

PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

1ª Revisão
Irani | SC

Produto 03

Revisão do Diagnóstico e
Prognóstico do Sistema de
Esgotamento Sanitário.

**PRIMEIRA REVISÃO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
IRANI – SANTA CATARINA**

PRODUTO 03 - Revisão do Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário

PREFÁCIO

O presente estudo tem como objetivo a revisão do diagnóstico e prognóstico dos sistemas de esgotamento sanitário adotados no município. Apresenta as informações mais recentes disponíveis sobre os sistemas alternativos em operação, aspectos construtivos e operacionais dos sistemas, sobre a gestão dos sistemas individuais e ao final traz preposições para adequação desses serviços no município em relação as legislações vigentes.

Irani – Santa Catarina
Maio
2021

ELABORADO PARA:**Município de Irani**

CNPJ nº 82.939.455/0001-31
Rua Eilirio de Gregori, 207 – Centro
CEP 89680-000– Irani- SC

ELABORADO POR:**Consórcio Interfederativo Santa Catarina – CINCATARINA**

CNPJ nº 12.075.748/0001-32
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305 – Bairro Canto
CEP 88.070-800 – Florianópolis – SC

EQUIPE TÉCNICA**Guilherme Müller**

Biólogo
CRBio03 053021/03-D

Raquel Gomes de Almeida

Engenheira Ambiental
CREA-SC 118868-3

Mauricio Perazzoli

Engenheiro Ambiental
CREA-SC 98322-7

Raphaela Menezes

Geóloga
CREA-SC 138824-3

Luiz Gustavo Pavelski

Engenheiro Florestal
CREA-SC 104797-2

Maurício de Jesus

Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA-SC 147737-1

Luís Felipe Braga Kronbauer

Advogado
OAB-SC 46772

APOIO OPERACIONAL**Celso Afonso Palhares Madrid**

Filho
Geoprocessamento e cartografia

Ivanna Franck Koschier

Estagiária em Engenharia Ambiental
e Sanitária

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Composição do Esgoto Sanitário	11
Figura 2: Representação do traçado de redes coletoras do Bairro Santo Antônio....	15
Figura 3: Sistema de tratamento - Bairro Santo Antônio.	15
Figura 4: Sistema de tratamento - Bairro Santo Antônio.	16
Figura 5: Caixa de gordura – SES Santo Antônio.	16
Figura 6: Gradeamento grosso – SES Santo Antônio.	17
Figura 7: Vista parcial do tanque séptico – SES Santo Antônio.	17
Figura 8: Vista parcial do tanque séptico seguido de filtro anaeróbio – SES Santo Antônio.	18
Figura 9: Unidade de desinfecção - SES Santo Antônio.	18
Figura 10: Entorno das unidades de tratamento.	19
Figura 11: Entorno das unidades de tratamento.	20
Figura 12: Localização de fossa comunitária.	20
Figura 13: Tubulação de uma das residências interligada a fossa.	21
Figura 14: Tubulação de lançamento do efluente tratado após a fossa comunitária.	21
Figura 15: Ponto de vazamento da rede coletora de esgoto.	22
Figura 16: Ponto de vazamento da rede coletora de esgoto – SES Alto Irani 01.....	23
Figura 17: Sistema de tratamento – SES Alto Irani 01.	23
Figura 18: Tanque séptico seguido de filtro anaeróbio – SES Alto Irani 01.	24
Figura 19: Caixa de entrada – SES Alto Irani 01.	24
Figura 20: Sistema de tratamento – SES Alto Irani 02.	25
Figura 21: Tanque séptico seguido de filtro anaeróbio – SES Alto Irani 02.	25
Figura 22: Unidade de desinfecção – SES Alto Irani 01.	25

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Eficiência de Tratamento para Tanque séptico seguido de Filtro Anaeróbio	27
Tabela 2: Técnicas de esgotamento sanitário utilizada pela população do município de Irani.	27
Tabela 3: Arrecadação através de Taxa de Serviços para limpeza de fossa x Custos totais para manutenção dos sistemas coletivos e limpeza de fossas no município. .	30
Tabela 4: Produção total de efluentes na área urbana do município.	33
Tabela 5: Evolução do Índice de Atendimento do SES Sede Urbana.	34
Tabela 6: Projeção de ligações e economias do SES.	35
Tabela 7: Evolução da extensão de rede coletora – novo SES urbano.	36
Tabela 8: Volume de efluentes a ser tratado em ETE- SES área urbana.	37
Tabela 9: Evolução da porcentagem de domicílios com sistema de tratamento de esgoto individual adequado e número de sistemas individuais a implantar/adequar.	40

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	6
2. LEGISLAÇÃO	7
2.1. ÂMBITO FEDERAL.....	7
2.2. ÂMBITO ESTADUAL	8
2.3. ÂMBITO MUNICIPAL.....	9
3. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	10
3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	10
3.2. SITUAÇÃO ATUAL DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	14
3.2.1. Sistemas de esgotamento sanitários (SES) alternativos	14
3.2.2. Sistemas individuais de tratamento.....	26
3.2.3. Custos x receitas	29
4. AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS .	31
5. PROGNÓSTICO	33
5.1. ÁREA URBANA	33
5.2. ÁREA RURAL.....	39
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	42
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
8. ANEXOS.....	45

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório traz a revisão do Diagnóstico e do Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário (Produto 3), parte integrante da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Irani, desenvolvido conforme Proposta nº 132/2020 firmada entre o Município de Irani e o Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA.

Este relatório contém: o diagnóstico dos sistemas existentes no município, a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2011, e a proposição de alternativas para solução dos problemas relacionados ao esgotamento sanitário no município.

2. LEGISLAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Irani foi elaborado no ano de 2011. Na sequência são apresentados os principais dispositivos legais que regulamentam as questões relacionadas ao esgotamento sanitário no município.

2.1. ÂMBITO FEDERAL

- **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.**

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

- **Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.**

Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

- **Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020.**

Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529,

de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

- Decreto Federal nº 5.440, de 4 de maio de 2005.

Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

- Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010.

Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

- 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, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências

- Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

2.2. ÂMBITO ESTADUAL

- Lei Estadual nº 6.320, de 20 de dezembro de 1983.

Dispõe sobre normas gerais de saúde, estabelece penalidades e dá outras providências.

- Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994.

Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos e dá outras providências.

- Lei Estadual 14.675, de 13 de abril de 2009.

Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

- Decreto Estadual nº 4.778, de 11 de outubro de 2006

Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos, de domínio do estado, de que trata a Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, e estabelece outras providências.

2.3. ÂMBITO MUNICIPAL

- Lei Municipal nº 1.512, de 18 de dezembro de 2009.

Ratifica o Protocolo de Intenções e autoriza o ingresso do Município de Irani no Consórcio Público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências. (Redação dada pela Lei nº1.836/2017).

- Lei Complementar nº 68 de 22 de dezembro de 2011.

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

- Lei nº 1.805, de 15 de dezembro de 2016.

Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico no âmbito do município de Irani - SC.

- Lei Complementar Nº 89, de 24 de abril de 2018.

Dispõe sobre normas relativas às edificações do município de Irani, Estado de Santa Catarina - código de edificações - e dá outras providências.

- Lei Complementar Nº 91, de 24 de abril de 2018.

Institui a lei de uso, ocupação e parcelamento do solo do município de Irani.

- Decreto nº 115, de 26 de junho de 2020.

Nomeia membros para o Conselho Municipal de Controle de Saneamento Básico e dá outras providências.

- Decreto nº 68, de 24 de março de 2021.

Nomeia membros para o Conselho Municipal de Controle de Saneamento Básico e dá outras providências.

3. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Desde a antiguidade as civilizações têm convivido com a necessidade do afastamento de seus efluentes de suas áreas urbanizadas, tendo se utilizado, em sua maioria, dos cursos d'águas que atravessam essas áreas para essa finalidade.

O lançamento e/ou disposição de efluentes não tratados, ou tratados de forma inadequada, em cursos d'águas ou infiltrados no solo acabaram se tornando um dos principais passivos ambientais originados pelo processo de urbanização, que além de contaminar a água e o solo, ocasionam poluição visual, afetando a beleza cênica do ambiente, e contribuem para o aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica, tais como: gastroenterite, febre tifoide e paratifóide, giardíase, hepatite infecciosa, cólera e verminoses.

De acordo com dados do SNIS (2020), em 2019, cerca de 61,9% da população urbana brasileira era atendida por rede coletora de esgoto, no entanto, apenas 78,5% do esgoto coletado recebia algum tipo de tratamento. Não há informações recentes sobre as tecnologias de esgotamento sanitário adotadas pela população não atendida por sistemas coletivos e sobre as condições destas.

Os baixos índices de tratamento dos esgotos sanitários, além de contribuir para a transmissão de doenças, pode inviabilizar o uso dos recursos hídricos, uma vez que à baixa qualidade dos mananciais eleva os custos para captação e tratamento de água. Evidenciando a necessidade de uma gestão integrada de todo o ciclo de abastecimento de água e da coleta e tratamento adequado dos efluentes líquidos.

A NBR 9648 (ABNT, 1986) define esgoto sanitário como “despejo líquido constituído de esgotos domésticos e industrial, águas de infiltração e contribuição pluvial parasitária.”, sendo o esgoto doméstico o efluente do uso da água para higiene e necessidades humanas, o industrial o despejo líquido resultante de processos fabris, a água de infiltração a água subterrânea que penetra nas tubulações e a contribuição pluvial parasitária uma parcela das águas de chuva que inevitavelmente são absorvidas pela rede coletora de esgoto sanitário.

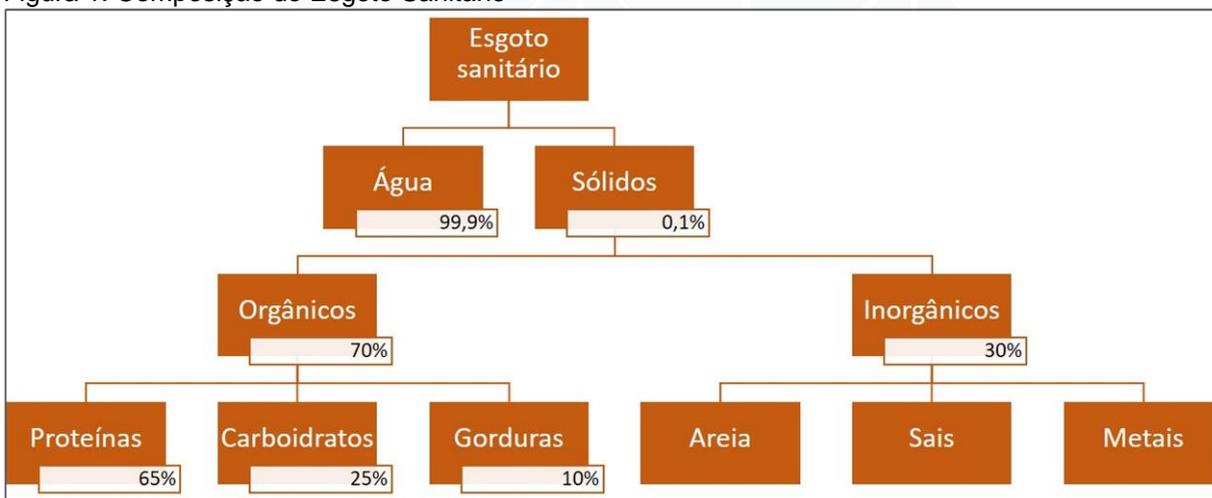
A produção per capita de esgoto sofre variações em função de fatores regionais, sociais e econômicos da população. Em função da ausência de

micromedição, sua determinação para planejamento e projetos tem, normalmente, como referência o consumo de água efetivo per capita multiplicado por um coeficiente de retorno, este coeficiente considera que uma parcela da água não será encaminhada para o sistema de tratamento ou para a rede coletora de esgoto, sendo destinada a atividades de limpeza de áreas externas e jardinagem, por exemplo.

A composição dos efluentes está diretamente relacionada as finalidades de uso das águas. No uso doméstico as águas são utilizadas para consumo, preparo de alimentos, higiene pessoal, limpeza gerais e irrigação de jardins. Assim, nestes efluentes, por exemplo, é comum a presença de restos de alimentos, óleo e gordura, areia, fezes e urina; substâncias tensoativas (produtos de limpeza, sabão, sabonete, detergente, etc.), produtos químicos (medicamentos, desinfetantes, odorizantes, outros restos, etc.).

A composição dos esgotos domésticos pode ser descrita, segundo Mara e Silva (1979), conforme apresentado abaixo:

Figura 1: Composição do Esgoto Sanitário



Fonte: Adaptado de Mara e Silva (1979).

O conhecimento sobre as substâncias que compõem os efluentes não é relevante apenas para o tratamento destes, já que a presença de algumas substâncias no efluente podem causar uma série de problemas operacionais ainda na rede coletora, como por exemplo: sedimentação (areia), obstrução (óleo, gordura), corrosão da tubulação e de equipamentos (produtos químicos), entre outros.

Cabe destacar, que uma parcela bastante significativa da vazão do esgoto sanitário que chega às unidades de tratamento centralizadas, através de redes

coletoras, é proveniente de infiltrações de águas subterrâneas e águas pluviais parasitárias.

As infiltrações têm como origem: juntas mal executadas ou danificadas; paredes de tubos, caso o material do tubo não seja impermeável, ou os tubos estejam danificados; execução inadequada (rígida) de transposições das paredes dos poços de visita (PVs) por falta do elemento vedante; utilização de material inadequado (permeável) para as paredes dos PVs e/ou execução com espessura insuficiente, falta e/ou execução inadequada do revestimento impermeabilizante externo.

Com o termo contribuição pluvial parasitária são denominadas águas que entram na rede de esgoto sanitário durante períodos chuvosos, basicamente por três caminhos:

- água de chuva que cai diretamente sobre os orifícios de ventilação nas tampas dos PVs;
- água de chuva que entra nos PVs localizados em baixadas, onde durante uma chuva se acumula água sobre as tampas; e
- água de chuva de telhados, pátios, etc. que é coletada em terrenos e lançada de forma indevida à rede de esgoto sanitário.

A redução das infiltrações é extremamente importante porque sua vazão, em algumas situações, pode alcançar valores que superam a vazão do esgoto coletado. Uma vazão de infiltração elevada tem como consequência a necessidade de tubulações de maiores dimensões, elevatórias de maior porte, além de estações de tratamento com maior capacidade, onerando não só a implantação como também a operação e manutenção do sistema. Cabe destacar que grande parte das causas para uma elevada vazão de infiltração poderiam ser evitadas com os devidos cuidados durante a elaboração do projeto e na execução das obras.

As contribuições pluviais parasitárias também são indesejadas na rede de esgoto sanitário, porém, em parte são inevitáveis, como nos dois primeiros casos acima citados anteriormente. Embora a utilização de tampas sem orifícios possa prevenir a entrada da água de chuva pelas tampas, merece destacar que esta medida pode comprometer a ventilação das tubulações da rede de esgoto, que é importante para a operação. Todavia a utilização de tampas sem orifícios de ventilação poderia ser cogitada em trechos alagadiços de extensão limitada caso outras medidas (operacionais) não levem à solução do problema.

Entretanto a entrada de águas pluviais na rede de esgotos, providas de telhados e pátios de terrenos ou pelo lançamento de águas subterrâneas captadas, precisa ser combatida rigorosamente. Da mesma forma que a contribuição de esgoto sanitário nas redes de drenagem pluvial é indesejada, as contribuições de águas pluviais na rede de coleta de esgoto também podem ocasionar problemas, tanto no transporte desses efluentes como no tratamento, em função das variações significativas de vazão e da qualidade no esgoto sanitário. Para correção deste problema, deve-se conscientizar a população e fiscalizar as ligações por meio de campanhas e rotinas específicas que busquem o equacionamento do problema.

Segundo Von Sperling (2005), há basicamente duas variantes dos sistemas de esgotamento sanitário:

- Sistema individual ou sistema estático;
- Sistema coletivo ou sistema dinâmico.

Tsutiya e Alem Sobrinho (2011) apontam que os sistemas de esgotamento sanitário dinâmicos podem ser de três tipos:

- sistema de esgotamento unitário: no qual o esgoto sanitário, as águas de infiltração e as águas pluviais veiculam por um único conjunto de redes.
- sistema separador absoluto: sistema no qual o esgoto sanitário e as águas de infiltração veiculam em um conjunto de redes independente do sistema de águas pluviais; e
- sistema de esgotamento separador parcial: no qual uma parcela das águas pluviais provenientes de telhados e pátios ainda é encaminhada ao sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário.

No Brasil, em geral, são adotados os sistemas do tipo separador absoluto. Dentre as principais vantagens destes estão:

- redução no tamanho dos condutos/tubulação e conseqüentemente nos custos para implantação das redes coletoras;
- a falta de pavimentação das vias não interfere no desempenho do sistema;
- não exige a implantação de galerias em todas as vias urbanas; e
- não sofre grandes variações de volume ou diluição, que podem afetar o desempenho de sistema de tratamento biológicos.

3.2. SITUAÇÃO ATUAL DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Não há no município de Irani um sistema público de coleta e tratamento de efluentes que abranja toda a área urbana municipal, existem apenas 4 sistemas alternativos com coleta e tratamento de esgoto sanitário que têm cobertura parcial sobre os bairros Santo Antônio e Alto Irani. No restante da área urbana e na área rural, são empregadas soluções individuais de esgotamento sanitário.

Conforme convênio de cooperação para gestão associada, autorizado pela Lei Municipal nº 1.427 de 20 de maio de 2008, a CASAN é a responsável pelos investimentos, manutenção e operação dos serviços de esgotamento sanitário no município até o ano de 2023. No entanto, a gestão e operação dos sistemas existentes continua sob responsabilidade do município. Em 2018, a CASAN repassou ao município R\$ 104.000,00 para a realização de melhorias nos Sistema de Esgoto Sanitário, nos bairros Santo Antônio e Alto Irani.

Não há informações quanto a existência de estudos de concepção e/ou projetos para implantação de um sistema de esgotamento sanitário coletivo para Irani.

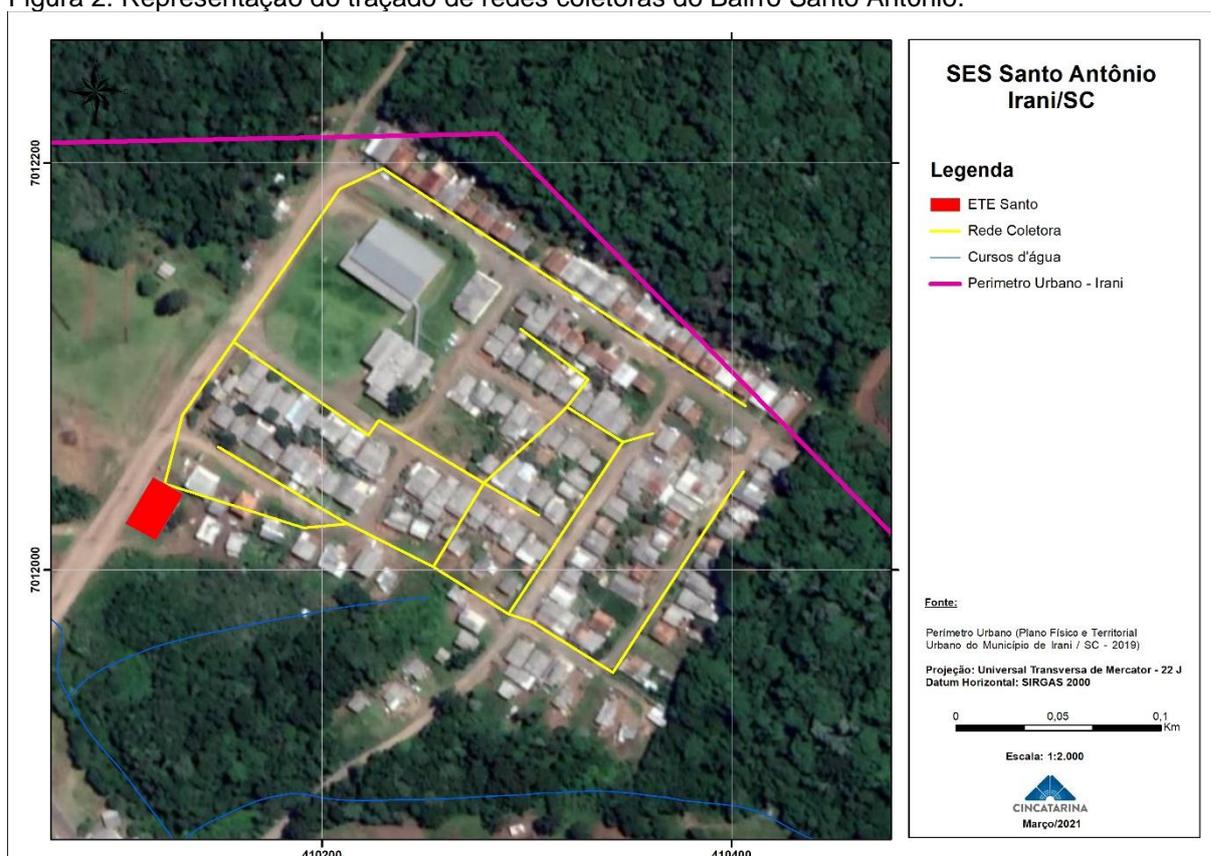
3.2.1. Sistemas de esgotamento sanitários (SES) alternativos

- Bairro Santo Antônio

A coleta de efluentes no bairro Santo Antônio se dá por gravidade através de tubos de PVC 100 mm. De acordo com o PMSB (2011), a rede coletora possuía em 2011 aproximadamente 1.284 metros de extensão, não há um cadastro atualizado e nem informações recentes sobre ampliações realizadas nesta rede. A Figura 2 (Anexo 01) ilustra o traçado aproximado das redes coletoras implantados no bairro Santo Antônio.

Com base no traçado fornecido pelo Município, verificou-se que 124 lotes podem estar interligados a rede coletora, considerando uma edificação por lote e adotando a taxa de ocupação 3,29 hab/dom, observada no Censo de 2010 na área urbana (IBGE, 2010), estimasse que 408 pessoas sejam atendidas pelo sistema, o que corresponde a aproximadamente 5% da população urbana do município.

Figura 2: Representação do traçado de redes coletoras do Bairro Santo Antônio.

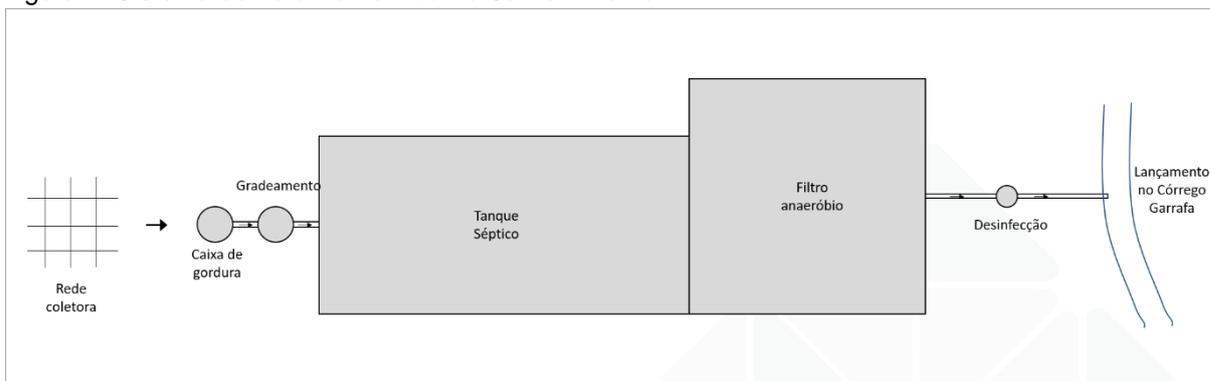


O tratamento dos efluentes coletados acontece através de sistema anaeróbio composto por caixa de retenção de gordura, gradeamento, tanque séptico, filtro anaeróbio e unidade de desinfecção (Figura 3 e Figura 4). O lançamento do efluente tratado se dá em curso d'água conhecido como Córrego Garrafa.

Figura 3: Sistema de tratamento - Bairro Santo Antônio.



Figura 4: Sistema de tratamento - Bairro Santo Antônio.



No início do sistema há uma caixa de gordura, construída em tubo de concreto circular de 1000 mm (Figura 5). Essa unidade não existia na concepção inicial, tendo sido implantada em 2017, conforme projeto apresentado no Anexo 02.

Figura 5: Caixa de gordura – SES Santo Antônio.



A unidade de gradeamento também foi construída no interior de um tubo de concreto com diâmetro de 1000 mm, em seu interior há um sexto metálico em aço inoxidável que retém os resíduos sólidos grosseiros (Figura 6), essa unidade também foi implantada apenas em 2017.

Figura 6: Gradeamento grosso – SES Santo Antônio.



Na sequência o efluente é direcionado para o tanque séptico, em concreto com formato retangular (10,35 x 5,00 m), onde ocorre o tratamento primário. Desta unidade segue para o filtro anaeróbico, em concreto com formato retangular (6,60 x 6,60 m), para tratamento complementar.

Figura 7: Vista parcial do tanque séptico – SES Santo Antônio.



Figura 8: Vista parcial do tanque séptico seguido de filtro anaeróbio – SES Santo Antônio.



No final do processo há uma unidade de desinfecção, que consiste em uma estrutura em concreto pré-moldado, circular, com tampa em ferro fundido, e diâmetro de 600 mm (Figura 9).

Figura 9: Unidade de desinfecção - SES Santo Antônio.



Destaca-se que durante anos esse sistema não recebeu manutenção adequada, a falta de limpeza regular (retirada do lodo) comprometeu o tratamento dos efluentes e passou a gerar transtornos à população, com extravasamentos de efluente e liberação de odores. No final de 2017, esse sistema passou por manutenção, tendo sido feita a retirada do lodo solidificado, o reparo de trincas e fissuras existentes e adequações na estrutura. Atualmente a coleta do lodo excedente do sistema é realizada pela empresa Jacutinga Ambiental, com a qual o Município possui o contrato nº 11/2020, vigente até fevereiro de 2022.

No dia da visita ao sistema, verificou-se a falta de roçada no entorno das unidades de tratamento, conforme Figura 10 e Figura 11. Além disso, não se verificou a presença de agente desinfetante na unidade de desinfecção, em função disso a unidade tem funcionado apenas como uma caixa de passagem.

Não há monitoramento da eficiência de tratamento desses sistemas, nem dos impactos do lançamento do efluente tratado no córrego, não sendo possível avaliar se esse sistema atende os parâmetros vigentes de tratamento e lançamento das legislações federal e estadual.

Figura 10: Entorno das unidades de tratamento.

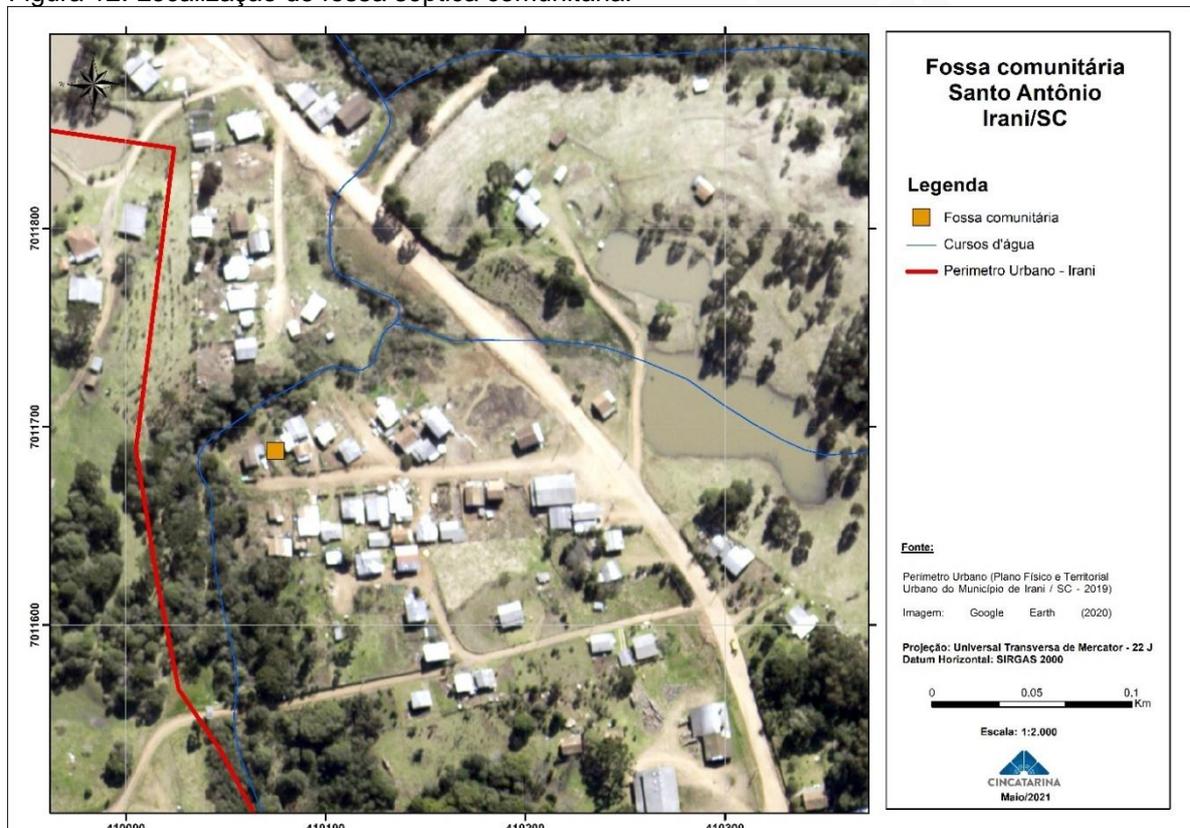


Figura 11: Entorno das unidades de tratamento.



No bairro Santo Antônio há ainda um segundo sistema de esgotamento sanitário, que atende cerca de seis residências, através de uma fossa séptica comunitária e filtro anaeróbio.

Figura 12: Localização de fossa séptica comunitária.



Uma residência foi construída muito próxima do local onde está instalada a fossa comunitária. Segundo uma moradora, esse sistema não recebe

manutenção/limpeza há muitos anos. As tampas, aberturas de inspeção, não estão visíveis, também não é possível identificar o tamanho real das unidades.

Figura 13: Tubulação de uma das residências interligada a fossa.



Após o tratamento, o efluente é lançado em córrego que passa ao fundo do lote onde o sistema fossa/filtro está instalado. Não há monitoramento desse sistema para avaliar sua eficiência de tratamento e os impactos causados no córrego onde o efluente tratado é lançado.

Figura 14: Tubulação de lançamento do efluente tratado após a fossa comunitária.



- Bairro Alto Irani

No bairro Alto Irani há dois subsistemas de esgotamento sanitário alternativos que atendem parcialmente o bairro. Conforme diagnóstico do PMSB (2011), as redes coletoras desses dois sistemas totalizavam 1.281 metros de extensão naquele ano, não há um cadastro atualizado e nem informações que permitam estimar o número de domicílios e pessoas atendidas por esses dois subsistemas.

Em visita ao bairro Alto Irani foi identificado um local onde havia esgoto sanitário escoando pela lateral da via e caindo na rede de drenagem pluvial. Segundo moradores, este efluente estava extravasando da rede coletora de esgoto pertencente ao SES Alto Irani 01, que passa naquele ponto.

Figura 15: Ponto de vazamento da rede coletora de esgoto.



Figura 16: Ponto de vazamento da rede coletora de esgoto – SES Alto Irani 01.



O sistema de tratamento do SES Alto Irani 01 é composto por tanque séptico e filtro anaeróbio, posteriormente ao tratamento o efluente escoa por canal de drenagem (Figura 17 e Figura 18).

Figura 17: Sistema de tratamento – SES Alto Irani 01.



Figura 18: Tanque séptico seguido de filtro anaeróbio – SES Alto Irani 01.



Figura 19: Caixa de entrada – SES Alto Irani 01.



No dia da visita ao sistema (SES Alto Irani 01), observou-se a falta de limpeza e de roçada regular no entorno das unidades de tratamento. Além disso, a unidade de tratamento não possui qualquer tipo de restrição de acesso e de delimitação de área, há uma edificação muito próxima ao sistema.

Já o sistema de tratamento do SES Alto Irani 02 é composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e unidade de desinfecção, ocorrendo o lançamento do efluente em curso d'água próximo ao sistema (Figura 20 a Figura 22). Neste sistema também se observou a falta de roçada regular no entorno das unidades de tratamento. Além disso, não foi verificada a presença de agente desinfetante na unidade de desinfecção, fazendo com que esta funcionasse apenas como uma caixa de passagem.

Figura 20: Sistema de tratamento – SES Alto Irani 02.



Figura 21: Tanque séptico seguido de filtro anaeróbico – SES Alto Irani 02.



Figura 22: Unidade de desinfecção – SES Alto Irani 01.



Da mesma forma que no sistema do bairro Santo Antônio, as unidades de tratamento de esgoto do bairro Alto Irani ficaram anos sem receber manutenção adequada. Em 2018, as unidades SES Alto Irani 02 passaram por limpeza e reparos estruturais. Atualmente, a remoção do lodo excedente dessas unidades de tratamento também é realizada pela empresa Jacutinga ambiental.

Não há monitoramento da eficiência de tratamento desses sistemas. Não sendo possível avaliar se esse sistema atende os parâmetros vigentes de tratamento e lançamento das legislações federal e estadual.

3.2.2. Sistemas individuais de tratamento

O código de edificações de Irani, instituído pela Lei Complementar nº 89 de 2018, define que todas as edificações que não sejam servidas por rede pública de coleta de esgoto sanitário deverão ser dotadas de fossa séptica, seguido de outra forma de tratamento tecnicamente reconhecida, devendo ser considerados durante a implantação do sistema aspectos como a capacidade absorção do solo e o nível do lençol freático. Essa Lei ainda explicita que “é vedada, em qualquer hipótese a utilização das galerias das águas pluviais, bem como o sistema de drenagem pluvial (sarjetas e vias públicas) para o escoamento do esgoto sanitário "in natura" (IRANI, 2018).

Desta forma, para efeito de liberação e regularização de obras, a Prefeitura Municipal exige a ligação a rede coletora ou a apresentação de projeto de sistema de tratamento individual. Após a aprovação do projeto por equipe técnica, é realizada fiscalização do sistema implantado por agente da vigilância sanitária.

Apesar de exigir a implantação dos sistemas individuais, a legislação municipal não explicita a obrigatoriedade da manutenção dos sistemas implantados, não sendo realizada fiscalização para verificar se estes estão operando adequadamente.

Conforme informações da Prefeitura Municipal, a combinação de tanque séptico e filtro anaeróbio tem sido normalmente utilizada nos locais do município onde não há rede coletora de esgoto. O tanque séptico remove fisicamente por sedimentação os sólidos suspensos. A parte líquida segue ao filtro para complementar a digestão anaeróbia. Em geral, o filtro anaeróbio apresenta fluxo ascendente,

trabalhando de forma afogada (sem ar) podendo trabalhar com altas cargas de matéria orgânica (DBO).

A Tabela 1 apresenta as eficiências de remoção dos principais parâmetros para tanque séptico seguido de filtro anaeróbio, para demonstração da melhoria da qualidade do efluente.

Tabela 1: Eficiência de Tratamento para Tanque séptico seguido de Filtro Anaeróbio

Parâmetro	Eficiência
DBO_{5,20}	40 a 75%
DQO	40 a 70%
Sólidos em suspensão	60 a 90%
Sólidos sedimentáveis	≥70%
Nitrogênio amoniacal	-
Nitrato	-
Fosfato	20 a 50%
Coliformes Fecais	-

Fonte: ABNT 13969 (1997).

Dados do censo demográfico de 2010 indicam que, naquele ano, 37,02% da população informou utilizar-se de fossa séptica para tratamento dos seus efluentes, 10,36% relatou a destinação para rede coletora de esgoto ou drenagem pluvial, 49,67% utilizavam-se de fossas rudimentares, que são sistemas sem comprovação de eficiência, e outros 2,95% outras formas de tratamento e disposição do esgoto, como: lançamento diretamente em cursos d'água, valas etc.

A Tabela 2 apresenta as formas de esgotamento sanitário adotadas pela população conforme situação urbana ou rural.

Tabela 2: Técnicas de esgotamento sanitário utilizada pela população do município de Irani.

	População urbana (%)	População rural (%)
Rede geral de esgoto ou pluvial	15,1	0,1
Fossa séptica	34,3	42,9
Fossa rudimentar	48,3	52,6
Outros	2,3	4,4
Total	100	100

Fonte: IBGE (2010).

Em 2018, o município iniciou, em parceria com Consórcio Multifinalitário do Alto Uruguai Catarinense - Consórcio Lambari e a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS, a elaboração do “Diagnóstico da situação atual sobre a Gestão do Esgotamento Sanitário”. Neste trabalho, que abrangeu o perímetro urbano do município, foram levantadas informações sobre as soluções de esgotamento de sanitário adotadas pela população urbana de Irani, para avaliar as condições da destinação de esgotos sanitários das edificações do perímetro urbano. Este estudo sofreu atrasos em seu cronograma em função da pandemia do COVID-19 e ainda não havia sido concluído até a finalização deste diagnóstico.

Entre julho de 2020 e fevereiro de 2021 esteve disponível uma pesquisa online para a população do município de Irani. A pesquisa tinha como intuito coletar dados mais recentes junto à população para auxiliar no entendimento de como se dava a prestação dos serviços de saneamento do município e permitir que os munícipes avaliassem sua satisfação em relação a esses.

Em relação ao item de esgotamento sanitário da pesquisa, a maior parte dos participantes informou destinar seus efluentes para rede coletora de esgoto ou tratá-los através de fossas sépticas.

É possível que parte dos participantes que indicaram o uso de fossa séptica/tanque séptico em suas residências utilizem na verdade sistemas normalmente chamados de fossas rudimentares, que são escavações no solo preenchidas com pedras, onde o efluente lançado e infiltra diretamente no solo, que não possuem eficiência de tratamento.

Outro ponto a se destacar, foi que participantes que residem nos bairros Grisa e Nossa Senhora Aparecida informaram que suas residências eram atendidas por sistema de coleta e tratamento de efluentes públicos. Entretanto, nesses dois bairros não há redes coletoras de esgoto implantadas, isso indica que possivelmente essas residências lançam seus efluentes na rede de drenagem pluvial, mas as pessoas acreditam estar dando destino adequado aos seus efluentes, lançando-os na rede coletora de esgoto.

Ainda em relação a forma de tratamento adotada, uma parcela dos participantes da pesquisa indicou destinar esses efluentes diretamente para rede de drenagem, apesar disso ser vedado pela Lei Municipal nº 89/2018.

O Município atualmente disponibiliza o serviço de limpeza de fossa através de empresa terceirizada, a solicitação deve ser feita ao Setor de Tributação, sendo cobrada para a prestação do serviço uma taxa de 25,30 reais, valor vigente no ano de 2021, conforme Lei nº 856/1997, o tempo médio de atendimento após solicitação é de 5 dias úteis.

Destaca-se que, apesar deste serviço ser disponibilizado no município, cerca de 15% dos participantes que informaram utilizar fossa séptica/tanque séptico como tratamento de seus efluentes indicaram não realizar a limpeza de seus sistemas, pois não sabiam da necessidade de limpeza desses ou que tinham dificuldade para solicitar o serviço de limpeza no município. Observa-se, assim, que há uma necessidade de maior divulgação desse serviço, além da realização de trabalhos voltados a instruir a população sobre as formas corretas de realizar a manutenção dos sistemas individuais implantados.

Cabe ressaltar que a manutenção inadequada prejudica a eficiência do processo de tratamento, fazendo com que o tanque séptico passe a funcionar como uma simples caixa de passagem, produzindo efluentes de má qualidade, que contaminam e degradam o meio ambiente e trazem reflexos negativos na saúde pública da população.

3.2.3. Custos x receitas

A Lei Federal nº 11.445, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados em regime de sustentabilidade, ou seja, com taxas que cubram os custos e garantam os investimentos para a prestação dos serviços adequadamente.

O Município não realiza nenhum tipo de cobrança pela prestação do serviço de coleta e tratamentos de efluentes das edificações atendidas pelos sistemas alternativos nos bairros Santo Antônio e Alto Irani.

Em relação cobrança pelo serviço de limpeza de fossa, essa tem como referência taxa definida pela Lei nº 856/1997, que é reajustada anualmente com base no reajuste aplicado sobre a UFIR (Unidade Fiscal de Referência), cuja cobrança se dá por carga coletada.

Na Tabela 3, são apresentados os valores arrecadados pela Prefeitura Municipal referentes a taxa cobrada pelo serviço de limpa fossa, são também apresentados os custos que o Município teve para realização da limpeza dos sistemas coletivos existentes e individuais.

Tabela 3: Arrecadação através de Taxa de Serviços para limpeza de fossa x Custos totais para manutenção dos sistemas coletivos e limpeza de fossas no município.

Ano	Arrecadação Valor total(R\$)	Custos Valor total(R\$)	Déficit/ Superávit
2019	10.375,43	372.405,02	-362.029,59
2020	11.498,58	423.598,30	-412.099,72

Fonte: Prefeitura Municipal.

Comparando a arrecadação e os custos dos serviços de limpeza, observa-se que a prestação desses serviços pela administração pública não possui viabilidade financeira, a arrecadação no ano de 2020 foi capaz de cobrir apenas 3% dos custos totais. Destaca-se que, além do custo de limpeza/remoção de lodo apresentados, o município também tem custos com pessoal para manutenção e roçada do entorno dos sistemas, aumentando ainda mais o *déficit* existente.

Portanto, é essencial que seja realizado estudo de revisão das taxas cobradas, que busque uma metodologia de cobrança justa aos munícipes e que não comprometa a saúde financeira do município.

4. AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

Em seu volume I, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Irani do ano de 2011 faz a apresentação das demandas do sistema de esgotamento sanitário, sendo abaixo feito o comentário sobre as atitudes tomadas até o momento pelos atores envolvidos.

1. Projeto de esgoto sanitário com metas e prazos.

Comentários: Demanda não atendida – Não foi elaborado nenhum projeto de sistema de esgotamento sanitário coletivo para o município.

2. Licenciamento ambiental do sistema de tratamento de esgoto.

Comentários: Não atendido. Não foi elaborado projeto ou estudo de concepção, impossibilitando a abertura de processo de licenciamento.

3. Investimentos em Rede Coletora, Interceptores e Acessórios.

Comentários: Demanda não atendida – Não foi elaborado estudo de concepção e projeto executivo, impossibilitando o início das obras para implantação de redes coletoras e acessórios.

4. Investimento em Ligações de Esgoto.

Comentários: Demanda não atendida. Não foi elaborado estudo de concepção e projeto executivo, impossibilitando o início das obras para implantação das ligações de esgoto.

5. Investimentos na Estação de Tratamento de Esgotos.

Comentários: Demanda não atendida. Não foi elaborado estudo de concepção e projeto executivo, impossibilitando o início das obras para implantação da estação de tratamento de efluentes.

6. Investimento em esgotamento sanitário na área rural.

Comentários: Demanda não atendida. Não informações sobre investimentos realizados na área rural.

7. Programa de conscientização de interferências (qualidade) no esgoto.

Comentários: Não atendido. Não há programa ou histórico de ações visando esse fim.

8. Limpeza das fossas sépticas coletivas existentes no município.

Comentários: O município possui contrato com empresa para prestação do serviço de limpezas de fossas sépticas no município.

9. Programa para adequação à legislação/normas de limpeza e destinação final do lodo dos sistemas individuais de esgoto, com a contratação de profissional habilitado para aprovação de projetos relacionados ao alvará de construção, etc.

Comentários: Demanda parcialmente atendida. Segundo a Prefeitura Municipal, atualmente há profissional habilitado para aprovação dos projetos. No entanto, não foram identificadas na legislação municipal diretrizes ou normas que versem sobre a limpeza e destinação do lodo dos sistemas individuais, há apenas referência a obrigatoriedade de implantação de sistema de fossa séptica nos locais não atendidos por sistema coletivo.

10. Cadastro georreferenciado da rede coletora de esgoto (COHAB).

Comentários: Demanda não atendida.

11. Programa de apoio à construção de banheiros para população de baixa renda.

Comentários: Demanda não atendida.

12. Cadastro de residências que possuem sistema individualizado de tratamento (alternativo).

Comentários: Demanda parcialmente atendida. O município iniciou em 2018 um diagnóstico dos sistemas individuais existentes, no entanto, esse estudo ainda não foi finalizado.

13. Programa para controle tarifário e instrumentalização de setor para atendimento.

Comentários: Demanda não atendida. Não há programa para controle tarifário dos serviços de esgotamento sanitário, não havendo cobrança de tarifa nos locais onde serviço é prestado. O Município dispõe apenas uma taxa relativa ao serviço de limpeza dos sistemas individuais, cabe destacar que o valor arrecadado não é capaz de garantir a viabilidade econômica desse serviço.

5. PROGNÓSTICO

5.1. ÁREA URBANA

A implantação de sistema de esgotamento sanitário que atenda toda a área urbana do município de Irani é imprescindível tanto no aspecto ambiental como no de saúde pública, além disso, com a aprovação do Novo Marco Legal do Saneamento, Lei nº 14.026/2020, sua implantação passou a ser também uma obrigatoriedade.

Com o intuito de entender a demandas na área urbana do município, foram estimados os volumes totais de efluentes produzidos (Tabela 4), para isso foram consideradas a projeção da população urbana, apresentada no Diagnóstico Social (Produto 01) e a evolução do índice per capita micromedido, apresentada no Prognóstico do Abastecimento de água (Produto 02), sobre o produto desses valores foi aplicado ainda um coeficiente de retorno (C) de 0,80, valor recomendado pela NBR 9649 quando inexistem dados locais.

Tabela 4: Produção total de efluentes na área urbana do município.

Ano	Volumes de água tratada micromedidos ¹ (m ³)	Volumes de efluentes produzidos ² (m ³)
2019	284.653	227.723
2020	293.474	234.779
2021	302.382	241.905
2022	311.375	249.100
2023	320.489	256.391
2024	329.687	263.750
2025	338.968	271.175
2026	348.369	278.695
2027	357.851	286.281
2028	367.413	293.931
2029	377.094	301.675
2030	386.853	309.482
2031	396.689	317.351
2032	406.642	325.313
2033	416.629	333.304

¹ Valores considerando a população urbana total.

² Neste volume não foram consideradas as infiltrações de rede.

Ano	Volumes de água tratada micromedidos ¹ (m ³)	Volumes de efluentes produzidos ² (m ³)
2034	426.774	341.419
2035	436.951	349.561
2036	447.242	357.794
2037	457.605	366.084
2038	468.082	374.466
2039	478.630	382.904
2040	489.246	391.397

Quanto à implantação do sistema de esgotamento sanitário coletivo na área urbana, propõe-se um cenário no qual essa implantação ocorra de forma gradual, substituindo os sistemas individuais e os sistemas coletivos alternativos existentes, e garantindo que, até dezembro de 2033, 90% da população seja contemplada com coleta e tratamento de esgotos, conforme meta definida na Lei Federal nº 11.445/2007. A partir de 2033 adotou-se um ritmo mais lento, já que os primeiros anos exigirão grandes investimentos, alcançando no final do período de planejamento uma cobertura de 95% através de rede coletora e tratamento de esgoto centralizado.

O índice de cobertura com base nesse cenário é apresentado na Tabela 5.

Tabela 5: Evolução do Índice de Atendimento do SES Sede Urbana.

Ano	Índice de Cobertura do SES (%)	População Atendida SES (hab)
2020	0	0
2021	0	0
2022	0	0
2023	8	669
2024	16	1.363
2025	23	2.080
2026	31	2.822
2027	39	3.587
2028	47	4.376
2029	54	5.188
2030	62	6.024
2031	70	6.883
2032	78	7.765
2033	90	8.669
2034	91	8.895

Ano	Índice de Cobertura do SES (%)	População Atendida SES (hab)
2035	92	9.122
2036	93	9.352
2037	94	9.584
2038	95	9.818
2039	95	9.426
2040	95	9.656

A projeção de atendimento do sistema coletivo não considerou possíveis dificuldades ocasionadas pela configuração do relevo do município, como as soleiras negativas que em alguns casos poderão inviabilizar a ligação à rede coletora, e também a existências de moradias isoladas na sede urbana, cuja distância também pode tornar a ligação inviável. Essas situações deverão ser avaliadas durante a elaboração de projeto básico.

A projeção de ligações e economias considerando a evolução do atendimento do sistema de esgotamento sanitário é apresentada na Tabela 6.

Tabela 6: Projeção de ligações e economias do SES.

Ano	Residencial social		Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	3	3	186	212	10	18	4	5	0	0	203	238
2024	7	7	378	432	20	36	9	9	0	0	414	484
2025	11	11	575	659	31	55	13	14	0	1	630	740
2026	14	14	778	894	42	75	18	20	0	1	852	1.004
2027	18	18	986	1.136	53	95	23	25	1	1	1.081	1.275
2028	22	22	1.199	1.386	65	116	28	30	1	1	1.315	1.555
2029	26	26	1.417	1.644	77	137	33	36	1	1	1.554	1.844
2030	31	31	1.640	1.909	89	159	39	42	1	2	1.800	2.143
2031	35	35	1.868	2.181	102	182	44	48	1	2	2.050	2.448
2032	39	39	2.101	2.460	115	206	50	54	1	2	2.306	2.761
2033	44	44	2.338	2.746	128	229	56	60	2	2	2.568	3.081
2034	45	45	2.392	2.818	131	235	57	62	2	2	2.627	3.162

Ano	Residencial social		Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2035	46	46	2.445	2.890	135	241	59	64	2	2	2.687	3.243
2036	47	47	2.499	2.963	138	247	60	65	2	2	2.746	3.324
2037	49	49	2.553	3.036	142	254	62	67	2	2	2.808	3.408
2038	50	50	2.608	3.111	145	260	63	68	2	2	2.868	3.491
2039	51	51	2.635	3.152	147	263	64	69	2	3	2.899	3.538
2040	51	51	2.661	3.194	149	267	65	70	3	3	2.929	3.585

A Tabela 7 apresenta uma estimativa da evolução da extensão das redes coletoras de esgoto do novo sistema urbano, tendo como referência o índice médio de metros de rede para atendimento de uma ligação observado no sistema de abastecimento de água. Destaca-se, no entanto, que esses valores são apenas uma estimativa, já que diferente dos sistemas de distribuição de águas que são pressurizados, o transporte de esgoto, em geral, ocorre por gravidade, assim o traçado dessas redes nem sempre acompanha o traçado das redes de distribuição de água.

Tabela 7: Evolução da extensão de rede coletora – novo SES urbano.

Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)	Ano	Extensão total da rede de distribuição (m)
2019	0	2030	38.350
2020	0	2031	43.692
2021	0	2032	49.154
2022	0	2033	54.722
2023	4.347	2034	55.993
2024	8.825	2035	57.263
2025	13.433	2036	58.544
2026	18.169	2037	59.831
2027	23.031	2038	61.128
2028	28.015	2039	61.780
2029	33.123	2040	62.422

Considerando a evolução do índice de tratamento e a extensão das redes coletoras, foram estimados os volumes de efluentes coletados que deverão ser tratados em estação de tratamento de esgoto (ETE) a ser implantada.

Tabela 8: Volume de efluentes a ser tratado em ETE- SES área urbana.

Ano	Volume anual de efluentes produzido nas edificações (m³)	Volume de infiltrações ³	Volume anual médio a ser tratado ETE (m³)	Vazão Média ETE ⁴ (l/s)	Vazão Tratada no Dia de Maior Consumo ⁵ (l/s)
2019	0	0	0	0,00	0,00
2020	0	0	0	0,00	0,00
2021	0	0	0	0,00	0,00
2022	0	0	0	0,00	0,00
2023	19.929	13.707	33.636	1,07	1,19
2024	41.001	27.830	68.832	2,18	2,44
2025	63.233	42.361	105.594	3,35	3,75
2026	86.649	57.298	143.947	4,56	5,11
2027	111.259	72.630	183.889	5,83	6,54
2028	137.079	88.348	225.427	7,15	8,02
2029	164.139	104.457	268.595	8,52	9,56
2030	192.442	120.939	313.381	9,94	11,16
2031	222.001	137.788	359.789	11,41	12,82
2032	252.857	155.011	407.869	12,93	14,54
2033	299.973	172.572	472.545	14,98	16,89
2034	307.277	176.578	483.856	15,34	17,29
2035	314.605	180.585	495.190	15,70	17,70
2036	322.014	184.626	506.640	16,07	18,11
2037	329.476	188.683	518.158	16,43	18,52
2038	337.019	192.773	529.792	16,80	18,94
2039	344.613	194.828	539.441	17,11	19,29
2040	352.257	196.855	549.113	17,41	19,65

³ Adotada taxa de contribuição de infiltração = 0,1 l/s.km.

⁴ Considerando 24 horas de operação.

⁵ Considerando um coeficiente de máxima vazão diária (K1)=1,2 sobre os volumes médios produzidos– NBR 9649 (ABNT,1986)

É importante ressaltar que a cobertura de 95% apresentada no cenário acima se refere apenas ao novo sistema coletivo de esgotamento sanitário, o que não significa que as áreas não atendidas por esse sistema serão negligenciadas e não possuirão condições adequadas de esgotamento sanitário. Nessas áreas, deverão ser empregados sistemas individuais ou descentralizados, devendo ocorrer fiscalização constante desses sistemas.

Como já foi apresentado, os SES alternativos em operação não são monitorados, não sendo possível avaliar se os efluentes tratados são capazes de atender os limites de lançamento estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430/2011 e na Lei Estadual nº 14.675/2009. Recomenda-se que seja implantado plano de monitoramento para estes sistemas, tendo como referência as orientações do Enunciado 01 do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA/SC).

Se a partir do monitoramento forem identificadas inconformidades no efluente final, deverão ser tomadas medidas corretivas para reduzir os impactos desses sobre o meio ambiente até que estes sistemas sejam substituídos pelo novo sistema coletivo que será implantado na área urbana municipal.

A Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, dispõe em seu Art. 45 que

“As edificações permanentes urbanas serão conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeitas ao pagamento de taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes da disponibilização e da manutenção da infraestrutura e do uso desses serviços. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020).”

“§ 1 Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos (grifo nosso).”

Os sistemas de tratamento individuais podem ser soluções satisfatórias para o tratamento dos efluentes, desde que estejam corretamente dimensionados, executados e com a devida manutenção e controle do tratamento. Portanto, é uma alternativa possível para os locais onde o sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto ainda não foi implantado ou mesmo quando a ligação ao sistema público é inviável economicamente ou tecnicamente.

Assim, a implantação de sistemas individuais de tratamento deve continuar a ser fomentada até que o sistema coletivo de esgotamento sanitário seja implantado e esteja operando no município. É importante que, após a conclusão do diagnóstico que está em andamento, seja criado um cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades, que deverá ser continuamente atualizado.

Recomenda-se que o município regulamente através de lei a obrigatoriedade da manutenção destes sistemas, exigindo a comprovação da limpeza periódica conforme frequência indicada no cadastro.

Considerando que no município existem áreas já consolidadas com necessidade de regularização fundiária, sugere-se assim, não só o cadastramento das soluções existentes, mas a obrigatoriedade de que os sistemas de tratamento individual sejam adequados às normas vigentes, tanto para áreas já consolidadas, quanto para áreas de expansão com baixa expectativa de atendimento pelo sistema coletivo que será implantado.

O município deverá buscar recursos junto a programas do governo estadual e federal para auxiliar a população que se encontra em situação de vulnerabilidade financeira a realizar as regularizações necessárias.

A partir do momento em que o município possuir uma diretriz de execução e expansão do sistema público de esgotamento sanitário, deverá direcionar e exigir dos novos loteadores que seus empreendimentos implantem sistemas de esgotamento sanitário, incluindo ou não sistemas de tratamento próprios, já considerando a possibilidade de interligação destes com o sistema coletivo.

5.2. ÁREA RURAL

Na área rural, a baixa densidade populacional e distância entre as edificações compromete a implantação de sistemas de esgotamento sanitário compostos por redes coletoras e tratamento centralizado de esgoto, uma vez que os custos envolvidos se tornam bastante elevados. Dessa forma, a universalização do esgotamento sanitário adequado no município deve se dar através do fomento de sistemas individuais ou descentralizados.

Inicialmente, recomenda-se que o diagnóstico que está em andamento na área urbana seja ampliado para contemplar a área rural, que através deste sejam verificados os métodos de esgotamentos sanitário utilizados, sendo cadastradas as soluções adotadas por cada propriedade e levantado o número de sistemas que precisarão ser adequados ou implantados.

Em parceria com órgãos de referência como FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA e EPAGRI, a municipalidade deverá buscar alternativas para auxiliar a população rural na adequação ou implantação de sistemas individuais tecnicamente adequados, que tenham operação e manutenção simplificada. É importante que exista pelo menos um profissional qualificado no município que esteja disponível para orientar a população quanto à implantação e operação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto.

Considerando um cenário no qual, apesar da redução da população prevista nas projeções do Diagnóstico Social (Produto 01), o número de domicílios existentes na área rural em 2010 tenha se mantido constante e que estes domicílios não tenham realizado melhorias em seus sistemas de esgotamento sanitário, haveriam atualmente cerca 515 domicílios que precisariam implantar um novo sistema de tratamento para os seus efluentes.

A Tabela 9 apresenta um cenário de implantação/adequação gradual de sistemas individuais na área rural.

Tabela 9: Evolução da porcentagem de domicílios com sistema de tratamento de esgoto individual adequado e número de sistemas individuais a implantar/adequar.

Ano	Número de domicílios na área rural	Sistemas individuais adequados implantados (%)	Número de sistemas individuais a implantar/adequar
2021	903	43%	0
2022	903	49%	57
2023	903	56%	57
2024	903	62%	57
2025	903	68%	57
2026	903	75%	57
2027	903	81%	57
2028	903	87%	57
2029	903	94%	57
2030	903	100%	57
2031	903	100%	0

Ano	Número de domicílios na área rural	Sistemas individuais adequados implantados (%)	Número de sistemas individuais a implantar/adequar
2032	903	100%	0
2033	903	100%	0
2034	903	100%	0
2035	903	100%	0
2036	903	100%	0
2037	903	100%	0
2038	903	100%	0
2039	903	100%	0
2040	903	43%	0

Recomenda-se que o município busque recursos junto a programas do governo estadual e federal para viabilizar a implantação dos sistemas individuais na área rural, sobre tudo para contemplar as pessoas que se encontram em situação de vulnerabilidade financeira.

Além disso, a população rural também deverá ser alvo de campanhas contínuas de educação ambiental e sanitária, que destaquem a importância do tratamento dos efluentes gerados e da manutenção dos sistemas individuais, evidenciando os benefícios desses para saúde e para o meio ambiente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Manter rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para implantação de soluções individuais. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados;
2. Ampliar o diagnóstico dos sistemas sanitários que está em andamento para a área rural, realizar cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades;
3. Promover ações para a regularização dos sistemas individuais implantados em desconformidade com a normativas vigentes. Além de regulamentar em lei a obrigatoriedade de manutenção dos sistemas implantados, conforme frequência do projeto aprovado na Prefeitura;
4. Elaborar um programa de monitoramento dos sistemas alternativos de tratamento de esgoto, sob gestão do Município, que avalie a eficiência de tratamento destes e o possível impacto do lançamento dos efluentes tratados sob os corpos receptores.
5. Realizar adequações nos sistemas alternativos coletivos, com a manutenção das redes coletoras nos pontos com vazamento e ajustes, se necessário, no tratamento conforme necessidade apontada pelo monitoramento destas unidades.
6. Revisão da taxa de serviço de limpeza dos sistemas individuais, buscando metodologia de cobrança justa aos munícipes e que não comprometa a saúde financeira do município;
7. Elaborar projetos básico e executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da área urbana;

8. Elaborar cronograma sequencial necessário às obras decorrentes dos projetos, com implantação conforme disponibilidade de recursos não onerosos;
9. Adotar instruções normativas para que novos empreendimentos da sede urbana já possam ser liberados seguindo as diretrizes do projeto básico do SES;
10. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários, buscando parceria junto a FUNASA (responsável pela coordenação do Programa Nacional de Saneamento Rural), EMBRAPA, EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município;
11. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos usuários das soluções individuais e alternativas existentes e aos futuros usuários do sistema coletivo, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade dos mesmos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648: Estudos de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário**. Rio de Janeiro, p. 5. 1986.

BRASIL. **Lei nº. 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

_____. **Decreto federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**.

IRANI. **Lei Complementar nº. 89 de 24 de abril de 2018**. Dispõe sobre normas relativas às edificações do município de Irani, Estado de Santa Catarina - Código de edificações - e dá outras providências.

MARA, D.D.; SILVA, S.A. **Tratamento biológico de águas residuárias: lagoas de estabilização**. Rio de Janeiro; ABES, 1979.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2019**. Site institucional, 2020.

TSUTIYA, M. T.; ALEM SOBRINHO, P. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Vol. 1. 3ª.ed. Belo Horizonte. DESA/UFMG, 452 p. 2005.

8. ANEXOS

Anexo 01 – Cartograma SES Santo Antônio.

Anexo 02 - Projeto de adequação SES Santo Antônio.





Anexo 01
Cartograma SES Santo Antônio



7012200

7012000

410200

410400

SES Santo Antônio Irani/SC

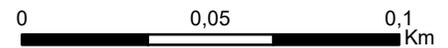
Legenda

-  ETE Santo Antônio
-  Rede Coletora
-  Cursos d'água
-  Perimetro Urbano - Irani

Fonte:

Perimetro Urbano (Plano Físico e Territorial Urbano do Município de Irani / SC - 2019)

Projeção: Universal Transversa de Mercator - 22 J
Datum Horizontal: SIRGAS 2000



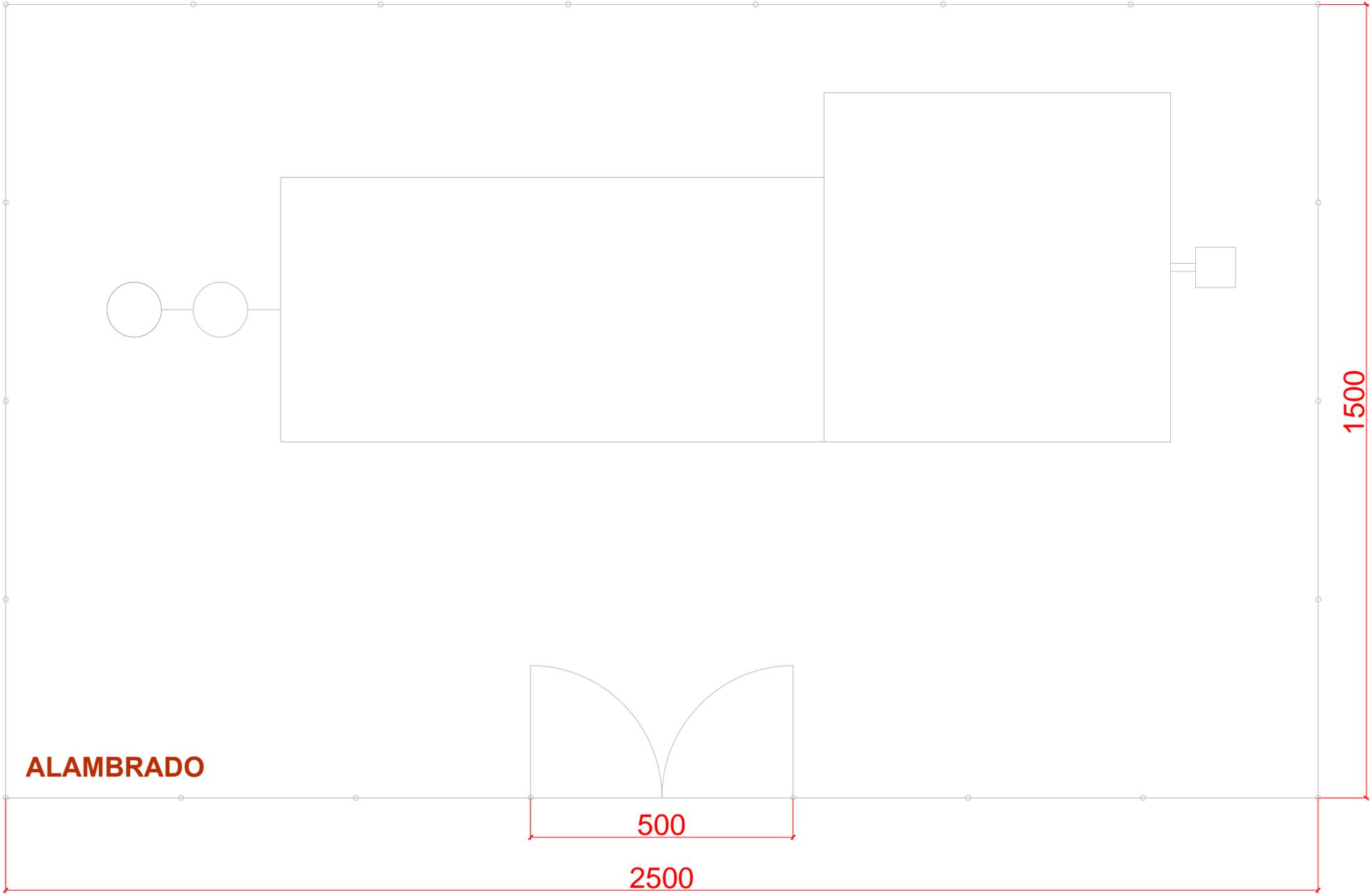
Escala: 1:2.000

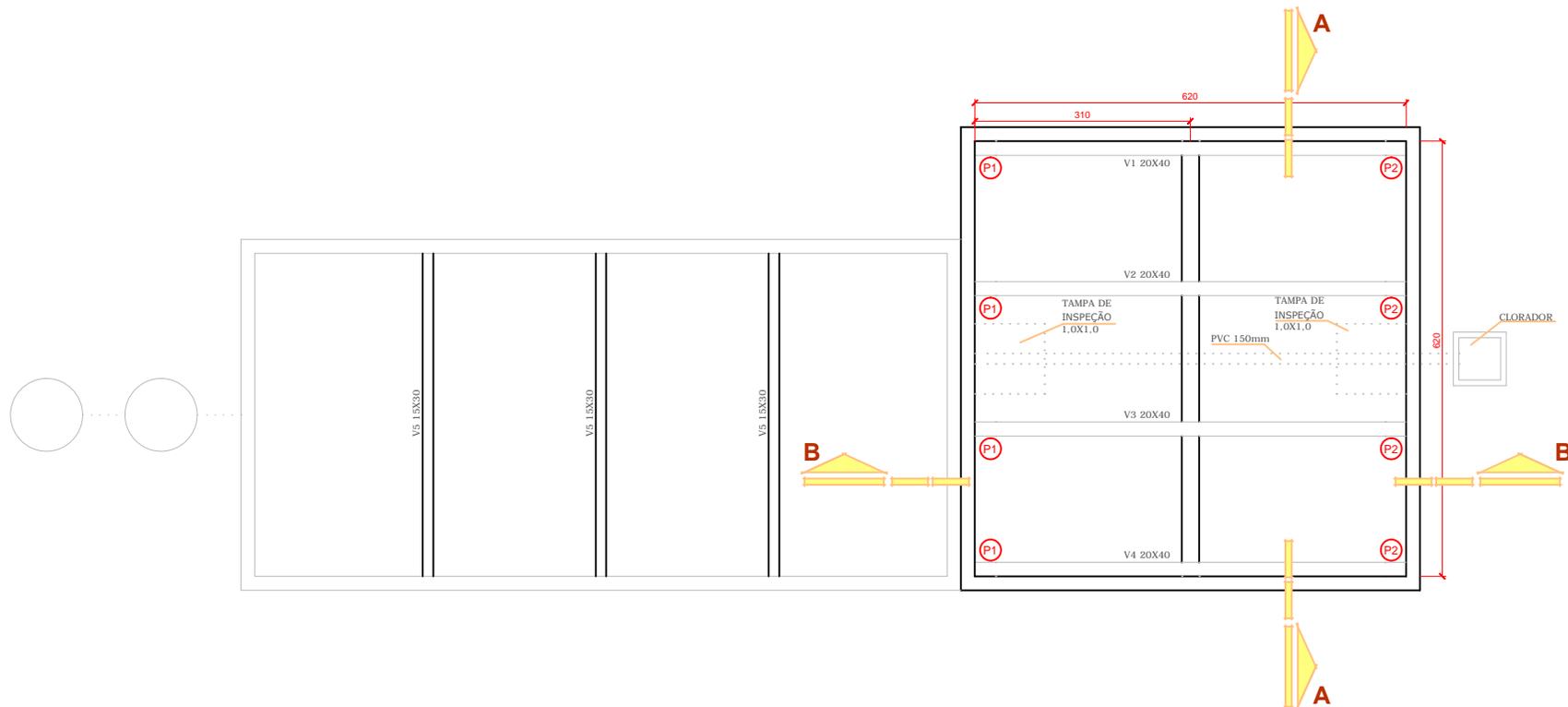
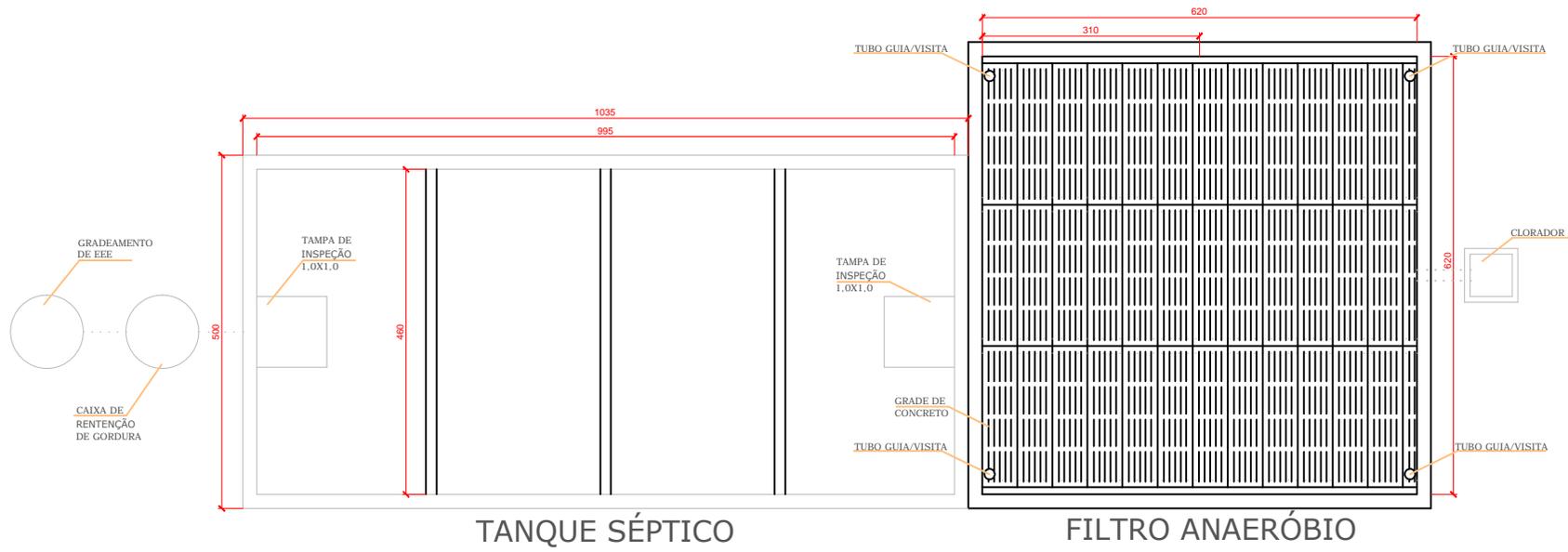


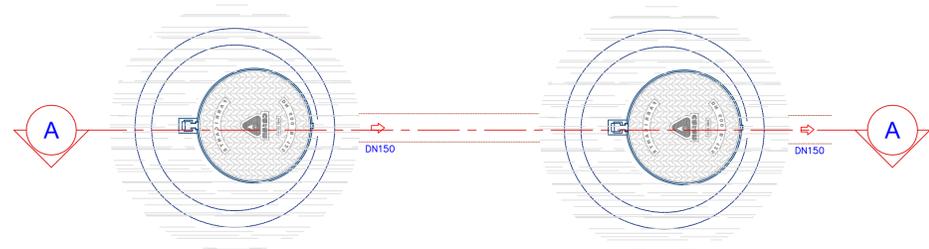


Anexo 02

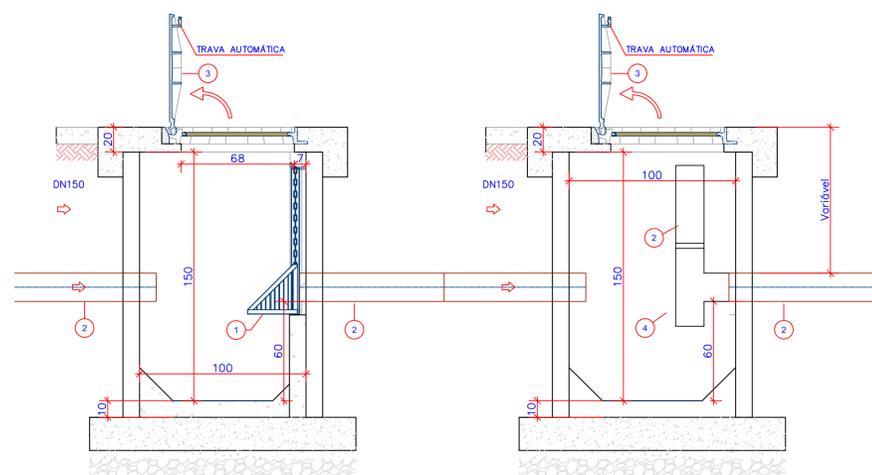
Projeto de adequação SES Santo Antônio







1 VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:25



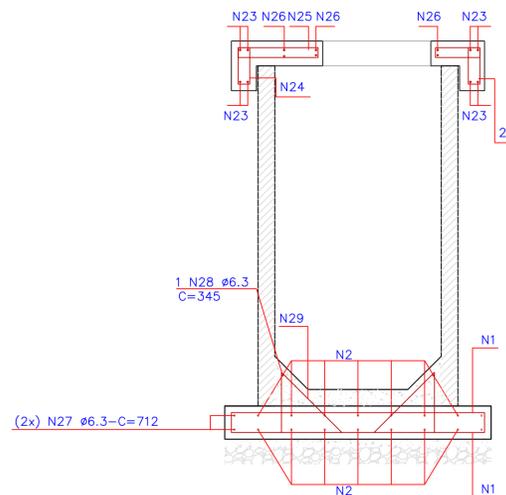
3 CORTE AA
ESCALA 1:25

GRADEAMENTO

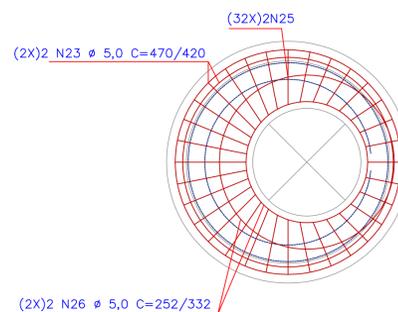
CAIXA DE RETENÇÃO DE GORDURA

RELAÇÃO DOS MATERIAIS

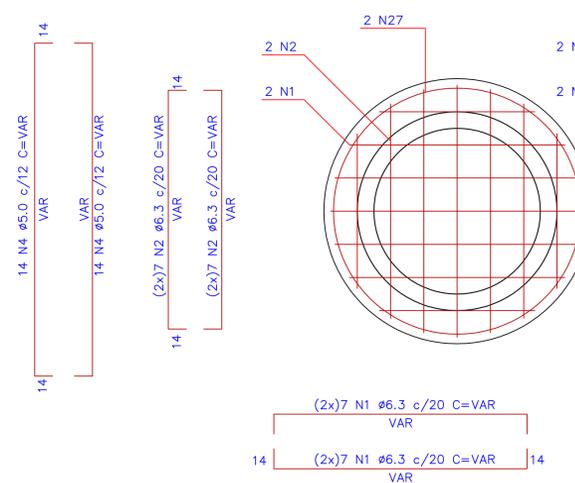
Nº	DISCRIMINAÇÃO	M.	Q.
01	GRADE INOX (VER DETALHE)	AÇO	01
02	TUBO PVC DEFoFo DN150 6M	PVC	01
03	TAMPÃO ARTICULADO DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL - DN600 - Classe D-400 PADRÃO CASAN	F*F	02
04	TEE PVC DEFoFo DN150	PVC	01



1 ARMADURA DAS PLACAS DE APOIO CORTE-AA
ESCALA 1:25



3 ARMADURA DAS TAMPAS
ESCALA 1:25



2 ARMADURA DAS PLACAS DE APOIO (VISTA SUPERIOR)
ESCALA 1:25

RELAÇÃO DO AÇO

N	DIAM	Q	UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
1	6,3	28	VAR.	2621
2	6,3	28	VAR.	2621
23	5,0	8	VAR	3696
24	5,0	64	70	4480
25	5,0	64	VAR,	6400
26	5,0	4	VAR	1168
27	6,3	4	712	2848
28	6,3	2	345	690
29	5,0	46	75	3450

RESUMO TOTAL DO AÇO

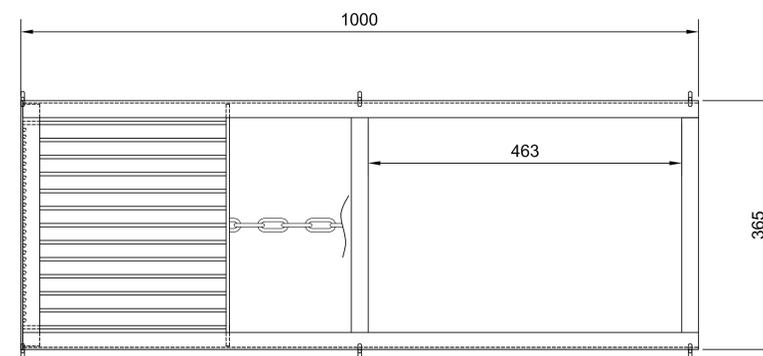
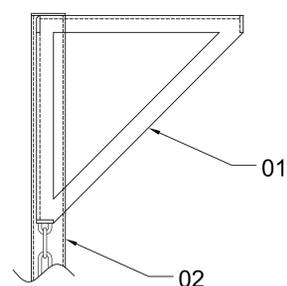
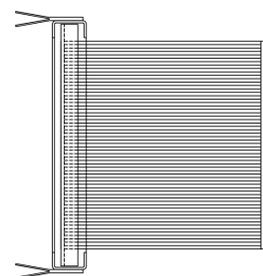
AÇO	DIAM	C. TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50 A	6,3	88	23
CA60	5,0	192	31
PESO TOTAL			
CA50		23	
CA60		31	

Volume de concreto = 2 m³
 Área de forma plana = 7 m²
 Área de forma curva = 1 m²
 Vol. concreto magro = 0,5 m³
 Vol. brita 2 = 0,5 m³

fck = 40 MPA

ARTICULAÇÕES	Nº	REVISÃO	DATA	LOGOMARCA DA CONSULTORA
	A	EMISSÃO INICIAL - SRO/GOPS	MAR/2017	

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento			
SISTEMA: SES DE IRANI			
LOCALIDADE - MUNICÍPIO: IRANI - SC			
PROJETO ARQUITETÔNICO: TRATAMENTO PRELIMINAR COHAB			
RELATÓRIO DE MATERIAIS E DETALHES			
PROJETO: Eng. Daniel Bocchese	VISTOS:	DESENHO: Daniel Bocchese	DATA: Mar/2017
ESCALA: INDICADA		TOPOGRAFIA: AMMOC	DATA TOP.:
			FOLHA Nº: SES-ARQ-0010-A

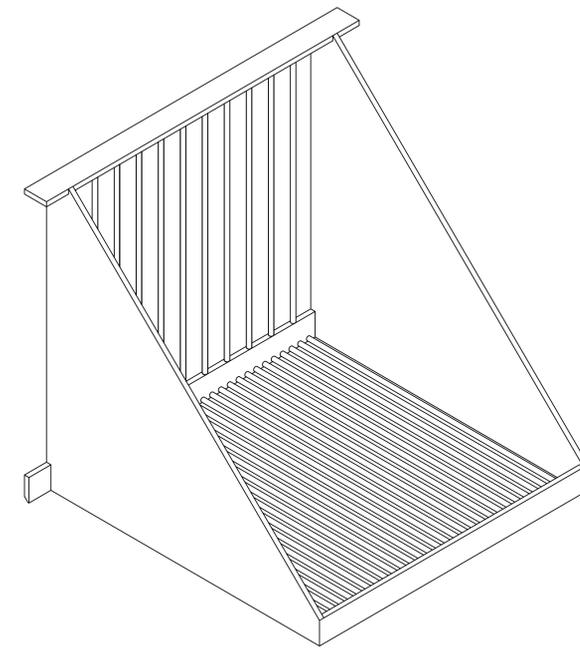
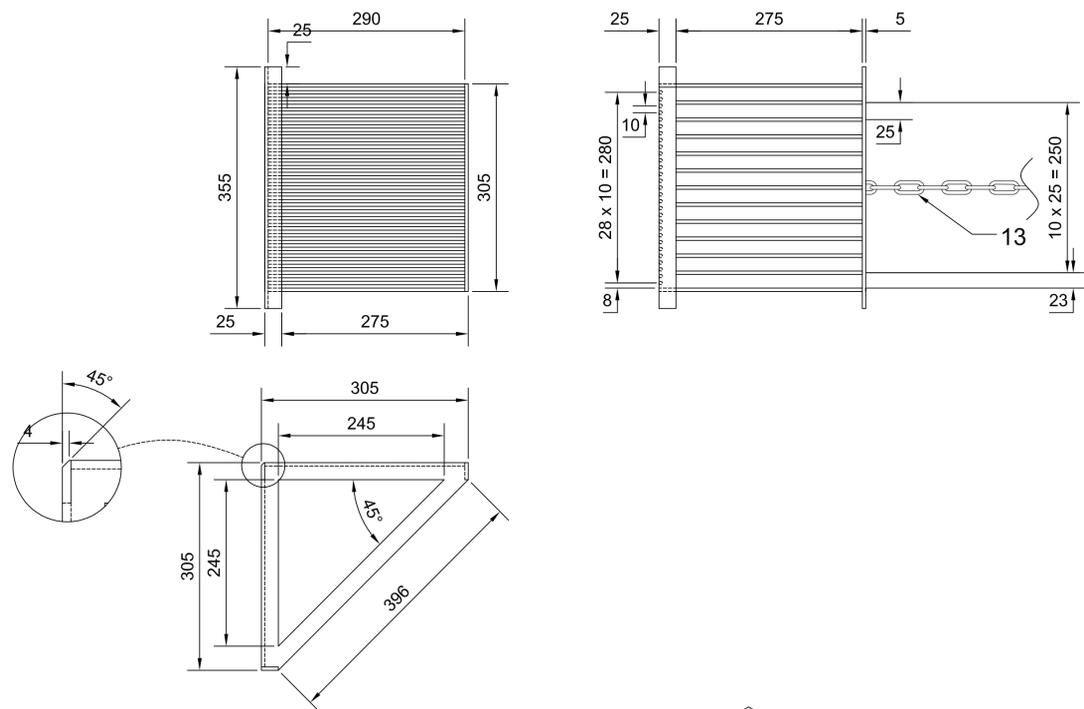


RELAÇÃO DOS MATERIAIS				DESENHO
N°	DISCRIMINAÇÃO	Mat.	Q.	
1	Cesto	Aisi 304	01	SES-EEE-002-01
2	Trilho guia	Aisi 304	01	SES-EEE-002-02

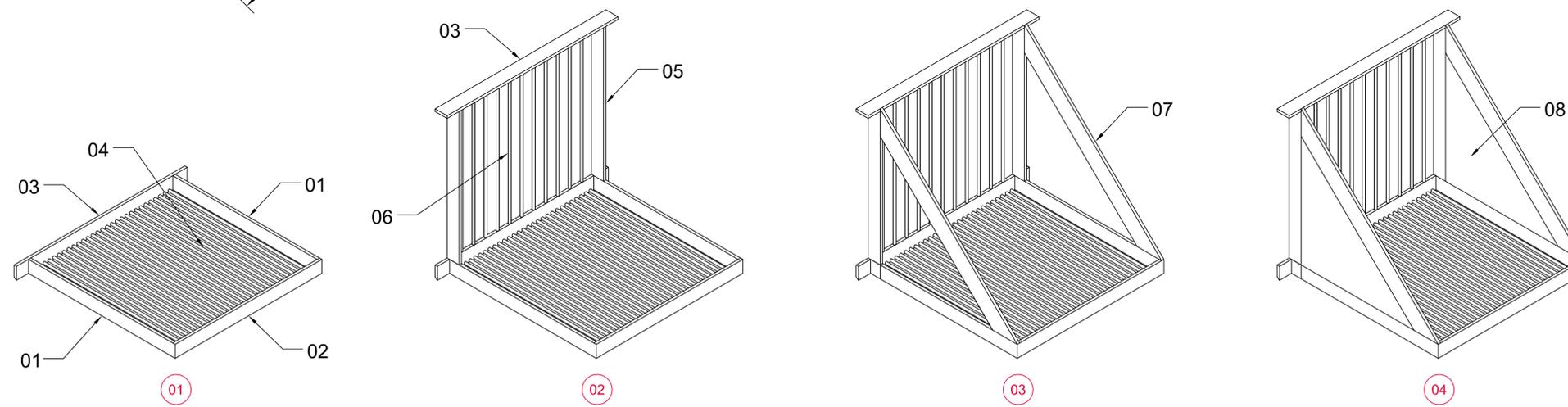
Observações:

- 1 - Estrutura soldada;
- 2 - As regiões soldadas devem ser decapadas e passivadas;
- 3 - Deverá ser confeccionado sistema de fixação para corrente na parte superior da estrutura.

	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento			
	SISTEMA	S.E.S. - IRANI		
	LOCALIDADE - MUNICIPIO	IRANI / SC		
PROJETO MECÂNICO DESENHO DE CONJUNTO GRADEAMENTO DE EEE - 1.000 mm PROJETO EXECUTIVO				
PROJETO HELTON CARNEIRO	VISTOS	DESENHO HELTON CARNEIRO	DATA ABR/2016	FOLHA N° SES-EEE-002-00
ESCALA S/E		TOPOGRAFIA -	DATA TOP. -	



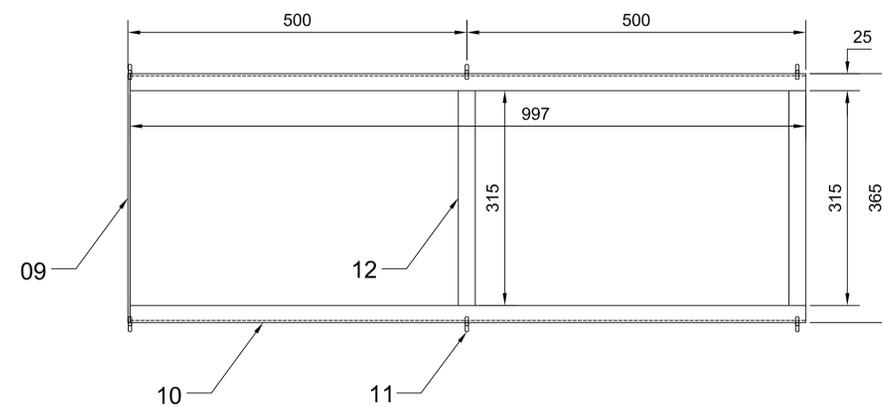
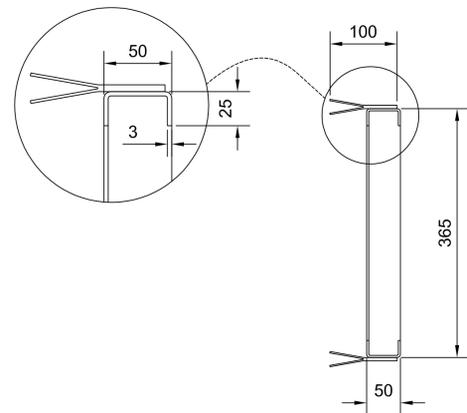
Perspectiva de cesto acabado



Sequência de montagem sugerida do cesto

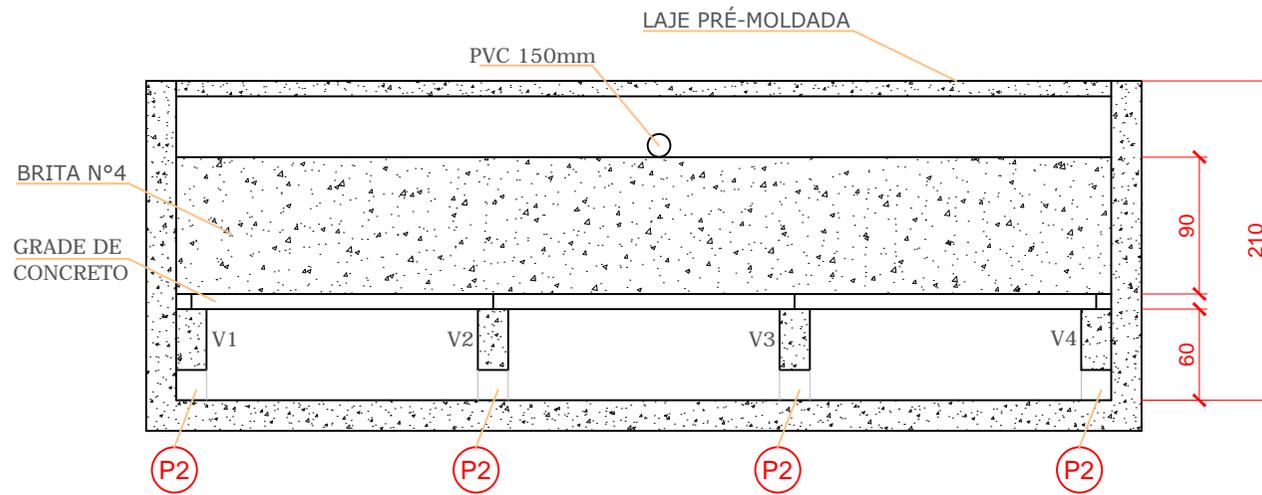
RELAÇÃO DOS MATERIAIS			
Nº	DISCRIMINAÇÃO	Mat.	Q.
1	Barra Chata # 25 x 5 mm - L = 290	Aisi 304	02
2	Barra Chata # 25 x 5 mm - L = 305	Aisi 304	01
3	Barra Chata # 25 x 5 mm - L = 355	Aisi 304	02
4	Barra Ø 5 mm - L = 290	Aisi 304	29
5	Barra Chata # 25 x 5 mm - L = 275	Aisi 304	02
6	Barra Ø 5 mm - L = 275	Aisi 304	11
7	Barra Chata # 25 x 5 mm - L = 396 corte 45 graus conforme desenho	Aisi 304	02
8	Chapa # 1,5 mm - 245 x 245 x 45 graus conforme desenho	Aisi 304	02
13	Corrente # 3,2 mm - 11 x 25 - L = 1.100 mm	Aisi 304	01

	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento		
	SISTEMA	S.E.S. - IRANI	
	LOCALIDADE - MUNICIPIO	IRANI / SC	
PROJETO MECÂNICO CESTO GRADEAMENTO DE EEE - 1.000 mm PROJETO EXECUTIVO			
PROJETO HELTON CARNEIRO	VISTOS	DESENHO HELTON CARNEIRO	DATA ABR/2016
ESCALA S/E		TOPOGRAFIA -	DATA TOP. -
			FOLHA N° SES-EEE-002-01



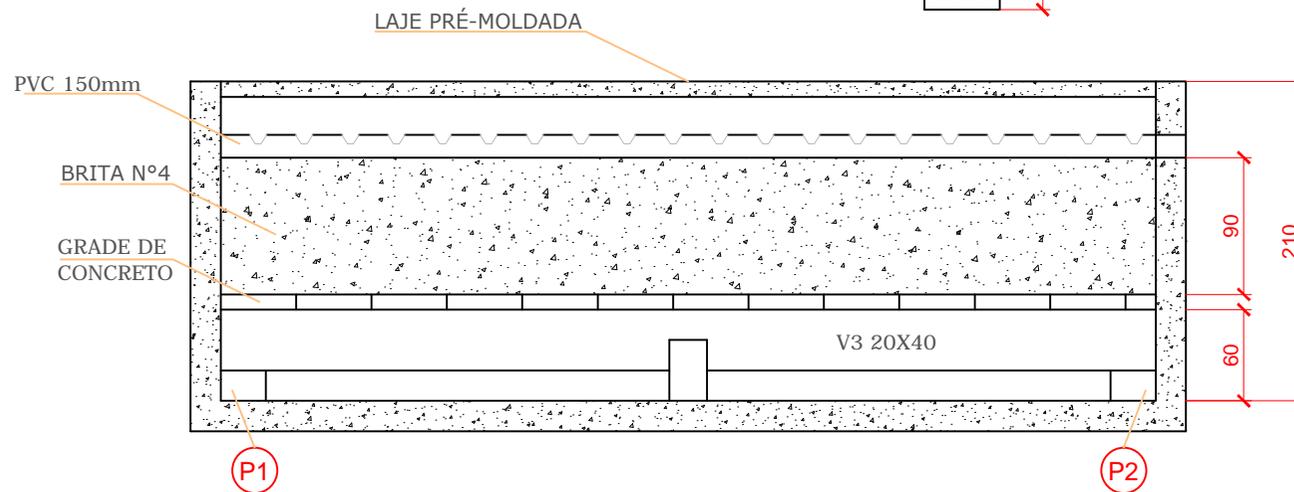
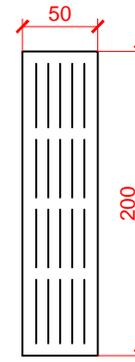
RELAÇÃO DOS MATERIAIS			
N°	DISCRIMINAÇÃO	Mat.	Q.
9	Chapa # 3,0 mm - 365 x 50	Aisi 304	01
10	Perfil "U" dobrado # 3,0 mm - 25 x 50 x 25 - L = 997	Aisi 304	02
11	Barra Ø 10 mm - L = 100 confeccionado conforme desenho	Aisi 304	06
12	Chapa # 3,0 mm - 25 x 315	Aisi 304	02

	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento		
	SISTEMA	S.E.S. - IRANI	
	LOCALIDADE - MUNICÍPIO	IRANI / SC	
PROJETO MECÂNICO TRILHO GUIA GRADEAMENTO DE EEE - 1.000 mm PROJETO EXECUTIVO			
PROJETO HELTON CARNEIRO	VISTOS	DESENHO HELTON CARNEIRO	DATA ABR/2016
ESCALA S/E		TOPOGRAFIA -	DATA TOP. -
			FOLHA N° SES-EEE-002-02



CORTE A-A

DETALHE GRADE DE CONCRETO



CORTE B-B

PLANO DE SANEAMENTO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico elaborada pelo CINCATARINA é um documento técnico que contempla: a avaliação das metas do PMSB em vigor, a análise do crescimento populacional do município, a elaboração de diagnósticos e prognósticos dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, o controle social através de órgão colegiado e da participação social e ainda a revisão das estimativas de investimentos, conforme Política Nacional de Saneamento Básico.

O Consórcio Interfederativo Santa Catarina CINCATARINA é um consórcio Público, Multifinalitário, constituído na forma de associação Pública com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica interfederativa.



CNPJ: 12.075.748/0001-32

www.cincatarina.sc.gov.br

cincatarina@cincatarina.sc.gov.br

Sede do CINCATARINA
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305,
Bairro Canto Florianópolis/Estado de Santa Catarina – CEP 88.070-800
Telefone: (48) 3380 1620

Central Executiva do CINCATARINA
Rua Nereu Ramos, 761, 1º Andar, Sala 01, Centro
Fraiburgo/Estado de Santa Catarina – CEP 89.580-000
Telefone: (48) 3380 1621