	150	0,0495	0,99	0,99	0,15	0,15
61-6	231	163	615,37	612,53	614,32	611,48	1,05	1,05	80,84	0,2103	0,2721	0,2823	0,3653	150	0,0351	0,834	0,834	0,15	0,15
61-7	163	160	612,53	612,13	611,48	611,08	1,05	1,05	30,17	0,3892	0,5036	0,416	0,5384	150	0,0133	0,61	0,61	0,2	0,2
61-8	160	162	612,13	609,55	611,08	608,5	1,05	1,05	39,81	0,4446	0,5753	0,48	0,6212	150	0,0648	1,013	1,013	0,125	0,125
61-9	162	156	609,55	609,26	608,5	608,21	1,05	1,05	26,9	0,48	0,6212	0,504	0,6522	150	0,0108	0,55	0,55	0,2	0,2
62-1	228	229	617,4	615,79	616,35	614,74	1,05	1,05	24,91	0	0	0,0222	0,0287	150	0,0646	1,012	1,012	0,125	0,125
62-2	229	629	615,79	614,7	614,74	613,65	1,05	1,05	49,35	0,0222	0,0287	0,0662	0,0856	150	0,0221	0,727	0,727	0,175	0,175
63-1	630	629	615,57	614,7	614,52	613,65	1,05	1,05	42	0	0	0,0374	0,0484	150	0,0207	0,704	0,704	0,175	0,175
64-1	159	160	616,34	612,13	615,29	611,08	1,05	1,05	32,03	0	0	0,0285	0,0369	150	0,1314	1,254	1,254	0,1	0,1
65-1	155	154	627,54	624,86	626,49	623,81	1,05	1,05	24,35	0	0	0,0217	0,0281	150	0,1101	1,32	1,32	0,125	0,125
65-2	154	153	624,86	610,34	623,81	609,29	1,05	1,05	80	0,0217	0,0281	0,093	0,1203	150	0,1815	1,474	1,474	0,1	0,1
66-1	631	152	624,65	611,75	623,6	610,7	1,05	1,05	65,85	0	0	0,0587	0,0759	150	0,1959	1,531	1,531	0,1	0,1
67-1	149	150	624,79	612,09	623,74	611,04	1,05	1,05	46,11	0	0	0,0411	0,0532	150	0,2754	1,816	1,816	0,1	0,1
68-1	147	148	621,28	612,68	620,23	611,63	1,05	1,05	35,14	0	0	0,0313	0,0405	150	0,2447	1,712	1,712	0,1	0,1
68-2	148	150	612,68	612,09	611,63	611,04	1,05	1,05	49,2	0,0313	0,0405	0,0751	0,0972	150	0,012	0,58	0,58	0,2	0,2
68-3	150	152	612,09	611,75	611,04	610,7	1,05	1,05	54,84	0,1162	0,1504	0,1651	0,2136	150	0,0062	0,476	0,476	0,25	0,25
68-4	152	153	611,75	610,34	610,7	609,29	1,05	1,05	59,46	0,2237	0,2895	0,2767	0,358	150	0,0237	0,753	0,753	0,175	0,175
68-5	153	156	610,34	609,26	609,29	608,21	1,05	1,05	58,67	0,3697	0,4783	0,4219	0,546	150	0,0184	0,663	0,663	0,175	0,175
69-1	140	161	611,48	609,01	610,43	607,96	1,05	1,05	40,9	0	0	0,0364	0,0471	150	0,0604	0,978	0,978	0,125	0,125
70-1	240	197	613,86	613,3	612,81	612,25	1,05	1,05	60,72	0	0	0,0541	0,07	150	0,0092	0,545	0,545	0,225	0,225
70-2	197	198	613,3	610,31	612,25	609,26	1,05	1,05	46,48	0,092	0,1191	0,1334	0,1726	150	0,0643	1,009	1,009	0,125	0,125
71-1	241	197	613,51	613,3	612,46	612,25	1,05	1,05	42,56	0	0	0,0379	0,0491	150	0,0049	0,424	0,424	0,25	0,25
72-1	232	233	614,42	613,83	613,37	612,78	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0074	0,488	0,488	0,225	0,225
72-2	233	204	613,83	613,59	612,78	612,54	1,05	1,05	30,91	0,0713	0,0922	0,0988	0,1279	150	0,0078	0,501	0,501	0,225	0,225
73-1	235	236	616,84	614,74	615,79	613,69	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0263	0,792	0,792	0,175	0,175

73-2	236	202	614,74	613,35	613,69	612,3	1,05	1,05	32,31	0,0713	0,0922	0,1001	0,1295	150	0,043	0,923	0,923	0,15	0,15
74-1	238	239	619,16	616,16	618,11	615,11	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0375	0,862	0,862	0,15	0,15
74-2	239	201	616,16	615,19	615,11	614,14	1,05	1,05	32,97	0,0713	0,0922	0,1006	0,1302	150	0,0294	0,763	0,763	0,15	0,15
75-1	242	243	620,62	617,13	619,57	616,08	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0436	0,929	0,929	0,15	0,15
75-2	243	244	617,13	616,1	616,08	615,05	1,05	1,05	32,59	0,0713	0,0922	0,1003	0,1298	150	0,0316	0,791	0,791	0,15	0,15
75-3	244	201	616,1	615,19	615,05	614,14	1,05	1,05	50,49	0,1003	0,1298	0,1453	0,188	150	0,018	0,656	0,656	0,175	0,175
75-4	201	202	615,19	613,35	614,14	612,3	1,05	1,05	49,28	0,2459	0,3182	0,2898	0,375	150	0,0373	0,86	0,86	0,15	0,15
75-5	202	203	613,35	613,26	612,3	612,2	1,05	1,06	34,63	0,527	0,6819	0,5578	0,7218	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
75-6	203	251	613,26	613,08	612,21	611,99	1,05	1,09	76,21	0,5578	0,7218	0,6257	0,8097	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
76-1	204	202	613,59	613,35	612,54	612,3	1,05	1,05	51,59	0,0912	0,118	0,1371	0,1774	150	0,0047	0,412	0,412	0,25	0,25
77-1	134	195	628,13	627,63	627,08	626,58	1,05	1,05	35,51	0	0	0,0316	0,0409	150	0,0141	0,629	0,629	0,2	0,2
78-1	279	280	623,63	620,64	622,58	619,59	1,05	1,05	76,19	0	0	0,0679	0,0878	150	0,0392	0,882	0,882	0,15	0,15
78-2	280	281	620,64	617,28	619,59	616,23	1,05	1,05	80	0,2092	0,2707	0,2804	0,3629	150	0,042	0,912	0,912	0,15	0,15
78-3	281	237	617,28	615,25	616,23	614,2	1,05	1,05	40,8	0,2804	0,3629	0,3168	0,4099	150	0,0498	0,993	0,993	0,15	0,15
78-4	237	274	615,25	613,87	614,2	612,82	1,05	1,05	28,51	0,3168	0,4099	0,3422	0,4428	150	0,0484	0,979	0,979	0,15	0,15
78-5	274	275	613,87	611,5	612,82	610,45	1,05	1,05	43,98	0,3422	0,4428	0,3814	0,4935	150	0,0539	1,033	1,033	0,15	0,15
78-6	275	276	611,5	607,54	610,45	606,49	1,05	1,05	71,24	0,3814	0,4935	0,4448	0,5756	150	0,0556	1,049	1,049	0,15	0,15
78-7	276	286	607,54	606,65	606,49	605,6	1,05	1,05	80	0,4448	0,5756	0,5161	0,6678	150	0,0111	0,559	0,559	0,2	0,2
79-1	293	294	628,6	624,33	627,55	623,28	1,05	1,05	78,3	0	0	0,0698	0,0903	150	0,0545	1,039	1,039	0,15	0,15
80-1	295	296	631,55	625,2	630,5	624,15	1,05	1,05	75,24	0	0	0,067	0,0867	150	0,0844	1,156	1,156	0,125	0,125
80-2	296	298	625,2	624,65	624,15	623,6	1,05	1,05	41,8	0,067	0,0867	0,1043	0,1349	150	0,0132	0,608	0,608	0,2	0,2
80-3	298	304	624,65	624,09	623,6	623,04	1,05	1,05	84,53	0,172	0,2225	0,2473	0,32	150	0,0066	0,462	0,462	0,225	0,225
81-1	297	298	635,43	624,65	634,38	623,6	1,05	1,05	76	0	0	0,0677	0,0876	150	0,1418	1,303	1,303	0,1	0,1
82-1	303	304	638,07	624,09	637,02	623,04	1,05	1,05	75,42	0	0	0,0672	0,0869	150	0,1854	1,49	1,49	0,1	0,1
83-1	608	334	651,12	647,27	650,07	646,22	1,05	1,05	38,01	0	0	0,0339	0,0438	150	0,1013	1,267	1,267	0,125	0,125
83-2	334	335	647,27	637,75	646,22	636,7	1,05	1,05	80	0,0339	0,0438	0,1051	0,136	150	0,119	1,373	1,373	0,125	0,125
83-3	335	336	637,75	629,76	636,7	628,71	1,05	1,05	80	0,1051	0,136	0,1764	0,2283	150	0,0999	1,258	1,258	0,125	0,125

83-4	336	308	629,76	628,14	628,71	627,09	1,05	1,05	16,14	0,1764	0,2283	0,1908	0,2469	150	0,1004	1,261	1,261	0,125	0,125
83-5	308	307	628,14	627,14	627,09	626,09	1,05	1,05	36	0,1908	0,2469	0,2228	0,2884	150	0,0278	0,815	0,815	0,175	0,175
83-6	307	304	627,14	624,09	626,09	623,04	1,05	1,05	49,34	0,2472	0,3199	0,2912	0,3768	150	0,0618	0,99	0,99	0,125	0,125
84-1	312	313	632,56	628,51	631,51	627,46	1,05	1,05	55,12	0	0	0,0491	0,0635	150	0,0735	1,079	1,079	0,125	0,125
84-2	313	304	628,51	624,09	627,46	623,04	1,05	1,05	27,96	0,0491	0,0635	0,074	0,0958	150	0,1581	1,376	1,376	0,1	0,1
85-1	622	199	613,67	613,42	612,62	612,37	1,05	1,05	50,1	0	0	0,0446	0,0578	150	0,005	0,427	0,427	0,25	0,25
85-2	199	200	613,42	609,76	612,37	608,71	1,05	1,05	54,67	0,1345	0,1741	0,1832	0,2371	150	0,0669	1,03	1,03	0,125	0,125
86-1	246	245	614,84	614,51	613,79	613,46	1,05	1,05	44,82	0	0	0,0399	0,0517	150	0,0074	0,487	0,487	0,225	0,225
86-2	245	199	614,51	613,42	613,46	612,37	1,05	1,05	56,08	0,0399	0,0517	0,0899	0,1163	150	0,0194	0,682	0,682	0,175	0,175
87-1	248	247	614,09	613,73	613,04	612,68	1,05	1,05	56,13	0	0	0,05	0,0647	150	0,0064	0,455	0,455	0,225	0,225
87-2	247	204	613,73	613,59	612,68	612,54	1,05	1,05	46,2	0,05	0,0647	0,0912	0,118	150	0,003	0,351	0,351	0,275	0,275
88-1	252	253	615,17	612,89	614,12	611,84	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0285	0,826	0,826	0,175	0,175
88-2	253	254	612,89	612,12	611,84	611,07	1,05	1,05	24,45	0,0713	0,0922	0,093	0,1204	150	0,0315	0,79	0,79	0,15	0,15
88-3	254	267	612,12	610,14	611,07	609,09	1,05	1,05	80	0,8907	1,1525	0,9619	1,2447	150	0,0248	0,769	0,769	0,175	0,175
88-4	267	268	610,14	607,72	609,09	606,67	1,05	1,05	33,6	0,9619	1,2447	0,9919	1,2835	150	0,072	1,068	1,068	0,125	0,125
88-5	268	270	607,72	607,22	606,67	606,17	1,05	1,05	51,18	0,9919	1,2835	1,0375	1,3425	150	0,0098	0,561	0,561	0,225	0,225
88-6	270	273	607,22	607,14	606,12	605,98	1,1	1,161	48,76	1,3447	1,7401	1,3882	1,7963	200	0,0029	0,345	0,37	0,2	0,225
89-1	256	257	615,98	614,27	614,93	613,22	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0214	0,715	0,715	0,175	0,175
89-2	257	258	614,27	612,82	613,22	611,77	1,05	1,05	24,7	0,1246	0,1612	0,1466	0,1897	150	0,0587	0,964	0,964	0,125	0,125
89-3	258	269	612,82	608,09	611,77	607,04	1,05	1,05	80	0,2078	0,2689	0,2791	0,3611	150	0,0591	0,968	0,968	0,125	0,125
89-4	269	270	608,09	607,22	607,04	606,17	1,05	1,05	31,61	0,2791	0,3611	0,3073	0,3976	150	0,0275	0,811	0,811	0,175	0,175
90-1	277	257	615,17	614,27	614,12	613,22	1,05	1,05	59,84	0	0	0,0533	0,069	150	0,015	0,65	0,65	0,2	0,2
91-1	278	258	613,66	612,82	612,61	611,77	1,05	1,05	68,75	0	0	0,0612	0,0793	150	0,0122	0,586	0,586	0,2	0,2
92-1	259	254	612,79	612,12	611,74	611,07	1,05	1,05	47,78	0	0	0,0426	0,0551	150	0,014	0,628	0,628	0,2	0,2
93-1	271	272	613,14	608,61	612,09	607,56	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0566	1,059	1,059	0,15	0,15
93-2	272	273	608,61	607,14	607,56	606,09	1,05	1,05	22,27	0,0713	0,0922	0,0911	0,1179	150	0,066	1,023	1,023	0,125	0,125
94-1	311	294	624,89	624,33	623,84	623,28	1,05	1,05	32,25	0	0	0,0287	0,0372	150	0,0174	0,644	0,644	0,175	0,175

94-2	294	280	624,33	620,64	623,28	619,59	1,05	1,05	48,05	0,0985	0,1274	0,1413	0,1828	150	0,0768	1,103	1,103	0,125	0,125
95-1	206	249	614,86	614,12	613,81	613,07	1,05	1,05	43,35	0	0	0,0386	0,05	150	0,0171	0,639	0,639	0,175	0,175
95-2	249	251	614,12	613,08	613,07	612,03	1,05	1,05	53,7	0,0386	0,05	0,0865	0,1119	150	0,0194	0,681	0,681	0,175	0,175
95-3	251	254	613,08	612,12	612,03	611,07	1,05	1,05	48,14	0,7122	0,9216	0,7551	0,977	150	0,0199	0,691	0,691	0,175	0,175
96-1	234	273	607,48	607,14	606,43	606,09	1,05	1,05	43,46	0	0	0,0387	0,0501	150	0,0078	0,502	0,502	0,225	0,225
97-1	207	208	615,2	610,62	614,15	609,57	1,05	1,05	46,62	0	0	0,0415	0,0537	150	0,0982	1,247	1,247	0,125	0,125
98-1	266	265	615,27	608,68	614,22	607,63	1,05	1,05	79,57	0	0	0,0709	0,0917	150	0,0828	1,145	1,145	0,125	0,125
99-1	614	615	638,46	635,15	637,41	634,1	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0414	0,905	0,905	0,15	0,15
99-2	615	616	635,15	628,28	634,1	627,23	1,05	1,05	80	0,0713	0,0922	0,1425	0,1844	150	0,0859	1,166	1,166	0,125	0,125
99-3	616	617	628,28	621,61	627,23	620,56	1,05	1,05	80	0,1425	0,1844	0,2138	0,2767	150	0,0834	1,149	1,149	0,125	0,125
99-4	617	618	621,61	619,02	620,56	617,97	1,05	1,05	80	0,2138	0,2767	0,2851	0,3689	150	0,0324	0,801	0,801	0,15	0,15
99-5	618	619	619,02	615,1	617,97	614,05	1,05	1,05	80	0,2851	0,3689	0,3563	0,4611	150	0,049	0,985	0,985	0,15	0,15
99-6	619	620	615,1	612,51	614,05	611,46	1,05	1,05	86,39	0,3563	0,4611	0,4333	0,5607	150	0,03	0,771	0,771	0,15	0,15
99-7	620	198	612,51	610,31	611,46	609,26	1,05	1,05	72,48	0,4333	0,5607	0,4979	0,6442	150	0,0304	0,775	0,775	0,15	0,15
99-8	198	200	610,31	609,76	609,26	608,71	1,05	1,05	52,44	0,6313	0,8169	0,678	0,8773	150	0,0105	0,543	0,543	0,2	0,2
100-1	262	200	610,79	609,76	609,74	608,71	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0129	0,601	0,601	0,2	0,2
101-1	261	208	610,74	610,62	609,69	609,57	1,05	1,05	25,2	0	0	0,0224	0,029	150	0,0048	0,417	0,417	0,25	0,25
101-2	208	263	610,62	609,79	609,57	608,74	1,05	1,05	35,9	0,0224	0,029	0,0544	0,0704	150	0,0231	0,744	0,744	0,175	0,175
101-3	263	264	609,79	609,15	608,74	608,1	1,05	1,05	34,4	0,0544	0,0704	0,0851	0,1101	150	0,0186	0,667	0,667	0,175	0,175
101-4	264	265	609,15	608,68	608,1	607,63	1,05	1,05	34,31	0,0851	0,1101	0,1156	0,1496	150	0,0137	0,62	0,62	0,2	0,2
102-1	301	302	624,2	619,52	623,15	618,47	1,05	1,05	60,61	0	0	0,054	0,0699	150	0,0772	1,106	1,106	0,125	0,125
102-2	302	300	619,52	618,67	618,47	617,62	1,05	1,05	37,86	0,054	0,0699	0,0877	0,1135	150	0,0225	0,733	0,733	0,175	0,175
102-3	300	310	618,67	618,06	617,62	617,01	1,05	1,05	31,4	0,1377	0,1782	0,1657	0,2144	150	0,0194	0,682	0,682	0,175	0,175
103-1	299	300	624,7	618,67	623,65	617,62	1,05	1,05	56,11	0	0	0,05	0,0647	150	0,1075	1,305	1,305	0,125	0,125
104-1	309	310	622,63	618,06	621,58	617,01	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0571	1,064	1,064	0,15	0,15
105-1	314	307	630,17	627,14	629,12	626,09	1,05	1,05	27,35	0	0	0,0244	0,0315	150	0,1108	1,325	1,325	0,125	0,125
106-1	330	331	632,76	630,75	631,71	629,7	1,05	1,05	33,44	0	0	0,0298	0,0385	150	0,0601	0,976	0,976	0,125	0,125

107-1	317	318	639,04	637,95	637,99	636,9	1,05	1,05	33,98	0	0	0,0303	0,0392	150	0,0321	0,797	0,797	0,15	0,15
108-1	606	607	659,25	652,4	658,2	651,35	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0856	1,165	1,165	0,125	0,125
108-2	607	337	652,4	650,26	651,35	649,21	1,05	1,05	15,82	0,0713	0,0922	0,0854	0,1105	150	0,1353	1,273	1,273	0,1	0,1
108-3	337	318	650,26	637,95	649,21	636,9	1,05	1,05	80	0,0854	0,1105	0,1566	0,2027	150	0,1539	1,357	1,357	0,1	0,1
108-4	318	331	637,95	630,75	636,9	629,7	1,05	1,05	69,92	0,1869	0,2418	0,2492	0,3224	150	0,103	1,277	1,277	0,125	0,125
108-5	331	195	630,75	627,63	629,7	626,58	1,05	1,05	51,27	0,279	0,361	0,3246	0,4201	150	0,0609	0,982	0,982	0,125	0,125
108-6	195	194	627,63	626,4	626,58	625,35	1,05	1,05	46,54	0,5475	0,7084	0,589	0,7621	150	0,0264	0,795	0,795	0,175	0,175
108-7	194	196	626,4	621,83	625,35	620,78	1,05	1,05	64,24	0,589	0,7621	0,6462	0,8361	150	0,0711	1,062	1,062	0,125	0,125
108-8	196	193	621,83	608,02	620,78	606,97	1,05	1,05	80	0,6462	0,8361	0,7174	0,9284	150	0,1726	1,438	1,438	0,1	0,1
109-1	343	344	656,66	648,03	655,61	646,98	1,05	1,05	45,47	0	0	0,0405	0,0524	150	0,1898	1,507	1,507	0,1	0,1
109-2	344	325	648,03	646,45	646,98	645,4	1,05	1,05	24,69	0,0405	0,0524	0,0625	0,0809	150	0,064	1,007	1,007	0,125	0,125
109-3	325	326	646,45	630,31	645,4	629,26	1,05	1,05	80	0,0625	0,0809	0,1338	0,1731	150	0,2018	1,554	1,554	0,1	0,1
109-4	326	327	630,31	625,66	629,26	624,61	1,05	1,05	35,84	0,1711	0,2215	0,2031	0,2628	150	0,1297	1,434	1,434	0,125	0,125
110-1	328	327	626,38	625,66	625,33	624,61	1,05	1,05	12,22	0	0	0,0109	0,0141	150	0,0589	0,966	0,966	0,125	0,125
110-2	327	329	625,66	625,55	624,61	624,48	1,05	1,074	46,38	0,214	0,2769	0,2553	0,3303	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
111-1	250	326	634,55	630,31	633,5	629,26	1,05	1,05	41,96	0	0	0,0374	0,0484	150	0,101	1,265	1,265	0,125	0,125
112-1	321	322	635,56	634,17	634,51	633,12	1,05	1,05	15,74	0	0	0,014	0,0181	150	0,0883	1,183	1,183	0,125	0,125
112-2	322	329	634,17	625,55	633,12	624,5	1,05	1,05	34,31	0,014	0,0181	0,0446	0,0577	150	0,2512	1,734	1,734	0,1	0,1
112-3	329	354	625,55	621,91	624,5	620,86	1,05	1,05	18,61	0,2999	0,388	0,3164	0,4095	150	0,1956	1,53	1,53	0,1	0,1
113-1	347	348	646,26	645,66	645,21	644,61	1,05	1,05	26,06	0	0	0,0232	0,03	150	0,023	0,742	0,742	0,175	0,175
113-2	348	349	645,66	634,55	644,61	633,5	1,05	1,05	80	0,0232	0,03	0,0945	0,1223	150	0,1389	1,289	1,289	0,1	0,1
113-3	349	339	634,55	626,95	633,5	625,9	1,05	1,05	48,13	0,0945	0,1223	0,1374	0,1777	150	0,1579	1,375	1,375	0,1	0,1
114-1	319	320	640,99	638,22	639,94	637,17	1,05	1,05	21,34	0	0	0,019	0,0246	150	0,1298	1,434	1,434	0,125	0,125
114-2	320	346	638,22	627,73	637,17	626,68	1,05	1,05	80	0,019	0,0246	0,0903	0,1168	150	0,1311	1,253	1,253	0,1	0,1
114-3	346	340	627,73	623,24	626,68	622,19	1,05	1,05	27,65	0,0903	0,1168	0,1149	0,1487	150	0,1624	1,394	1,394	0,1	0,1
115-1	353	341	622,47	620,83	621,42	619,78	1,05	1,05	68,45	0	0	0,061	0,0789	150	0,024	0,757	0,757	0,175	0,175
116-1	338	339	631,08	626,95	630,03	625,9	1,05	1,05	33,35	0	0	0,0297	0,0384	150	0,1238	1,401	1,401	0,125	0,125

116-2	339	340	626,95	623,24	625,9	622,19	1,05	1,05	39,39	0,1671	0,2162	0,2022	0,2616	150	0,0942	1,221	1,221	0,125	0,125
116-3	340	341	623,24	620,83	622,19	619,78	1,05	1,05	20,67	0,3171	0,4103	0,3355	0,4341	150	0,1166	1,359	1,359	0,125	0,125
116-4	341	342	620,83	616,72	619,78	615,67	1,05	1,05	19,86	0,3965	0,513	0,4142	0,5359	150	0,2069	1,574	1,574	0,1	0,1
117-1	384	355	659,41	657,13	658,36	656,08	1,05	1,05	68,2	0	0	0,0608	0,0786	150	0,0334	0,814	0,814	0,15	0,15
117-2	355	356	657,13	653,62	656,08	652,57	1,05	1,05	22,23	0,0608	0,0786	0,0806	0,1042	150	0,1579	1,375	1,375	0,1	0,1
117-3	356	357	653,62	642,66	652,57	641,61	1,05	1,05	79,84	0,0806	0,1042	0,1517	0,1963	150	0,1373	1,282	1,282	0,1	0,1
117-4	357	358	642,66	639,24	641,61	638,19	1,05	1,05	44,74	0,3072	0,3975	0,3471	0,4491	150	0,0764	1,1	1,1	0,125	0,125
117-5	358	359	639,24	632,74	638,19	631,69	1,05	1,05	67,44	0,3471	0,4491	0,4072	0,5269	150	0,0964	1,236	1,236	0,125	0,125
118-1	385	386	642,09	639,04	641,04	637,99	1,05	1,05	67,41	0	0	0,0601	0,0777	150	0,0452	0,947	0,947	0,15	0,15
118-2	386	387	639,04	636,28	637,99	635,23	1,05	1,05	18,67	0,0601	0,0777	0,0767	0,0992	150	0,1478	1,33	1,33	0,1	0,1
118-3	387	388	636,28	623,24	635,23	622,19	1,05	1,05	79,88	0,0767	0,0992	0,1478	0,1913	150	0,1632	1,398	1,398	0,1	0,1
118-4	388	390	623,24	617,22	622,19	616,17	1,05	1,05	44,75	0,1478	0,1913	0,1877	0,2429	150	0,1345	1,269	1,269	0,1	0,1
118-5	390	391	617,22	614,04	616,17	612,99	1,05	1,05	21,37	0,1877	0,2429	0,2067	0,2675	150	0,1488	1,335	1,335	0,1	0,1
118-6	391	392	614,04	604,05	612,99	603	1,05	1,05	70,84	0,2067	0,2675	0,2699	0,3492	150	0,141	1,299	1,299	0,1	0,1
119-1	393	394	635,16	629,72	634,11	628,67	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,068	1,038	1,038	0,125	0,125
119-2	394	255	629,72	605,34	628,62	604,24	1,1	1,1	80	0,0713	0,0922	0,1425	0,1844	200	0,3048	1,479	1,479	0,05	0,05
120-1	362	363	659,37	647,74	658,32	646,69	1,05	1,05	72,3	0	0	0,0644	0,0833	150	0,1609	1,388	1,388	0,1	0,1
120-2	363	357	647,74	642,66	646,69	641,61	1,05	1,05	14,6	0,1425	0,1844	0,1555	0,2013	150	0,3479	2,041	2,041	0,1	0,1
121-1	378	376	660,79	659,89	659,74	658,84	1,05	1,05	22	0	0	0,0196	0,0254	150	0,0409	0,9	0,9	0,15	0,15
121-2	376	374	659,89	658,28	658,84	657,23	1,05	1,05	37,01	0,0196	0,0254	0,0526	0,068	150	0,0435	0,928	0,928	0,15	0,15
121-3	374	369	658,28	654,69	657,23	653,64	1,05	1,05	43,31	0,0526	0,068	0,0912	0,1179	150	0,0829	1,146	1,146	0,125	0,125
121-4	369	379	654,69	647,62	653,64	646,57	1,05	1,05	31,04	0,0912	0,1179	0,1188	0,1537	150	0,2278	1,651	1,651	0,1	0,1
122-1	383	380	660,02	659,79	658,97	658,74	1,05	1,05	27,75	0	0	0,0247	0,032	150	0,0083	0,517	0,517	0,225	0,225
123-1	98	380	660	659,79	658,95	658,74	1,05	1,05	28,45	0	0	0,0253	0,0328	150	0,0074	0,488	0,488	0,225	0,225
123-2	380	366	659,79	654,22	658,69	653,12	1,1	1,1	49,22	0,0884	0,1143	0,1322	0,1711	200	0,1132	1,41	1,41	0,1	0,1
123-3	366	381	654,22	643,41	653,12	642,31	1,1	1,1	42,28	0,0253	0,0328	0,063	0,0815	200	0,2557	1,355	1,355	0,05	0,05
124-1	214	483	667,61	667,42	666,56	666,37	1,05	1,05	51,84	0	0	0,0462	0,0598	150	0,0037	0,386	0,386	0,275	0,275

124-2	483	487	667,42	666,63	666,37	665,58	1,05	1,05	50,42	0,0811	0,105	0,126	0,1631	150	0,0157	0,663	0,663	0,2	0,2
124-3	487	485	666,63	664,64	665,58	663,59	1,05	1,05	55,91	0,126	0,1631	0,1758	0,2275	150	0,0356	0,84	0,84	0,15	0,15
125-1	290	324	616,02	613,96	614,97	612,91	1,05	1,05	48,07	0	0	0,0428	0,0554	150	0,0429	0,921	0,921	0,15	0,15
125-2	324	291	613,96	611,07	612,91	610,02	1,05	1,05	48,14	0,0428	0,0554	0,0857	0,1109	150	0,06	0,975	0,975	0,125	0,125
126-1	475	476	665,65	657,15	664,6	656,1	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,1063	1,297	1,297	0,125	0,125
126-2	476	477	657,15	652,15	656,1	651,1	1,05	1,05	34,35	0,1035	0,134	0,1341	0,1736	150	0,1456	1,32	1,32	0,1	0,1
126-3	477	513	652,15	646,71	651,1	645,66	1,05	1,05	51,74	0,3667	0,4745	0,4128	0,5341	150	0,1051	1,291	1,291	0,125	0,125
126-4	513	514	646,71	643,54	645,66	642,49	1,05	1,05	41,91	0,5584	0,7225	0,5957	0,7709	150	0,0756	1,095	1,095	0,125	0,125
127-1	478	476	659,18	657,15	658,13	656,1	1,05	1,05	36,22	0	0	0,0323	0,0418	150	0,056	1,053	1,053	0,15	0,15
128-1	504	505	666,92	662,46	665,87	661,41	1,05	1,05	70,08	0	0	0,0624	0,0808	150	0,0636	1,004	1,004	0,125	0,125
128-2	505	506	662,46	657,36	661,41	656,31	1,05	1,05	36,52	0,0624	0,0808	0,095	0,1229	150	0,1396	1,293	1,293	0,1	0,1
129-1	508	509	666,44	661,43	665,39	660,38	1,05	1,05	77,06	0	0	0,0686	0,0888	150	0,065	1,015	1,015	0,125	0,125
129-2	509	506	661,43	657,36	660,38	656,31	1,05	1,05	37	0,0686	0,0888	0,1016	0,1315	150	0,11	1,32	1,32	0,125	0,125
129-3	506	477	657,36	652,15	656,31	651,1	1,05	1,05	40,4	0,1966	0,2544	0,2326	0,3009	150	0,129	1,429	1,429	0,125	0,125
130-1	510	511	664,12	660,93	663,07	659,88	1,05	1,05	57,38	0	0	0,0511	0,0661	150	0,0556	1,049	1,049	0,15	0,15
130-2	511	512	660,93	649,87	659,88	648,82	1,05	1,05	80	0,0511	0,0661	0,1224	0,1584	150	0,1382	1,286	1,286	0,1	0,1
130-3	512	513	649,87	646,71	648,82	645,66	1,05	1,05	26,06	0,1224	0,1584	0,1456	0,1884	150	0,1213	1,386	1,386	0,125	0,125
131-1	481	479	667,73	667,54	666,68	666,48	1,05	1,058	68,38	0	0	0,0609	0,0788	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
131-2	479	480	667,54	666,61	666,49	665,56	1,05	1,05	71,13	0,0609	0,0788	0,1243	0,1608	150	0,0131	0,606	0,606	0,2	0,2
132-1	488	480	667,6	666,61	666,55	665,56	1,05	1,05	58,82	0	0	0,0524	0,0678	150	0,0168	0,634	0,634	0,175	0,175
132-2	480	503	666,61	666,45	665,56	665,4	1,05	1,05	17,61	0,0524	0,0678	0,0681	0,0881	150	0,0091	0,541	0,541	0,225	0,225
132-3	503	472	666,45	666,32	665,4	665,26	1,05	1,061	48,71	0,0681	0,0881	0,1115	0,1443	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
132-4	472	473	666,32	661,09	665,27	660,04	1,05	1,05	80	0,1314	0,17	0,2026	0,2622	150	0,0654	1,018	1,018	0,125	0,125
132-5	473	474	661,09	656,52	660,04	655,47	1,05	1,05	51,7	0,2026	0,2622	0,2487	0,3218	150	0,0884	1,183	1,183	0,125	0,125
132-6	474	453	656,52	654,07	655,47	653,02	1,05	1,05	41,03	0,2487	0,3218	0,2852	0,3691	150	0,0597	0,973	0,973	0,125	0,125
132-7	453	470	654,07	644,17	653,02	643,12	1,05	1,05	42,54	0,4115	0,5325	0,4494	0,5816	150	0,2327	1,669	1,669	0,1	0,1
132-8	470	460	644,17	632,93	643,12	631,88	1,05	1,05	47,36	0,4494	0,5816	0,4916	0,6362	150	0,2373	1,686	1,686	0,1	0,1

132-9	460	471	632,93	626,62	631,88	625,57	1,05	1,05	60,5	1,4142	1,8299	1,4681	1,8997	150	0,1043	1,285	1,285	0,125	0,125
132-10	471	403	626,62	625,74	625,52	624,64	1,1	1,1	57,95	1,4681	1,8997	1,5197	1,9665	200	0,0152	0,594	0,665	0,125	0,15
133-1	260	472	666,46	666,32	665,41	665,27	1,05	1,05	22,31	0	0	0,0199	0,0257	150	0,0063	0,478	0,478	0,25	0,25
134-1	451	452	665,6	659,98	664,55	658,93	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0703	1,055	1,055	0,125	0,125
134-2	452	453	659,98	654,07	658,93	653,02	1,05	1,05	61,8	0,0713	0,0922	0,1263	0,1635	150	0,0956	1,231	1,231	0,125	0,125
135-1	431	436	668,51	668,21	667,46	667,16	1,05	1,05	23,06	0	0	0,0205	0,0266	150	0,013	0,605	0,605	0,2	0,2
135-2	436	435	668,21	668,06	667,16	667,01	1,05	1,05	47,25	0,0205	0,0266	0,0626	0,081	150	0,0032	0,359	0,359	0,275	0,275
135-3	435	466	668,06	666,99	667,01	665,94	1,05	1,05	18,18	0,0626	0,081	0,0788	0,102	150	0,0589	0,966	0,966	0,125	0,125
135-4	466	426	666,99	667,28	665,94	665,89	1,05	1,39	17,16	0,118	0,1527	0,1333	0,1725	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
135-5	426	427	667,28	665,34	666,23	664,29	1,05	1,05	12,91	0,2217	0,2869	0,2332	0,3018	150	0,1503	1,341	1,341	0,1	0,1
135-6	427	428	665,34	661,83	664,29	660,78	1,05	1,05	35,29	0,2332	0,3018	0,2647	0,3425	150	0,0995	1,255	1,255	0,125	0,125
136-1	433	466	667,69	666,99	666,64	665,94	1,05	1,05	43,96	0	0	0,0392	0,0507	150	0,0159	0,669	0,669	0,2	0,2
137-1	424	425	668,17	667,7	667,12	666,65	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0059	0,463	0,463	0,25	0,25
137-2	425	426	667,7	667,28	666,65	666,23	1,05	1,05	19,28	0,0713	0,0922	0,0884	0,1144	150	0,0218	0,722	0,722	0,175	0,175
138-1	432	450	668	666,56	666,95	665,51	1,05	1,05	44,5	0	0	0,0396	0,0513	150	0,0324	0,8	0,8	0,15	0,15
138-2	450	430	666,56	665,03	665,51	663,98	1,05	1,05	35,27	0,0396	0,0513	0,0711	0,092	150	0,0434	0,927	0,927	0,15	0,15
138-3	430	428	665,03	661,83	663,98	660,78	1,05	1,05	36,59	0,0979	0,1267	0,1305	0,1688	150	0,0875	1,177	1,177	0,125	0,125
138-4	428	413	661,83	654,86	660,78	653,81	1,05	1,05	36,56	0,3951	0,5113	0,4277	0,5534	150	0,1906	1,511	1,511	0,1	0,1
139-1	429	430	666,9	665,03	665,85	663,98	1,05	1,05	30,1	0	0	0,0268	0,0347	150	0,0621	0,992	0,992	0,125	0,125
140-1	414	415	667,3	662,98	666,25	661,93	1,05	1,05	42,67	0	0	0,038	0,0492	150	0,1012	1,266	1,266	0,125	0,125
140-2	415	412	662,98	661,76	661,93	660,71	1,05	1,05	75,27	0,038	0,0492	0,1051	0,136	150	0,0162	0,675	0,675	0,2	0,2
140-3	412	413	661,76	654,86	660,71	653,81	1,05	1,05	43,91	0,1051	0,136	0,1442	0,1866	150	0,1571	1,372	1,372	0,1	0,1
140-4	413	455	654,86	647,39	653,81	646,34	1,05	1,05	35,73	0,5719	0,74	0,6037	0,7812	150	0,2091	1,582	1,582	0,1	0,1
140-5	455	457	647,39	637,69	646,34	636,64	1,05	1,05	36,01	0,6796	0,8794	0,7116	0,9209	150	0,2694	1,796	1,796	0,1	0,1
140-6	457	459	637,69	633,83	636,64	632,78	1,05	1,05	37,38	0,7862	1,0173	0,8195	1,0604	150	0,1033	1,279	1,279	0,125	0,125
140-7	459	460	633,83	632,93	632,78	631,88	1,05	1,05	37,17	0,8894	1,1509	0,9225	1,1938	150	0,0242	0,761	0,761	0,175	0,175
150-1	454	455	663,77	647,39	662,72	646,34	1,05	1,05	85,15	0	0	0,0759	0,0982	150	0,1924	1,518	1,518	0,1	0,1

151-1	456	457	659,52	637,69	658,47	636,64	1,05	1,05	83,68	0	0	0,0745	0,0965	150	0,2609	1,767	1,767	0,1	0,1
152-1	458	459	655,39	633,83	654,34	632,78	1,05	1,05	78,51	0	0	0,0699	0,0905	150	0,2746	1,813	1,813	0,1	0,1
153-1	409	410	660,31	635,01	659,21	633,91	1,1	1,1	80	0	0	0,0713	0,0922	200	0,3162	1,507	1,507	0,05	0,05
153-2	410	411	635,01	633,07	633,91	631,97	1,1	1,1	21,88	0,0699	0,0905	0,0894	0,1157	200	0,0887	1,248	1,248	0,1	0,1
154-1	404	405	660,62	635,84	659,52	634,74	1,1	1,1	80	0	0	0,0713	0,0922	200	0,3098	1,492	1,492	0,05	0,05
154-2	405	406	635,84	632,45	634,74	631,35	1,1	1,1	37,29	0,0713	0,0922	0,1045	0,1352	200	0,0909	1,263	1,263	0,1	0,1
154-3	406	407	632,45	629,67	631,35	628,57	1,1	1,1	37,58	0,1902	0,2462	0,2237	0,2895	200	0,074	1,14	1,14	0,1	0,1
154-4	407	419	629,67	627,18	628,57	626,08	1,1	1,1	38,89	0,3895	0,504	0,4242	0,5489	200	0,064	1,06	1,06	0,1	0,1
154-5	419	403	627,18	625,74	626,08	624,64	1,1	1,1	38,61	0,5142	0,6653	0,5486	0,7098	200	0,0373	0,809	0,809	0,1	0,1
154-6	403	518	625,74	621,76	624,64	620,66	1,1	1,1	68,31	2,6901	3,481	2,751	3,5597	200	0,0583	1,163	1,303	0,125	0,15
154-7	518	519	621,76	619,6	620,66	618,5	1,1	1,1	44,94	2,751	3,5597	2,791	3,6115	200	0,0481	1,057	1,184	0,125	0,15
154-8	519	520	619,6	619,34	618,45	618,19	1,15	1,15	80	2,791	3,6115	2,8623	3,7038	250	0,0032	0,425	0,456	0,2	0,225
155-1	461	411	643,59	633,07	642,54	632,02	1,05	1,05	52,85	0	0	0,0471	0,0609	150	0,1991	1,544	1,544	0,1	0,1
155-2	411	406	633,07	632,45	631,97	631,35	1,1	1,1	39,04	0,1183	0,1531	0,1531	0,1981	200	0,0159	0,607	0,607	0,125	0,125
156-1	416	467	648,36	637,68	647,31	636,63	1,05	1,05	43,4	0	0	0,0387	0,05	150	0,2461	1,716	1,716	0,1	0,1
156-2	261	406	610,74	632,45	609,69	609,56	1,05	22,89	44,81	0,0387	0,05	0,0786	0,1017	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
157-1	464	465	634,65	629,85	633,6	628,8	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,06	0,975	0,975	0,125	0,125
157-2	465	407	629,85	629,67	628,8	628,62	1,05	1,05	18,07	0,0713	0,0922	0,0874	0,113	150	0,01	0,529	0,529	0,2	0,2
158-1	462	463	632,05	628,97	631	627,92	1,05	1,05	26,21	0	0	0,0233	0,0302	150	0,1175	1,364	1,364	0,125	0,125
158-2	463	419	628,97	627,18	627,92	626,13	1,05	1,05	79,91	0,0233	0,0302	0,0945	0,1223	150	0,0224	0,732	0,732	0,175	0,175
159-1	417	407	642,17	629,67	641,12	628,62	1,05	1,05	74,83	0	0	0,0667	0,0863	150	0,167	1,414	1,414	0,1	0,1
160-1	418	419	635,84	627,18	634,79	626,13	1,05	1,05	56	0	0	0,0499	0,0646	150	0,1546	1,361	1,361	0,1	0,1
161-1	396	397	670,26	668,2	669,21	667,15	1,05	1,05	41,89	0	0	0,0373	0,0483	150	0,0492	0,987	0,987	0,15	0,15
161-2	397	398	668,2	663,64	667,15	662,59	1,05	1,05	80	0,0373	0,0483	0,1086	0,1405	150	0,057	1,062	1,062	0,15	0,15
161-3	398	399	663,64	655,56	662,59	654,51	1,05	1,05	69,39	0,1086	0,1405	0,1704	0,2205	150	0,1164	1,358	1,358	0,125	0,125
161-4	399	400	655,56	642,67	654,51	641,62	1,05	1,05	80	0,1704	0,2205	0,2417	0,3127	150	0,1611	1,389	1,389	0,1	0,1
161-5	400	401	642,67	636,93	641,62	635,88	1,05	1,05	36,07	0,2417	0,3127	0,2738	0,3543	150	0,1591	1,38	1,38	0,1	0,1

161-6	401	402	636,93	631,75	635,88	630,7	1,05	1,05	38,52	0,2738	0,3543	0,3081	0,3987	150	0,1345	1,269	1,269	0,1	0,1
161-7	402	403	631,75	625,74	630,7	624,69	1,05	1,05	64,27	0,3081	0,3987	0,3654	0,4728	150	0,0935	1,217	1,217	0,125	0,125
162-1	517	403	627,74	625,74	626,69	624,69	1,05	1,05	84,46	0	0	0,0752	0,0974	150	0,0237	0,752	0,752	0,175	0,175
163-1	523	524	653,79	647,51	652,74	646,46	1,05	1,05	65,88	0	0	0,0587	0,0759	150	0,0953	1,229	1,229	0,125	0,125
163-2	524	525	647,51	640,01	646,46	638,96	1,05	1,05	80	0,0587	0,0759	0,13	0,1682	150	0,0938	1,219	1,219	0,125	0,125
163-3	525	526	640,01	627,3	638,96	626,25	1,05	1,05	80	0,13	0,1682	0,2012	0,2604	150	0,1589	1,379	1,379	0,1	0,1
163-4	526	527	627,3	623,46	626,25	622,41	1,05	1,05	40,2	0,2012	0,2604	0,237	0,3067	150	0,0955	1,23	1,23	0,125	0,125
163-5	527	521	623,46	621,7	622,41	620,65	1,05	1,05	48,17	0,237	0,3067	0,2799	0,3622	150	0,0365	0,851	0,851	0,15	0,15
164-1	535	533	655,26	648,81	654,21	647,76	1,05	1,05	37,89	0	0	0,0338	0,0437	150	0,1702	1,428	1,428	0,1	0,1
164-2	533	534	648,81	639,4	647,76	638,35	1,05	1,05	52,48	0,0823	0,1064	0,129	0,1669	150	0,1793	1,465	1,465	0,1	0,1
164-3	534	605	639,4	638,63	638,35	637,58	1,05	1,05	7,36	0,1936	0,2505	0,2001	0,259	150	0,1046	1,287	1,287	0,125	0,125
165-1	532	533	650,91	648,81	649,86	647,76	1,05	1,05	54,44	0	0	0,0485	0,0628	150	0,0386	0,874	0,874	0,15	0,15
166-1	537	534	645,99	639,4	644,94	638,35	1,05	1,05	72,48	0	0	0,0646	0,0836	150	0,0909	1,2	1,2	0,125	0,125
167-1	449	448	668,68	667,85	667,63	666,8	1,05	1,05	78,94	0	0	0,0703	0,091	150	0,0105	0,543	0,543	0,2	0,2
167-2	448	444	667,85	667,71	666,8	666,66	1,05	1,05	47,66	0,0485	0,0628	0,091	0,1177	150	0,0029	0,363	0,363	0,3	0,3
167-3	444	445	667,71	667,34	666,66	666,29	1,05	1,05	35,59	0,0703	0,091	0,102	0,132	150	0,0104	0,54	0,54	0,2	0,2
167-4	445	485	667,34	664,64	666,29	663,59	1,05	1,05	62,21	0,1259	0,1629	0,1813	0,2346	150	0,0434	0,927	0,927	0,15	0,15
167-5	485	542	664,64	663,44	663,59	662,39	1,05	1,05	20,33	0,3934	0,509	0,4115	0,5324	150	0,059	0,967	0,967	0,125	0,125
167-6	542	540	663,44	657,6	662,39	656,55	1,05	1,05	44,8	0,4863	0,6293	0,5262	0,6809	150	0,1304	1,437	1,437	0,125	0,125
167-7	540	541	657,6	651,14	656,55	650,09	1,05	1,05	40,7	0,5966	0,772	0,6328	0,8189	150	0,1587	1,378	1,378	0,1	0,1
168-1	447	443	669,44	667,66	668,39	666,61	1,05	1,05	29,02	0	0	0,0259	0,0335	150	0,0613	0,986	0,986	0,125	0,125
168-2	443	441	667,66	667,45	666,61	666,4	1,05	1,05	39,13	0,0259	0,0335	0,0607	0,0786	150	0,0054	0,442	0,442	0,25	0,25
168-3	441	440	667,45	668,24	666,4	666,26	1,05	1,98	48,43	0,0855	0,1106	0,1286	0,1665	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
168-4	440	423	668,24	667,16	667,19	666,11	1,05	1,05	53,69	0,1286	0,1665	0,1765	0,2283	150	0,0201	0,694	0,694	0,175	0,175
168-5	423	438	667,16	666,34	666,11	665,29	1,05	1,05	73,92	0,1765	0,2283	0,2423	0,3136	150	0,0111	0,558	0,558	0,2	0,2
168-6	438	437	666,34	665,85	665,29	664,8	1,05	1,05	37,55	0,2893	0,3744	0,3228	0,4177	150	0,013	0,605	0,605	0,2	0,2
169-1	442	441	667,76	667,45	666,71	666,4	1,05	1,05	27,82	0	0	0,0248	0,0321	150	0,0111	0,559	0,559	0,2	0,2

170-1	528	438	670,29	666,34	669,24	665,29	1,05	1,05	52,76	0	0	0,047	0,0608	150	0,0749	1,089	1,089	0,125	0,125
180-1	345	352	666,43	666,06	665,38	665,01	1,05	1,05	39,86	0	0	0,0355	0,0459	150	0,0093	0,547	0,547	0,225	0,225
180-2	352	507	666,06	665,94	665,01	664,87	1,05	1,07	48,24	0,0355	0,0459	0,0785	0,1016	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
181-1	489	507	666,9	665,94	665,85	664,89	1,05	1,05	28,73	0	0	0,0256	0,0331	150	0,0334	0,813	0,813	0,15	0,15
181-2	507	490	665,94	665,04	664,89	663,99	1,05	1,05	51,21	0,1041	0,1347	0,1497	0,1937	150	0,0176	0,648	0,648	0,175	0,175
181-3	490	491	665,04	661,11	663,99	660,06	1,05	1,05	78,15	0,1497	0,1937	0,2193	0,2838	150	0,0503	0,998	0,998	0,15	0,15
182-1	492	364	665,23	663,42	664,18	662,37	1,05	1,05	69,88	0	0	0,0623	0,0806	150	0,0259	0,787	0,787	0,175	0,175
182-2	364	493	663,42	661,42	662,37	660,37	1,05	1,05	71,12	0,0623	0,0806	0,1256	0,1625	150	0,0281	0,82	0,82	0,175	0,175
182-3	493	491	661,42	661,11	660,37	660,06	1,05	1,05	45,59	0,1256	0,1625	0,1662	0,2151	150	0,0068	0,468	0,468	0,225	0,225
182-4	491	516	661,11	659,64	660,06	658,59	1,05	1,05	66,62	0,3855	0,4989	0,4449	0,5757	150	0,0221	0,726	0,726	0,175	0,175
182-5	516	604	659,64	654,5	658,59	653,45	1,05	1,05	80	0,5023	0,65	0,5736	0,7422	150	0,0642	1,009	1,009	0,125	0,125
182-6	604	514	654,5	643,54	653,45	642,49	1,05	1,05	73,89	0,5736	0,7422	0,6394	0,8274	150	0,1483	1,333	1,333	0,1	0,1
182-7	514	389	643,54	639,98	642,49	638,93	1,05	1,05	45,04	1,2626	1,6339	1,3028	1,6858	150	0,079	1,119	1,119	0,125	0,125
182-8	389	605	639,98	638,63	638,93	637,58	1,05	1,05	45,43	1,3028	1,6858	1,3432	1,7381	150	0,0297	0,767	0,843	0,15	0,175
182-9	605	610	638,63	637,92	637,53	636,82	1,1	1,1	80	1,5434	1,9971	1,6146	2,0893	200	0,0089	0,509	0,559	0,15	0,175
182-10	610	306	637,92	632,78	636,82	631,68	1,1	1,1	85,12	1,6146	2,0893	1,6905	2,1874	200	0,0604	1,03	1,184	0,1	0,125
182-11	306	611	632,78	626,35	631,68	625,25	1,1	1,1	80	1,7325	2,2418	1,8038	2,3341	200	0,0804	1,188	1,188	0,1	0,1
182-12	611	522	626,35	621,49	625,25	620,39	1,1	1,1	68,29	1,8038	2,3341	1,8646	2,4128	200	0,0712	1,118	1,286	0,1	0,125
182-13	522	395	621,49	618,08	620,39	616,98	1,1	1,1	80	1,8965	2,4541	1,9678	2,5463	200	0,0426	0,995	0,995	0,125	0,125
182-14	395	420	618,08	614,92	616,98	613,82	1,1	1,1	80	1,9678	2,5463	2,039	2,6385	200	0,0395	0,958	0,958	0,125	0,125
182-15	420	612	614,92	612,76	613,82	611,66	1,1	1,1	61,76	2,039	2,6385	2,094	2,7097	200	0,035	0,901	1,01	0,125	0,15
182-16	612	613	612,76	611,77	611,66	610,67	1,1	1,1	42,82	2,094	2,7097	2,1322	2,759	200	0,0231	0,821	0,821	0,15	0,15
183-1	515	516	664,39	659,64	663,34	658,59	1,05	1,05	64,49	0	0	0,0575	0,0743	150	0,0737	1,08	1,08	0,125	0,125
184-1	609	514	646,3	643,54	645,25	642,49	1,05	1,05	30,87	0	0	0,0275	0,0356	150	0,0894	1,19	1,19	0,125	0,125
185-1	305	306	635,42	632,78	634,37	631,73	1,05	1,05	47,18	0	0	0,042	0,0544	150	0,056	1,053	1,053	0,15	0,15
186-1	521	522	621,7	621,49	620,65	620,44	1,05	1,05	35,81	0	0	0,0319	0,0413	150	0,0059	0,463	0,463	0,25	0,25
187-1	494	375	662,93	662,54	661,88	661,49	1,05	1,05	55,04	0	0	0,049	0,0634	150	0,0071	0,478	0,478	0,225	0,225

187-2	375	495	662,54	661,1	661,49	660,05	1,05	1,05	55,2	0,049	0,0634	0,0982	0,1271	150	0,0261	0,79	0,79	0,175	0,175
188-1	546	496	662,58	661,35	661,53	660,3	1,05	1,05	20,91	0	0	0,0186	0,0241	150	0,0588	0,965	0,965	0,125	0,125
188-2	496	545	661,35	660,02	660,3	658,97	1,05	1,05	33,19	0,0186	0,0241	0,0482	0,0624	150	0,0401	0,891	0,891	0,15	0,15
189-1	497	498	661,95	660,06	660,9	659,01	1,05	1,05	75,56	0	0	0,0673	0,0871	150	0,025	0,773	0,773	0,175	0,175
190-1	549	421	659,94	659,43	658,89	658,38	1,05	1,05	33,74	0	0	0,0301	0,0389	150	0,0151	0,652	0,652	0,2	0,2
190-2	421	550	659,43	658,43	658,38	657,38	1,05	1,05	57,73	0,0301	0,0389	0,0815	0,1054	150	0,0173	0,644	0,644	0,175	0,175
190-3	550	551	658,43	655,6	657,38	654,55	1,05	1,05	44,93	0,0815	0,1054	0,1215	0,1572	150	0,063	0,999	0,999	0,125	0,125
191-1	563	562	656,17	655,65	655,12	654,6	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,0065	0,458	0,458	0,225	0,225
191-2	562	551	655,65	655,6	654,6	654,53	1,05	1,073	25,11	0,0713	0,0922	0,0936	0,1212	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
191-3	551	574	655,6	654,43	654,55	653,38	1,05	1,05	40,45	0,2151	0,2784	0,2512	0,325	150	0,0289	0,832	0,832	0,175	0,175
192-1	500	501	664,7	663,53	663,65	662,48	1,05	1,05	26,18	0	0	0,0233	0,0302	150	0,0447	0,941	0,941	0,15	0,15
192-2	501	502	663,53	663,4	662,48	662,35	1,05	1,05	16,1	0,0233	0,0302	0,0377	0,0487	150	0,0081	0,51	0,51	0,225	0,225
192-3	502	545	663,4	660,02	662,35	658,97	1,05	1,05	46,73	0,0377	0,0487	0,0793	0,1026	150	0,0723	1,07	1,07	0,125	0,125
192-4	545	548	660,02	655,76	658,97	654,71	1,05	1,05	51,97	0,1275	0,165	0,1738	0,2249	150	0,082	1,139	1,139	0,125	0,125
193-1	564	548	656,21	655,76	655,16	654,71	1,05	1,05	19,63	0	0	0,0175	0,0226	150	0,0229	0,74	0,74	0,175	0,175
193-2	548	547	655,76	650,62	654,71	649,57	1,05	1,05	38,19	0,1913	0,2475	0,2253	0,2915	150	0,1346	1,269	1,269	0,1	0,1
194-1	566	567	655,84	655,32	654,79	654,27	1,05	1,05	22,37	0	0	0,0199	0,0258	150	0,0232	0,746	0,746	0,175	0,175
194-2	567	568	655,32	655,01	654,27	653,96	1,05	1,05	73,66	0,0199	0,0258	0,0855	0,1107	150	0,0042	0,413	0,413	0,275	0,275
194-3	568	422	655,01	653,77	653,96	652,72	1,05	1,05	53,68	0,0199	0,0258	0,0677	0,0877	150	0,0231	0,743	0,743	0,175	0,175
195-1	486	495	661,37	661,1	660,32	660,05	1,05	1,05	39,05	0	0	0,0348	0,045	150	0,0069	0,472	0,472	0,225	0,225
195-2	495	498	661,1	660,06	660,05	659,01	1,05	1,05	24,32	0,133	0,1721	0,1547	0,2001	150	0,0428	0,92	0,92	0,15	0,15
195-3	498	597	660,06	655,91	659,01	654,86	1,05	1,05	80	0,222	0,2872	0,2932	0,3794	150	0,0519	1,014	1,014	0,15	0,15
195-4	597	574	655,91	654,43	654,86	653,38	1,05	1,05	25,69	0,2932	0,3794	0,3161	0,4091	150	0,0576	0,955	0,955	0,125	0,125
195-5	574	422	654,43	653,77	653,38	652,72	1,05	1,05	12,04	0,5673	0,7341	0,578	0,748	150	0,0548	1,042	1,042	0,15	0,15
195-6	422	598	653,77	649,12	652,72	648,07	1,05	1,05	67,9	0,6458	0,8356	0,7063	0,9139	150	0,0685	1,042	1,042	0,125	0,125
195-7	598	599	649,12	642,52	648,07	641,47	1,05	1,05	80	0,7063	0,9139	0,7775	1,0061	150	0,0825	1,143	1,143	0,125	0,125
195-8	599	600	642,52	633,34	641,47	632,29	1,05	1,05	80	0,7775	1,0061	0,8488	1,0983	150	0,1147	1,348	1,348	0,125	0,125

195-9	600	601	633,34	624,21	632,29	623,16	1,05	1,05	80	0,8488	1,0983	0,9201	1,1906	150	0,1141	1,345	1,345	0,125	0,125
195-10	601	595	624,21	615,78	623,16	614,73	1,05	1,05	80	0,9201	1,1906	0,9913	1,2828	150	0,1054	1,292	1,292	0,125	0,125
195-11	595	434	615,78	606,49	614,73	605,44	1,05	1,05	80	0,9913	1,2828	1,0626	1,375	150	0,1161	1,356	1,356	0,125	0,125
196-1	573	572	653,5	652,27	652,45	651,22	1,05	1,05	44,4	0	0	0,0396	0,0512	150	0,0277	0,814	0,814	0,175	0,175
196-2	572	565	652,27	650,98	651,22	649,93	1,05	1,05	60,63	0,0396	0,0512	0,0936	0,1211	150	0,0213	0,713	0,713	0,175	0,175
197-1	439	569	652,07	646,28	651,02	645,23	1,05	1,05	48,9	0	0	0,0436	0,0564	150	0,1184	1,37	1,37	0,125	0,125
197-2	569	571	646,28	643,62	645,23	642,57	1,05	1,05	50,34	0,0436	0,0564	0,0884	0,1144	150	0,0528	1,023	1,023	0,15	0,15
197-3	571	575	643,62	640,47	642,57	639,42	1,05	1,05	25,89	0,1357	0,1756	0,1588	0,2055	150	0,1217	1,388	1,388	0,125	0,125
198-1	570	571	651,37	643,62	650,32	642,57	1,05	1,05	53,13	0	0	0,0473	0,0612	150	0,1459	1,321	1,321	0,1	0,1
199-1	578	468	651,62	647,16	650,57	646,11	1,05	1,05	47,31	0	0	0,0421	0,0545	150	0,0943	1,222	1,222	0,125	0,125
199-2	468	579	647,16	641,99	646,11	640,94	1,05	1,05	49,36	0,0421	0,0545	0,0861	0,1114	150	0,1047	1,288	1,288	0,125	0,125
200-1	585	579	645,91	641,99	644,86	640,94	1,05	1,05	41,59	0	0	0,037	0,0479	150	0,0943	1,222	1,222	0,125	0,125
200-2	579	580	641,99	629,39	640,94	628,34	1,05	1,05	55,85	0,037	0,0479	0,0868	0,1123	150	0,2256	1,643	1,643	0,1	0,1
200-3	580	581	629,39	612,36	628,29	611,26	1,1	1,1	53,08	0,0868	0,1123	0,1341	0,1735	200	0,3208	1,518	1,518	0,05	0,05
201-1	578	468	651,62	647,16	650,57	646,11	1,05	1,05	47,31	0	0	0,0421	0,0545	150	0,0943	1,222	1,222	0,125	0,125
201-2	468	579	647,16	641,99	646,11	640,94	1,05	1,05	49,36	0,0421	0,0545	0,0861	0,1114	150	0,1047	1,288	1,288	0,125	0,125
202-1	587	588	637,12	626,88	636,07	625,83	1,05	1,05	70,16	0	0	0,0625	0,0809	150	0,146	1,322	1,322	0,1	0,1
203-1	589	588	632,8	626,88	631,75	625,83	1,05	1,05	37,36	0	0	0,0333	0,0431	150	0,1585	1,377	1,377	0,1	0,1
203-2	588	590	626,88	618,24	625,83	617,19	1,05	1,05	31,7	0,0958	0,1239	0,124	0,1605	150	0,2726	1,806	1,806	0,1	0,1
203-3	590	591	618,24	617,69	617,19	616,64	1,05	1,05	4,28	0,124	0,1605	0,1278	0,1654	150	0,1285	1,427	1,427	0,125	0,125
203-4	591	592	617,69	613,48	616,64	612,43	1,05	1,05	46,32	0,1278	0,1654	0,1691	0,2188	150	0,0909	1,2	1,2	0,125	0,125
203-5	592	581	613,48	612,36	612,43	611,31	1,05	1,05	21,36	0,1691	0,2188	0,1881	0,2434	150	0,0524	1,019	1,019	0,15	0,15
203-6	581	584	612,36	611,8	611,26	610,7	1,1	1,1	45,14	0,1881	0,2434	0,2283	0,2955	200	0,0124	0,601	0,601	0,15	0,15
204-1	602	593	626,26	621,49	625,21	620,44	1,05	1,05	57,15	0	0	0,0509	0,0659	150	0,0835	1,15	1,15	0,125	0,125
205-1	596	593	622,86	621,49	621,81	620,44	1,05	1,05	35,75	0	0	0,0318	0,0412	150	0,0383	0,871	0,871	0,15	0,15
205-3	594	591	618,59	617,69	617,54	616,64	1,05	1,05	46,59	0,0318	0,0412	0,0734	0,0949	150	0,0193	0,68	0,68	0,175	0,175
205-2	593	594	621,49	618,59	620,44	617,54	1,05	1,05	23,97	0,1052	0,1361	0,1266	0,1638	150	0,121	1,384	1,384	0,125	0,125

206-1	582	583	646,4	629,61	645,35	628,56	1,05	1,05	80	0	0	0,0713	0,0922	150	0,2099	1,585	1,585	0,1	0,1
206-2	583	584	629,61	611,8	628,51	610,7	1,1	1,1	54,9	0,0713	0,0922	0,1202	0,1555	200	0,3244	1,526	1,526	0,05	0,05
207-1	576	577	642,82	631,77	641,72	630,67	1,1	1,1	36,86	0	0	0,0328	0,0425	200	0,2998	1,467	1,467	0,05	0,05
208-1	469	483	667,82	667,42	666,77	666,37	1,05	1,05	39,22	0	0	0,0349	0,0452	150	0,0102	0,535	0,535	0,2	0,2
209-1	482	445	667,8	667,34	666,75	666,29	1,05	1,05	26,77	0	0	0,0238	0,0309	150	0,0172	0,641	0,641	0,175	0,175
210-1	484	485	667,61	664,64	666,56	663,59	1,05	1,05	40,67	0	0	0,0362	0,0469	150	0,073	1,076	1,076	0,125	0,125
211-1	544	542	663,46	663,44	662,41	662,17	1,05	1,273	84,02	0	0	0,0748	0,0969	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
212-1	539	540	660,73	657,6	659,68	656,55	1,05	1,05	78,96	0	0	0,0703	0,091	150	0,0396	0,886	0,886	0,15	0,15
213-1	557	553	661,23	659,62	660,18	658,57	1,05	1,05	29,48	0	0	0,0263	0,034	150	0,0546	1,04	1,04	0,15	0,15
213-2	553	556	659,62	653,29	658,57	652,24	1,05	1,05	41,68	0,0263	0,034	0,0634	0,082	150	0,1519	1,348	1,348	0,1	0,1
214-1	558	554	659,58	659,56	658,53	658,45	1,05	1,11	27,67	0	0	0,0246	0,0319	150	0,0029	0,36	0,36	0,3	0,3
214-2	554	555	659,56	655,56	658,51	654,51	1,05	1,05	27,16	0,0246	0,0319	0,0488	0,0632	150	0,1473	1,328	1,328	0,1	0,1
214-3	555	556	655,56	653,29	654,51	652,24	1,05	1,05	33,4	0,0488	0,0632	0,0786	0,1017	150	0,068	1,038	1,038	0,125	0,125
215-1	559	556	655,41	653,29	654,36	652,24	1,05	1,05	43,01	0	0	0,0383	0,0496	150	0,0493	0,988	0,988	0,15	0,15

APÊNDICE C - DADOS INICIAIS PARA DIMENSIONAMENTO DA ETE

Dados			
C	0,8	V _{mín} (m/s)	0,3
K1	1,2	Cob _{mín} (m)	0,9
K2	1,5	g (m/s ²)	9,81
K3	0,5	Pi (hab)	10.887
Dn _{mín} (mm)	150	Pm (hab)	11.444
txi (L/s.km)	0,1	Pf (hab)	12.077
qi (L/hab.dia)	150	Lt (m)	28.680
γ (N/m)	9800		
Vazão doméstica média		Vazão de infiltração	
Qd _i (L/s)	22,68	Tx (L/s.m)	0,0012
Qd _m (L/s)	23,89	Qinf (L/s)	33,06
Qd _f (L/s)	30,19		
Vazão industrial		Vazão média	
Qind _i (L/s)	0,68	Qméd _i (L/s)	56,42
Qind _m (L/s)	0,72	Qméd _m (L/s)	57,67
Qind _f (L/s)	0,91	Qméd _f (L/s)	64,16
Vazão mínima		Vazão máxima	
Qmín _i (L/s)	61,95	Qmáx _i (L/s)	135,30
		Qmáx _m (L/s)	137,58
Qmín _f (L/s)	66,05	Qmáx _f (L/s)	149,45

APÊNDICE D - DIMENSIONAMENTO DA ETE

Gradeamento (mecanizado)			
Qméd	Vazão média	0,15	m³/s
K	Coefficiente de pico	1,8	adm
h	Profundidade da lâmina de água	0,7	m
i	Inclinação	70	°
a	Espaçamento entre as barras	12	mm
t	espessura da barra	6,4	mm
C		38,1	mm
vmáx	Velocidade máxima de passagem	1,1	m/s
Qmáx	Vazão máxima	0,27	m³/s
Au'	Área útil	0,24	m²
E	Eficiência da grade	0,65	%
S'	Área transversal do canal	0,37	m²
L	Largura da grade	1	m
h	Profundidade da lâmina d'água	0,37	m
S	Área transversal do canal revisada	0,37	m²
Au	Área útil revisada	0,24	m²
vmáx	Velocidade máxima de passagem revisada	1,1	m/s
vméd	Velocidade média de passagem revisada	0,61	m/s
v0_Qmáx	Velocidade de aproximação para vazão máxima	0,72	m/s
v0_Qméd	Velocidade de aproximação para vazão média	0,4	m/s
Nb	Número de barras	54	un
Ne	Número de espaçamentos	55	un
hf_Qmáx	Perda de carga na grade para vazão máxima	0,0506	m/m

hf'_Qméd	Perda de carga na grade para vazão média	0,0156	m/m
B	Fator beta	2,42	adm
hf''_Qmáx	Perda de carga na grade para vazão máxima	0,000004	m/m
hf''_Qméd	Perda de carga na grade para vazão média	0,000004	m/m
hf'_Qmáx	Perda de carga adotada na grade para vazão máxima	0,1	m/m
hf'_Qméd	Perda de carga adotada na grade para vazão média	0,1	m/m
Caixa de areia			
Qmáx	Vazão máxima	149,45	L/s
Qméd	Vazão média	64,16	L/s
Qmín	Vazão mínima	66,05	L/s
W	cte	0,305	m
n	cte	1,522	adm
K	cte	0,69	adm
hmáx	Altura da lâmina d'água para vazão máxima	0,37	m
hméd	Altura da lâmina d'água para vazão média	0,21	m
hmín	Altura da lâmina d'água para vazão mínima	0,21	m
z	Altura do rebaixo	0,09	m
v	Velocidade de escoamento	0,3	m/s
b	Largura da caixa de areia	2	m
v1máx	Velocidade do fluxo máxima	0,4	m/s
v1méd	Velocidade do fluxo média	0,3	m/s
v1mín	Velocidade do fluxo mínima	0,2	m/s
v2	Velocidade de sedimentação	0,02	m/s
L	Comprimento da caixa de areia	3	m
h	Altura d'água na caixa	0,3	m
Vmáx	Velocidade máxima	0,3	m/s
Vmín	Velocidade mínima	0,3	m/s

Calha Parshall			
Q	Vazão de dimensionamento	0,149	m³/s
K	Medida tabelada	3,704	cm
n	Medida tabelada	0,646	adm
D	Medida tabelada	57,5	adm
W	Medida tabelada	22,9	cm
C	Medida tabelada	0,381	m
Gparshall	Medida tabelada	0,457	m
N	Medida tabelada	0,057	m
Ha	Altura da lâmina de água da seção de medição	1,085	m
D'	Largura na seção de medida	0,46	m
Va	Velocidade na seção de medida	0,3	m/s
Ea	Energia total disponível	1,146	m
theta	Ângulo fictício	91,71	°
v1	Velocidade da água no início do ressalto	4,72	m/s
y1	Altura da água no início do ressalto	0,013	m
Fr	Número de Froude	13,06	adm
y3	Altura total de água no trecho divergente	0,239	m
y2	Profundidade no final do trecho divergente	0,219	m
v2	Velocidade no final do trecho divergente	1,792	m/s
Hp	Perda de carga no ressalto hidráulico	0,903	m
T	Tempo de residência médio no trecho divergente	0,14	s
G	Gradiente de velocidade	7934	l/s
	Verificação do gradiente	OK	
UASB			
Pop	População	12.077	hab
Qméd	Vazão afluente média	5543,3	m³/d

Q _{máx-d}	Vazão afluyente máxima diária	6651,96	m ³ /d
Q _{máx-h}	Vazão afluyente máxima horária	8314,95	m ³ /d
DBO _{afl}	DBO afluyente	300	mg/L
DQO _{afl}	DQO afluyente	650	mg/L
T	Temperatura média	20	°C
Y _{obs}	Coefficiente de produção de sólidos em termos de DQO	0,21	kg DQO _{lodo} /kg DQO _{apl}
Clodo	Concentração de sólidos esperada para o lodo de descarte	4	%
γ	Densidade do lodo	1020	kg.SST/m ³
P	Pressão	1	atm
KDQO	Conversão da concentração de metano (mmol CH ₄) em massa de DQO	64	g DQO/mol
R	Constante universal dos gases perfeitos	0,08206	atm.l.mol.k
1.Cálculo da carga afluyente média de DQO			
Lo	Carga afluyente média de DQO	3603,15	mg DQO/L
2. Tempo de detenção hidráulica			
TDH	Tempo de detenção hidráulica	8	h
3. Determinação do volume total de reatores			
V	Volume total dos reatores	1847,77	m ³
4.Número de células do reator			
N _c	Quantidade de módulos	6	un
5. Volume de células do reator			
V _c	Volume por célula do reator	307,96	m ³
6. Altura de cada célula			
H _c	Altura útil do reator	5	m
7. Área de cada célula			
Ac	Área de cada célula	61,59	m ²

8. Verificação da área, do volume e do TDH			
A	Área total corrigida	369,55	m ²
V	Volume total corrigido	1847,77	m ³
TDH	Tempo de detenção hidráulica corrigido	8	h
9. Verificação das cargas aplicadas			
CHV	Carga hidráulica volumétrica	3	m ³ /m ³ .dia
Cv	Carga orgânica volumétrica	1,95	kg DQO/m ³ .dia
10. Verificação das velocidades superficiais			
v (Q _{méd})	Velocidade para vazão média	0,63	m/h
	Verificação da velocidade para vazão média	OK	
v (Q _{máx_d})	Velocidade para vazão máxima diária	0,75	m/h
	Verificação da velocidade para vazão máxima diária	OK	
v (Q _{máx_h})	Velocidade para vazão máxima horária	0,94	m/h
	Verificação da velocidade para vazão máxima horária	OK	
11. Sistema de distribuição do esgoto afluyente (tubos de distribuição)			
Ad	Área de influência	3	m ²
Nd _{mínimo}	Número de tubos distribuidores mínimo	124	un
c	Comprimento de cada célula (y)	10	m
l	Largura de cada célula (x)	7	m
	Tubos por célula ao longo de x	3	un
	Tubos por célula ao longo de y	7	un
	Quantidade de tubos de distribuição por célula	21	un
Nd _{calculado}	Quantidade total de tubos no reator calculado	126	un
Nd _{adotado}	Número de tubos distribuidores adotado	126	un
	Verificação da quantidade de tubos adotado e calculado	OK	
12. Estimativa da eficiência de remoção de DQO do sistema			
EDQO	Eficiência de remoção de DQO	67,16	%

		67	
13. Estimativa de remoção de DBO do sistema			
EDBO	Eficiência de remoção de DBO	75,96	%
		75	
14. Estimativa das concentrações de DQO e de DBO no efluente final			
SUASB_DQO	Estimativa da concentração de DQO	214,5	mgDQO/l
SUASB_DBO	Estimativa da concentração de DBO	75	mgDQO/l
15. Avaliação da produção de metano			
DQO_CH4		1657,45	kg DQO/d
F(t)		2,66	kg DQO/d
Q_CH4	Quantidade de gás produzido	622,67	m ³ /d
16. Avaliação da produção de biogás			
Q_biogás	Concentração de metano no biogás	830,23	m ³ /d
17. Passagens para os separadores trifásicos			
N3_c	Quantidade de separadores trifásicos em cada célula ao longo de (y)	7	un
N3_l	Quantidade de separadores trifásicos em cada célula ao longo de (x)	1	un
N_ab_s_c	Total de aberturas simples ao longo de y	84	un
N_ab_s_l	Total de aberturas simples ao longo de x	12	un
N_ab_d_l	Total de aberturas duplas ao longo de x	24	un
a	Largura da abertura simples	0,35	m
C_ab_s_l	Comprimento de cada abertura simples, no comprimento da largura da célula	6,3	m
C_eq_ab_s_l	Comprimento equivalente de aberturas simples, no comprimento da largura da célula	529,2	m
C_eq_ab_s_c	Comprimento equivalente de aberturas simples, ao longo do comprimento do reator	120	m
A_ab	Área total das aberturas do separador trifásico	143,22	m ²
18. Verificação das velocidades através das aberturas dos separadores trifásicos			

v_ab (Qméd)	Velocidade através das aberturas dos separadores trifásicos para vazão média	1,61	m/h
	Verificação da velocidade para vazão média	OK	
v_ab (Qmáx_d)	Velocidade através das aberturas dos separadores trifásicos para vazão máxima diária	1,94	m/h
	Verificação da velocidade para vazão máxima diária	OK	
v_ab (Qmáx_h)	Velocidade através das aberturas dos separadores trifásicos para vazão máxima horária	2,42	m/h
	Verificação da velocidade para vazão máxima horária	OK	
c_s_l	Comprimento, Abertura simples, ao longo do comprimento do reator	84	m
a_s_l	Largura, Abertura simples, ao longo da largura do reator	0,35	m
c_s_c	Comprimento, Abertura dupla, ao longo da largura do reator	24	m
a_s_c	Largura, Abertura simples, ao longo do comprimento do reator	0,35	m
c_d_l	Comprimento, Abertura simples, ao longo da largura do reator	12	m
a_d_l	Largura, Abertura dupla, ao longo da largura do reator	0,7	m
19. Área superficial do compartimento de decantação			
Ndec	Número total de compartimentos de decantação em cada célula	20	un
Ndec/célula	Número de compartimentos de decantação em cada célula	3,33	un
Cdec	Comprimento de cada decantador	7	m
Ctdec	Comprimento total de decantadores	140	m
Li	Largura de cada coletor de gás, junto à interface líquido-gás	0,25	m
e	Espessura da parede do coletor de gás	0,005	m
Ngás	Quantidade de coletores de gás por célula	5	un
Lg	Largura externa de cada coletor de gás	0,26	m
Ccel	Comprimento de cada célula	10	m
Ldec	Largura útil de cada compartimento de decantação	2,22	m
Atdec	Área total de decantadores	310,8	m²
20. Verificação das taxas de aplicação superficiais nos decantadores			

qs_dec (Qméd)	Taxa de aplicação superficial nos decantadores para vazão média	0,74	m/h
	Verificação	OK	
qs_dec (Qmáx_d)	Taxa de aplicação superficial nos decantadores para máxima diária	0,89	m/h
	Verificação	OK	
qs_dec (Qmáx_h)	Taxa de aplicação superficial nos decantadores para vazão máxima horária	1,11	m/h
	Verificação	OK	
21. Determinação do volume do compartimento de decantação			
h1	Altura da aba inclinada do compartimento de decantação	1,6	m
a		0,35	
Laba	Largura da aba inclinada do compartimento de decantação	0,76	m
h2	Altura da parede vertical do compartimento de decantação	0,4	m
Adec1	Área triangular compreendida entre as paredes inclinadas do decantador	0,608	m ²
Adec2	Área retangular compreendida entre as áreas triangulares	1,12	m ²
Adec3	Área retangular compreendida entre as paredes verticais do decantador	0,888	m ²
Adec	Área total ao longo da profundidade do decantador	3,224	m ²
Vdec	Volume total de decantadores	451,36	m ³
tg(alfa)		2,11	
alfa	Inclinação da aba do compartimento de decantação, em relação à horizontal	64,59	°
	verificação da inclinação	OK	
22. Verificação dos tempos de detenção hidráulica nos decantadores			
TDH_dec (Qméd)	Tempo de detenção hidráulica nos decantadores para vazão média	1,95	m/h
	Verificação	OK	
TDH_dec (Qmáx_d)	Tempo de detenção hidráulica nos decantadores para máxima diária	1,63	m/h
	Verificação	OK	
TDH_dec (Qmáx_h)	Tempo de detenção hidráulica nos decantadores para vazão máxima horária	1,3	m/h
	Verificação	OK	

Cdec	Comprimento de cada decantador	7	m
Ldec	Largura útil de cada compartimento de decantação	2,22	m
23. Coletores de gás			
Ngás	Quantidade de coletores de gás por célula	5	un
Cg	Comprimento de cada coletor	4,78	m
Ctg	Comprimento total de coletores e gás	143,4	m
Li	Largura de cada coletor de gás, junto à interface líquido-gás	0,25	m
Ai	Área total de coletores de gases, junto à interface líquido-gás	35,85	m ²
Q_biogás	Concentração de metano no biogás	830,23	m ³ /d
Kg	Taxa de liberação de biogás nos coletores	1	m ³ /m ² .h
	Verificação	OK	
24. Avaliação da produção estimada de lodo			
Y	Coefficiente de produção de sólidos	0,18	kgSST/kgDQOapl
Lo	Carga afluente média de DQO	3603,15	mg DQO/L
Plodo	Massa de sólidos suspensos totais por dia	648,57	kgSST/d
γ	Densidade do lodo	1020	kg.SST/m ³
Clodo	Concentração de sólidos esperada para o lodo de descarte	4	%
Vlodo	Volume de sólidos suspensos totais por dia	15,9	m ³ /d
25. Leitos de secagem			
tc	Ciclo de operação dos leitos de secagem	20	dias
Mc	Massa de lodo retirada das células, por ciclo de operação dos leitos de secagem	12971,33	kg SST
Vc	Volume de retirado das células, por ciclo de operação dos leitos de secagem	317,92	m ³
Tleito	Taxa de aplicação de sólidos nos leitos	10	kg SST/m ²
Aleito_necessária	Área necessária de leitos de secagem	1297,13	m ²
Geometria das células de secagem	Quantidade	8	un

	Largura	16	m
	Comprimento	12,5	m
Aleito_calculada	Área calculada de leitos de secagem	1600	m ²
Lagoa de polimento			
Sistema	Série		
TDH	Tempo de detenção hidráulica por lagoa	3	d
Qméd	Vazão média	5543,3	m ³ /d
H_lp	Profundidade da lagoa	1	m
1. Volume total			
V	Volume total	16629,91	m ³
2. Área total			
A	Área total	16629,91	m ²
3. Área por lagoa			
N	Quantidade de lagoas	6	un
TDH_total	Tempo de detenção hidráulica total	18	d
A	Área por lagoa	2771,65	m ²
4. Dimensões da lagoa			
L/B	Relação largura / base	2,00	adm
L	Largura	74,50	m
B	Comprimento	37,25	m
A_calculada	Área por lagoa calculada	2775,13	m ²
V_calculado	Volume por lagoa calculada	2775,13	m ³
A_total	Área total requerida pelas lagoas de polimento	20787,39	m ²
5. Número de dispersão			
D	Número de dispersão	0,5	adm
6. Decaimento bacteriano			
T	Temperatura	20	°C

K_B20	Coeficiente de decaimento bacteriano para a temperatura de 20 °C	0,54	1/d
T _{mín}	Menor temperatura	18	°C
K_B_mín	Coeficiente de decaimento bacteriano para a temperatura mínima	0,47	1/d
7.Coliformes termotolerantes (CTT)			
No	Concentração de CTT presente no esgoto bruto	10.000.000,00	CTT/100 ml
E	Eficiência de remoção de coliformes no reator UASB	90	%
Nr	Concentração de CTT no esgoto efluente ao reator UASB	1.000.000,00	CTT/100 ml
a	Coeficiente para regime hidráulico disperso	1,96	adm
N	Concentração de coliformes efluentes da 1ª lagoa da série	2.537.805,93	CTT/100 ml
8.Eficiência de remoção de CTT			
E_ett_lp	Eficiência da remoção de CTT de cada lagoa de polimento	60,60	%
E_ett_uasb+lp	Eficiência final do sistema na remoção de CTT	74,62	%
9.Concentração e eficiência de remoção de ovos de helmintos no esgoto			
E_uasb	Eficiência de remoção no reator	65	%
C0	Concentração de ovos no esgoto bruto	1000	ovos/l
Cc	Concentração de ovos no esgoto efluente ao reator UASB	350	ovos/l
E_lp	Eficiência na remoção de ovos helmintos de cada lagoa de polimento	89,82	%
E_G	Eficiência global	99,99	%
10.Concentração efluente de ovos helmintos às lagoas de polimento			
C	Concentração efluente de ovos helmintos às lagoas de polimento	0,0004	ovos/l

GLEYCE NAIR DE ANDRADE

**PLANEJAMENTO DE INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO COM
ABORDAGEM SUSTENTÁVEL: estudo de caso da cidade de Sairé-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Civil do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Saneamento

Aprovado em 16 de abril de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Kenia Kelly Barros da Silva (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Me. Ana Paula Alves Feitosa de Amorim (Coorientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Gilson Lima da Silva (Avaliador)
Universidade Federal de Pernambuco

Me. Bruno de Melo Silva (Avaliador)
Centro Universitário Maurício de Nassau