

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Matheus Pinheiro Canes

**ORÇAMENTAÇÃO DAS OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SÃO GABRIEL/RS**

Santa Maria, RS

2023

**Matheus Pinheiro Canes**

**ORÇAMENTAÇÃO DAS OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SÃO GABRIEL/RS**

Trabalho apresentado ao Curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Engenharia Civil**.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Cattelan Antochaves de Lima

Santa Maria, RS  
2023

**Matheus Pinheiro Canes**

**ORÇAMENTAÇÃO DAS OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SÃO GABRIEL/RS**

Trabalho apresentado ao Curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Engenharia Civil**.

**Aprovado em 08/02/2023:**

---

**Rogério Cattelan Antochaves de Lima, Dr. (UFSM)  
(Presidente/Orientador)**

---

**Daniel Gustavo Allasia Piccilli, Dr. (UFSM)**

---

**Matheus Machado Sassi,  
Engenheiro Civil. (São Gabriel Saneamento)**

Santa Maria, RS  
2023

## **AGRADECIMENTOS**

Ao encerrar esse ciclo, primeiramente, agradeço à Universidade Federal de Santa Maria pela formação concedida de forma gratuita com tamanha qualidade.

Agradeço aos meus pais por todo o suporte durante esse período. Além do apoio material, sem sua atenção, compreensão e amor chegar até aqui não seria possível.

Agradeço aos meus amigos por todos os momentos compartilhados que vou guardar com muito carinho e, sem dúvidas, foram essenciais para atingir esse objetivo.

Agradeço ao meu orientador, prof. Rogerio, pela disponibilidade e ensinamentos repassados durante a construção desse trabalho.

Por fim, agradeço à empresa São Gabriel Saneamento pela possibilidade de realizar o estágio supervisionado em suas dependências e pela possibilidade de desenvolver essa atividade.

## RESUMO

### ORÇAMENTAÇÃO DAS OBRAS DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SÃO GABRIEL/RS

AUTOR: Matheus Pinheiro Canes

ORIENTADOR: Rogério Cattelan Antochaves de Lima

Em 2020, através da série de alterações à Lei Federal nº 11.445, conhecida como Marco Legal do Saneamento Básico, o Governo Federal, entre outras metas, estabeleceu que até 31 de dezembro de 2033, os prestadores dos serviços de esgotamento sanitário deverão atender 90% da população com coleta e tratamento dos efluentes. A concessionária responsável pelo serviço em São Gabriel/RS, no ano de 2019, deu o primeiro passo rumo a sua universalização no município por meio de um conjunto de obras que conferiu a 60% da população urbana acesso ao mesmo. No entanto, diante do restante a ser feito para alcançar os objetivos impostos pelo poder federal, torna-se necessário continuar as intervenções para expandir a malha coletora até os demais pontos da cidade onde o serviço não é disponibilizado. Tendo em vista que o traçado de rede a ser executada, assim como os projetos de dimensionamento das tubulações e de unidades de bombeamento já foram desenvolvidos, o presente trabalho tem como objetivo determinar o capital financeiro a ser investido em materiais, recursos humanos e equipamentos a serem utilizados durante a expansão do sistema em dezesseis meses. Gerando, desse modo, o orçamento das obras de ampliação do sistema de esgotamento sanitário do município. Serão elaboradas, também, duas ferramentas gráficas de controle de obras que irão apoiar o processo executivo desse empreendimento, a Curva ABC de insumos e a Curva S do projeto, sinalizando tópicos a serem conduzidos com mais atenção e sendo base para identificar eventuais desvios do planejamento.

**Palavras-chave:** Orçamento. Sistema de Esgotamento Sanitário. Controle de Obras.

## **ABSTRACT**

### **BUDGET FOR THE EXPANSION WORKS OF THE SANITARY SEWAGE SYSTEM IN SÃO GABRIEL/RS**

**AUTHOR:** Matheus Pinheiro Canes  
**ADVISOR:** Rogério Cattelan Antochaves de Lima

In 2020, through a series of amendments to Federal Law n° 11.445, known as the Legal Framework for Sanitation, the Federal Government, amongst other goals, established that by December 31, 2033, sanitary sewage services providers must serve 90% of the population with effluent gathering and treatment. The concessionaire responsible for the service in São Gabriel/RS, in 2019, took the first step towards its universalization through a set of works that gave 60% of the city's urban population access to it. However, given the rest to be done to achieve the objectives imposed by the federal government, it is necessary to continue interventions to expand the sanitary sewage system to other parts of the city where the service is not available. Bearing in mind that the layout of the network to be executed, as well as the dimensioning projects for the pipes and pumping units have already been developed, this work aims to determine the financial capital to be invested in materials, human resources and equipment to be used during the sixteen-month prompt of the system's expansion. Generating, in this way, the budget for the expansion works of the sanitary sewage system of the municipality. Two graphic tools for control of works will also be elaborated to support the executive process of this undertaking, the ABC Curve of inputs and the S Curve of the project, signaling topics to be conducted with more attention and identifying eventual deviations from the planning.

**Keywords:** Budget. Sanitary Sewage System. Works Control.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Histograma de mão de obra da ampliação do SES de São Gabriel/RS ..	48
Gráfico 2 - Histograma de equipamentos do projeto .....	50
Gráfico 3 - Curva ABC de Insumos .....	52
Gráfico 4 - Curva S do projeto.....	53

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema de rede coletora de esgoto padrão .....	16
Figura 2 - Exemplo de Estação Elevatória de Esgoto .....	18
Figura 3 - Localização do município de São Gabriel/RS .....	19
Figura 4 - Cronograma físico de um empreendimento .....	22
Figura 5 - Cronograma físico-financeiro de um empreendimento .....	23
Figura 6 - Exemplo de Curva ABC de insumos .....	24
Figura 7 - Exemplo de Família Homogênea de Insumos .....	26
Figura 8 – Mapa de São Gabriel/RS com a localização das bacias de esgotamento	29
Figura 9 - Fluxograma de Classificação dos Custos de Elementos do SES de São Gabriel/RS.....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação das bacias de esgotamento e o número de economias beneficiadas pela ampliação do SES em cada uma .....	28
Tabela 2 – Custo Total da Ampliação do SES da bacia 5.1 .....	36
Tabela 3 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 2.1 .....	37
Tabela 4 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 4.4 .....	38
Tabela 5 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 2.3 .....	39
Tabela 6 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 2.6 .....	40
Tabela 7 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 2.7 .....	41
Tabela 8 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 2.5 .....	42
Tabela 9 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 8.1 .....	43
Tabela 10 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 8.2 .....	44
Tabela 11 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 8.2.1 .....	45
Tabela 12 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 5.2 .....	46
Tabela 13 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 5.5 .....	47
Tabela 14 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 5.3 .....	48
Tabela 15 - Recursos humanos mobilizados mensalmente para execução.....	49
Tabela 16 - Volume de equipamentos mobilizados pelo projeto .....	51

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1. JUSTIFICATIVA .....	13
1.2. OBJETIVOS .....	14
<b>1.2.1. Objetivo Geral</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2.2. Objetivos Específicos</b> .....	<b>14</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>15</b>
2.1. ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	15
<b>2.1.1. Componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1.2. Panorama do Sistema de Esgotamento Sanitário de São Gabriel/RS</b> <b>19</b>	
2.2. ORÇAMENTAÇÃO E CONTROLE DE OBRAS .....	20
<b>2.2.1. Orçamento</b> .....	<b>20</b>
<b>2.2.2. Controle de Obras</b> .....	<b>21</b>
2.3. SINAPI .....	24
<b>2.3.1. Insumos</b> .....	<b>25</b>
<b>2.3.2. Composições Unitárias de Serviço</b> .....	<b>27</b>
<b>2.3.3. Divergências entre valores reais e identificados pelo SINAPI</b> .....	<b>27</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>28</b>
3.1. DETERMINAÇÃO DO CUSTO TOTAL DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	28
3.2. ELABORAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE CONTROLE DA OBRA .....	31
<b>3.2.1. Cronograma Físico</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2.2. Cronograma Físico-Financeiro</b> .....	<b>32</b>
<b>3.2.3. Curva ABC de Insumos</b> .....	<b>32</b>
<b>3.2.4. Curva S do planejamento</b> .....	<b>33</b>
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>34</b>
4.1. CUSTO ORÇADO DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	34
<b>4.1.1. Bacia de Esgotamento 5.1</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1.2. Bacia de Esgotamento 2.1</b> .....	<b>36</b>
<b>4.1.3. Bacia de Esgotamento 4.4</b> .....	<b>38</b>
<b>4.1.4. Bacia de Esgotamento 2.3</b> .....	<b>39</b>

4.1.5. Bacia de Esgotamento 2.6 .....	40
4.1.6. Bacia de Esgotamento 2.7 .....	41
4.1.7. Bacia de Esgotamento 2.5 .....	42
4.1.8. Bacia de Esgotamento 8.1 .....	43
4.1.9. Bacia de Esgotamento 8.2 .....	44
4.1.10. Bacia de Esgotamento 8.2.1 .....	44
4.1.11. Bacia de Esgotamento 5.2 .....	45
4.1.12. Bacia de Esgotamento 5.5 .....	46
4.1.13. Bacia de Esgotamento 5.3 .....	47
4.2. HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA .....	48
4.3. HISTOGRAMA DE EQUIPAMENTOS .....	50
4.4. CURVA ABC DE INSUMOS.....	52
4.5. CURVA S DO PROJETO .....	53
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE I – CRONOGRAMA FÍSICO DO PROJETO.....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE II – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DO PROJETO .....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE III – PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS.....</b>	<b>60</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal 11.445 (Brasil, 2007), em seu artigo 2º atualizado pela Lei Federal 14.026 (Brasil, 2020) conhecida como o Marco Legal do Saneamento Básico, afirma que um dos princípios que deverá nortear a prestação dos serviços do setor no país é o compromisso com a sua universalização, ampliando seu alcance de modo progressivo.

Saneamento básico, conforme Brasil (2007), é definido como o grupo de serviços públicos vinculados ao fornecimento de água potável para população, operações de coleta, ao tratamento e destinação do esgoto sanitário, à coleta e descarte dos resíduos sólidos e, por fim, à drenagem de águas pluviais em espaços urbanos.

Para atingir a universalização do acesso aos serviços de saneamento, segundo o Instituto Trata Brasil (2022), é necessário um investimento significativo de capital financeiro no setor da construção civil para custear a ampliação e execução de novas unidades operacionais, vinculadas aos serviços citados anteriormente.

No que tange ao alcance do serviço de esgotamento sanitário, o Instituto Trata Brasil (2022) aponta que, em 2020, 55% da população brasileira possuía acesso à coleta e ao tratamento dos efluentes líquidos gerados a partir do uso da água. Representando, desse modo, um avanço de 71,3% em relação ao registrado no ano de 2005.

Embora a expansão do sistema de esgotamento sanitário tenha beneficiado aproximadamente 48 milhões de pessoas no período do estudo, o contingente populacional no país que ainda não dispõe de acesso a esse serviço permanece muito grande. Tornando o desafio para alcançar a sua universalização, nos moldes propostos pela Lei Federal Nº 14.026, cada vez maior.

Visando proporcionar coleta, tratamento e disposição adequada dos efluentes sanitários produzidos por toda a sua população urbana, a concessionária prestadora do serviço no município de São Gabriel/RS está projetando uma série de intervenções para ampliar o sistema de esgotamento sanitário existente.

Um dos primeiros passos para a realização desse projeto é a orçamentação dos custos de sua execução. Abrangendo, segundo Mattos (2006), atividades como verificar, contabilizar, analisar e atribuir valores à ampla gama de itens necessários à sua implantação.

Nesta senda, o presente trabalho, se propõe a estimar o custo da execução de obras de ampliação do sistema de esgotamento sanitário de São Gabriel/RS, incluindo a ampliação da malha coletora existente, incluindo interceptores, coletores-tronco e ramais prediais, o desenvolvimento de Estações Elevatórias de Esgoto em pontos específicos do município e a ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto existente.

### 1.1. JUSTIFICATIVA

Segundo o artigo 11-B da Lei Federal 11.445 (Brasil, 2007), redigido pela Lei Federal 14.026 (Brasil, 2020),

Art. 11-B. Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033 (...) (Brasil, 2020)

Portanto, até 31 de dezembro de 2033, os municípios deverão procurar maneiras de adequar sua infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário aos moldes impostos pela legislação vigente.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019) aponta que o montante a ser investido em instalações hidrossanitárias, de abastecimento de água e esgotamento sanitário, requerido para o cumprimento das metas até 2033 apenas na região Sul do país é de aproximadamente R\$ 59,1 bilhões de reais.

Sendo assim, diante da representatividade em um contexto financeiro que o valor estimado detém, torna-se imprescindível o planejamento do uso desses recursos de forma racional e assertiva. Uma das maneiras de fazê-lo é através da concepção de um orçamento descritivo e detalhado, bem como utilizando ferramentas para auxiliar o monitoramento do andamento das obras, comparando a sua evolução ao planejado.

A postura descrita está em consonância com o proposto por Mattos (2010), possibilitando que alterações em fases avançadas da execução, especialmente mais próximas do seu estágio final e de custo elevado sejam evitadas. Enquanto privilegia

aquelas ainda feitas durante a sua concepção, as quais são de impacto inferior sobre o orçamento e, também possuem maior probabilidade de atribuir valor ao projeto.

Ademais, expandir a rede de coleta e tratamento dos efluentes sanitários a toda a população resulta na ascensão de indicadores relacionados a sua qualidade de vida. Uma das consequências positivas de políticas públicas nesse setor, segundo Souza (2009), é a preservação dos mananciais de água através da supressão da sua contaminação.

Entretanto, benefícios como esse só são alcançáveis quando os projetos de engenharia necessários à sua materialização são efetivamente concluídos. Sendo a orçamentação detalhada, em concordância com as especificidades características do projeto, e a gestão eficaz dos recursos físicos e imateriais o caminho ideal para assegurar o seu êxito.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo Geral

Quantificar os recursos financeiros necessários para ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de São Gabriel, bem como elaborar ferramentas de mapeamento de sua aplicação.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Orçar a obra de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de São Gabriel-RS tendo como base projetos de engenharia, cotações de insumos e serviços necessários para execução do empreendimento;
- Construir Cronograma Físico e Cronograma Físico-Financeiro do empreendimento, delimitando o tempo de execução das obras com base na produtividade das equipes de campo;
- Estruturar ferramentas de controle de obras, visando o uso racional dos recursos e priorizando a saúde financeira do projeto;

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A presente revisão bibliográfica tem o intuito de apresentar alguns conceitos sobre os objetos orçados, bem como informações generalistas de sua operação e um panorama atual da situação do serviço de esgotamento sanitário no município de São Gabriel/RS. Ademais, também é abordada definições acerca da etapa de orçamentação no desenvolvimento de projetos, buscando indicar sua relevância para o bom andamento de uma obra de construção civil.

### 2.1. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Juntamente com o abastecimento de água e a coleta de resíduos sólidos, o esgotamento sanitário compõe o conjunto de serviços do setor de saneamento básico essenciais para o desenvolvimento de uma região. Através do sistema de esgotamento sanitário o efluente líquido, residual proveniente de edificações residenciais, comerciais ou industriais, é coletado e submetido a operações de tratamento antes de seu retorno ao meio ambiente (ABNT, 2022).

O serviço de esgotamento sanitário, segundo o Art. 7º da Lei Nº 14.026 (Brasil, 2020), é definido como o conjunto de atividades relacionadas a coleta, ao transporte, ao tratamento e a destinação final adequada do esgoto sanitário. Abrangendo, assim, a trajetória percorrida pelo efluente ao passar pela ligação predial, entrando na rede coletora pública, até sua emissão final, após etapa de tratamento, como água de reuso ou outra forma estabelecida por órgãos reguladores.

Sua ausência, de acordo com Azevedo Netto (2015), incide em impactos negativos ao meio ambiente através da poluição do solo e da contaminação dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos. Além do espectro ambiental, a área da saúde também é diretamente prejudicada pela falta desse serviço, pois o escoamento de efluente bruto em valas ou sarjetas propicia a disseminação de diversas doenças.

Em contrapartida, a ascensão de sua oferta, segundo Paganini e Bocchiglieri (2021), é uma maneira de garantir segurança sanitária para a população. Sua universalização, ampliando o número de cidadãos com acesso à coleta, tratamento e destinação adequada dos seus efluentes, beneficia diretamente o setor da Saúde pois, ao distanciar o efluente dos núcleos populacionais é notável a melhora verificada na sua qualidade de vida.

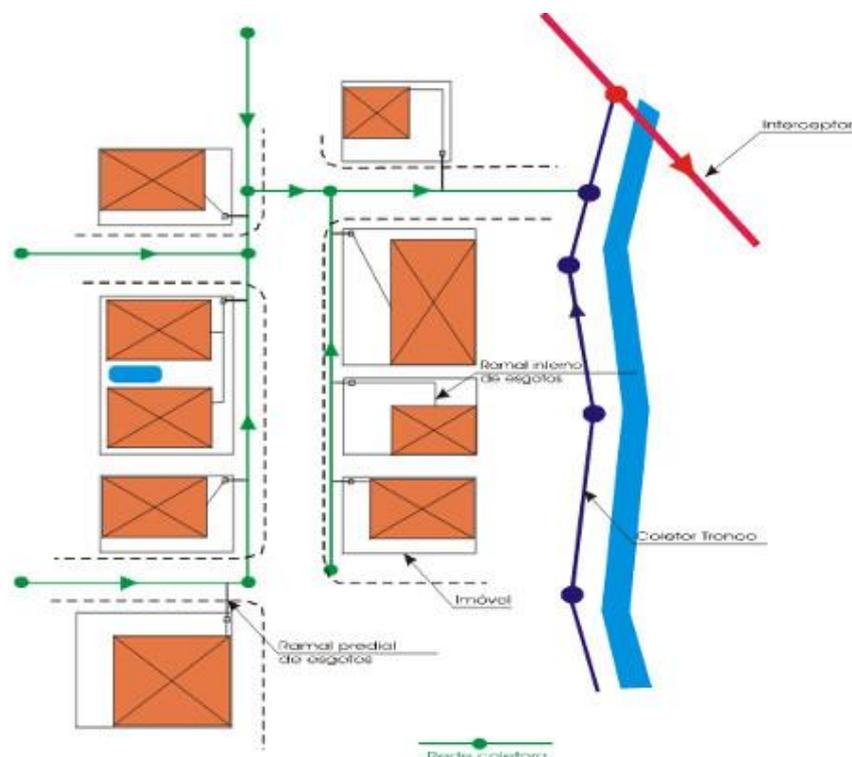
### 2.1.1. Componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário

Ao descrever os componentes do sistema de esgotamento sanitário, o primeiro elemento definido por Azevedo Netto (2015), é a rede coletora de esgoto, ilustrada na Figura 1.

A mesma, de acordo com ABNT (1986), corresponde ao conjunto formado pelas ligações prediais, segmento que interliga a edificação à rede coletora pública, à própria tubulação e, também, aos seus órgãos acessórios. Enquanto as tubulações de diâmetros nominais inferiores, onde se dá a descarga dos efluentes das edificações, são denominados coletores de esgoto, as de maior diâmetro e extensão em uma mesma bacia recebem o título de coletores principais.

Outra tipologia atribuída pela ABNT (1986), é a de coletores tronco, os quais conduzem apenas efluentes advindos de outros coletores. Por fim, ABNT (1986) classifica as tubulações que recebem esgoto apenas na sua extremidade a montante como emissários.

Figura 1 - Esquema de rede coletora de esgoto padrão



Fonte: (Sabesp, 2018)

O sistema de esgotamento sanitário, conforme Azevedo Netto (2015), têm modelos distintos de operação, sendo um deles o sistema separador absoluto, no qual operam dois conjuntos distintos de tubulação, um exclusivamente para o esgoto sanitário e outro voltado para as águas pluviais.

Azevedo Netto (2015) relata, também, alguns pontos que atribuem ao sistema separador absoluto vantagens frente aos demais.

Primeiramente, seu processo de dimensionamento hidráulico resulta em tubulações de menor diâmetro. Viabilizando, desse modo, a adoção de materiais mais resistentes às reações químico-biológicas que ocorrem no interior do conduto como cerâmica, policloreto de vinila (PVC), polietileno, ferro dúctil, etc. Ademais, coletores de menor porte conferem celeridade ao processo executivo, bem como reduzem os custos da construção.

Seu emprego também afere flexibilidade ao processo construtivo, pois permite a priorização da execução das redes mais importantes para a comunidade com um investimento inicial menor.

Por fim, Azevedo Netto (2015) afirma que a etapa de tratamento é privilegiada em sistemas separadores absolutos, pois a poluição das águas receptoras é evitada devido à incidência inferior de extravasões em períodos de cheia no sistema.

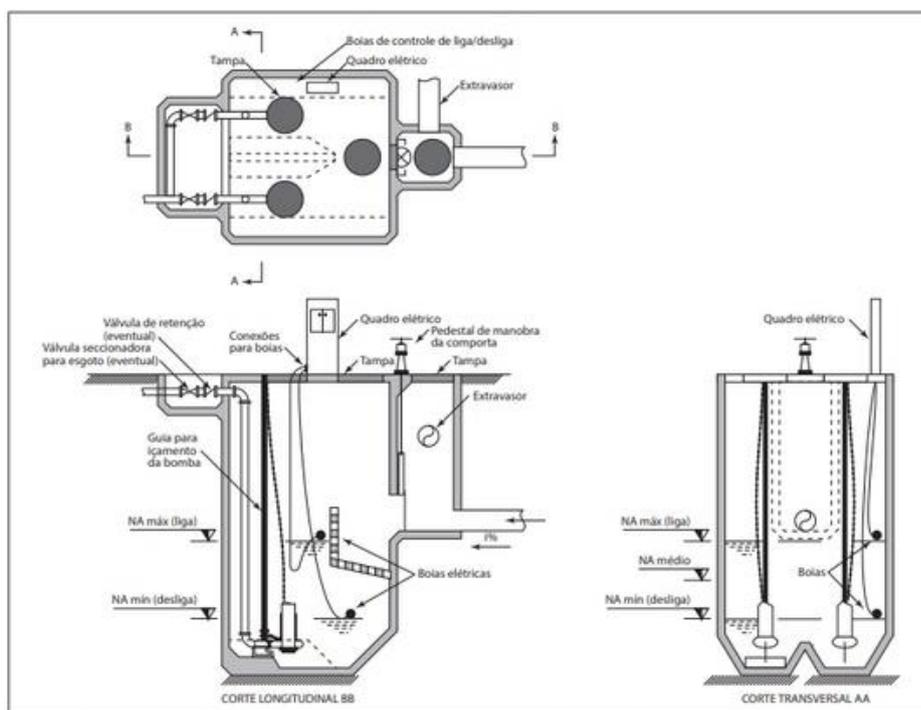
O dimensionamento de redes de esgoto, conforme ABNT (1986), considera a condução do efluente por gravidade. Ou seja, o seu escoamento é garantido pela diferença de declividade observada a montante e a jusante em cada trecho. No entanto, segundo Alem Sobrinho et. al. (1999), nem sempre é possível conduzir esgotos por esse princípio. Assim sendo, torna-se necessária a transmissão da energia, demandada para manutenção da etapa de coleta, em alguns pontos da rede coletora.

Uma das ferramentas indicadas por Alem Sobrinho et. al. (1999), nesses casos, é a execução de elevatórias de esgoto sanitário, exemplificada na Figura 2. Essas unidades abrigam equipamentos de bombeamento que impulsionam o líquido, normalmente até cotas mais elevadas, podendo também ser aplicadas nas situações abaixo,

- em terrenos planos e extensos, evitando-se que as canalizações atinjam profundidades excessivas;
- no caso de esgotamento de áreas novas situadas em cotas inferiores àquelas já executadas;

- reversão de esgotos de uma bacia para outra;
- para descarga em interceptores, emissários, ETEs ou em corpos receptores, quando não for possível utilizar apenas a gravidade. (Alem Sobrinho et al. (1999))

Figura 2 - Exemplo de Estação Elevatória de Esgoto



Fonte: (Azevedo Netto, 2015)

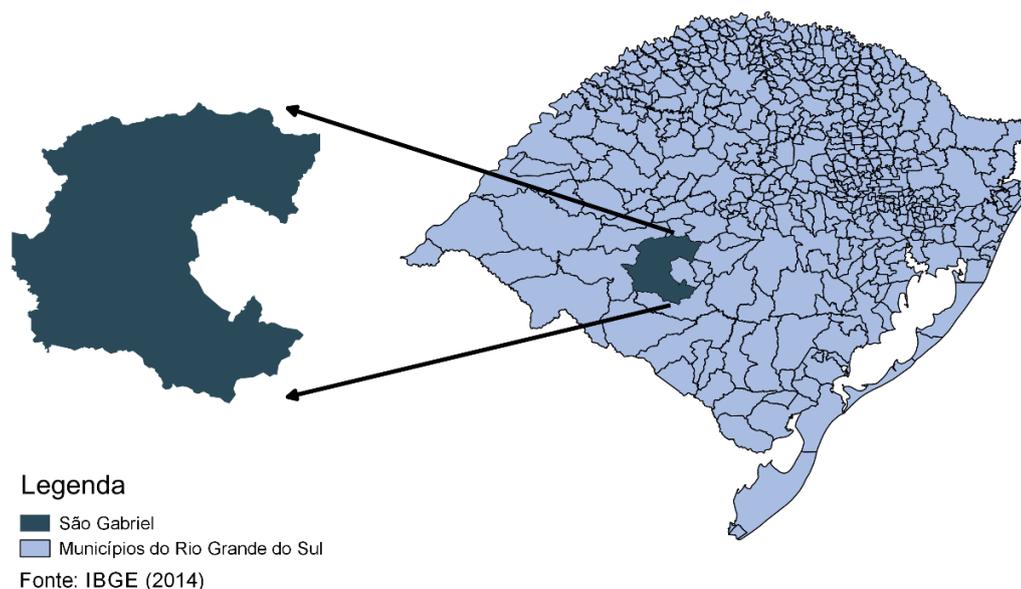
Segundo ABNT (2018), a tubulação que conecta a saída da unidade elevatória a outras unidades do sistema é denominada linha de recalque. Conduzindo, desse modo, o esgoto pressurizado por meio de tubulações específicas que atendam às exigências operacionais desse tipo de escoamento.

Azevedo Netto (2015) aponta que o propósito de um sistema de esgotamento sanitário é afastar os esgotos de forma salutar, prezando ao máximo cuidados com o meio ambiente. Outro elemento do sistema, cuja operação é conduzida em confluência com esse objetivo é a Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários. Essa peça, segundo ABNT (2011), é composta por unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas de utilidades, com o intuito de reduzir as cargas poluidoras do efluente e acondicionar o produto residual da etapa de tratamento.

### 2.1.2. Panorama do Sistema de Esgotamento Sanitário de São Gabriel/RS

O município de São Gabriel está localizado na região Oeste do Rio Grande do Sul conforme indicado na Figura 3.

Figura 3 - Localização do município de São Gabriel/RS



Fonte: (Autor, 2023)

Para o ano de 2021, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020) estimou que a população da cidade alcançou a marca de 62.187 habitantes. Dentro desse contingente, aproximadamente 89% residem no perímetro urbano. Indicando, assim, 55.307 habitantes concentrados nessa área.

Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos do ano de 2020, em São Gabriel/RS, 10.767 habitantes tinham acesso a esgotamento sanitário. Ou seja, o efluente líquido gerado por aproximadamente 17% da população total do município era submetido às etapas de coleta e tratamento previamente ao seu retorno para o meio ambiente. Ademais, no período de análise, o sistema de esgotamento sanitário do município contava com 2.996 ligações de esgoto, ativas e inativas, por meio das quais um total de 4.613 economias interligavam-se à rede coletora pública, de 28,78 quilômetros de extensão.

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de São Gabriel são gerenciados pela São Gabriel Saneamento S.A. Por meio de

licitação pública, em 2012, a empresa foi a escolhida pela Prefeitura Municipal para prestá-los sob um regime de concessão pelo período de 30 anos. Durante o processo licitatório, também, a concessionária assumiu o compromisso de garantir que os investimentos e as melhorias necessárias à universalização dos serviços se concretizassem. Sendo assim, em maio de 2019, a empresa deu o primeiro passo rumo ao objetivo de ampliar a cobertura do sistema de esgotamento sanitário do município, iniciando a primeira etapa do seu projeto de ampliação.

A ampliação do sistema de esgotamento sanitário, conforme dados da São Gabriel Saneamento (2022), se deu por meio da execução de 80.000 metros distribuídos ao longo do perímetro urbano, permitindo a integração de 8.700 novas ligações ao sistema de esgotamento sanitário. A primeira etapa do projeto também contou com a implantação de 5 novas Estações de Bombeamento de Esgoto (EBE) e 1 nova Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no município. Desse modo, 60% da população urbana passou a ter acesso a esse serviço em 2022, quando se encerrou a primeira etapa das obras de ampliação do sistema de esgotamento sanitário do município. Possibilitando, assim, que 14.949 economias no município disponham de coleta e tratamento de seus efluentes líquidos.

## 2.2. ORÇAMENTAÇÃO E CONTROLE DE OBRAS

A orçamentação desenvolvida durante o planejamento de um projeto será uma das bases para o controle da obra durante sua execução, visto que ela reúne a relação completa de insumos e serviços mobilizados para a realização da obra. Bragança (2014) afirma que a análise dos serviços e insumos consumidos ao longo da obra, comparando aos quantitativos levantados durante a orçamentação, podem apontar diferenças em relação ao planejado, bem como prever atrasos no cronograma. Tornando, assim, o controle da obra uma maneira viável de se realizar ajustes quando necessário.

### 2.2.1. Orçamentação

Segundo Mattos (2006, p.24) “O primeiro passo para quem se dispõe a realizar um projeto é estimar quanto ele irá custar.” Essa informação é obtida por meio da orçamentação. Desse modo, indica-se a sua relevância bem como sua definição,

sendo ela a etapa do planejamento onde se estima o valor necessário a implementação de um projeto.

Em um orçamento, Bragança (2014) afirma que deve estar listada a quantidade de insumos, como recursos humanos, materiais, maquinário, ferramentas e demais itens essenciais para a execução da obra, assim como o valor financeiro de cada um e o tempo de execução conforme demanda do projeto. O orçamento, em específico o de caráter executivo, provém do produto entre o custo unitário de cada serviço, que engloba mão de obra, materiais, maquinário e ferramentas, pela duração de sua execução ao longo do projeto, dado estimado a partir da análise do projeto executivo e de memoriais descritivos. Em síntese, o somatório desses valores compõe o orçamento do projeto.

A execução responsável e justa de um orçamento está condicionada, segundo Dias (2011), à existência de um projeto executivo completo, o qual englobe todas as disciplinas de Engenharia envolvidas na implantação do empreendimento, assim como definições claras de materiais e serviços. Ademais, pautar o custo da obra apenas sobre um projeto básico, ou outras maneiras menos recomendáveis, submete o orçamento a uma possibilidade de erro entre 20 e 30%, quando comparada a um caso onde o mesmo foi baseado em um projeto executivo com as características citadas anteriormente.

### **2.2.2. Controle de Obras**

Bragança (2014) cita ferramentas gráficas como o cronograma físico e o cronograma físico-financeiro como instrumentos de apoio para realização do controle e acompanhamento da obra.

O primeiro deles, conforme Dias (2010), apresenta graficamente o planejamento executivo da obra do início ao fim. Deverá indicar, portanto, as atividades inseridas entre os serviços preliminares iniciais, como a mobilização do canteiro de obras por exemplo, até as de encerramento, como a desmobilização do mesmo.

No cronograma físico, costuma-se representar cada etapa do processo executivo por meio de uma barra horizontal, segundo Bragança (2014), com a indicação de seu começo e término. A modalidade considera também o caráter contínuo ou intervalado de algumas atividades, tendo sua representação no

cronograma físico através de uma única barra ou, para uma etapa intermitente, por meio de segmentos locados na mesma linha.

Ademais, a concomitância entre etapas diversas da execução de uma obra também é demonstrada pela ferramenta conforme indicado na Figura 4.

Figura 4 - Cronograma físico de um empreendimento

Sequência	Atividade	Duração (dias)	Fase	Duração (semanas)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Locação	5	Planejado	█											
			Executado												
2	Alvenaria	30	Planejado		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
			Executado												
3	Cobertura	8	Planejado									█	█	█	█
			Executado												
4	Piso	10	Planejado									█	█	█	█
			Executado												
5	Limpeza	6	Planejado											█	█
			Executado												

Fonte: (Bragança, 2014, p. 39)

O cronograma financeiro, conforme Dias (2010), pode ser definido como a apresentação do fluxo financeiro da obra com base na relação de serviços executados e insumos consumidos, resultando em seu valor global.

Desse modo, o cronograma físico-financeiro, se torna uma extensão do cronograma físico segundo Bragança (2014), sendo uma forma de apresentar o custo de cada serviço ao longo do período de sua prestação. Indicando, assim, não só o custo fracionado pelo período de execução, como também o montante acumulado expedido para execução da obra.

Em casos em que o pagamento do serviço é condicionado à sua execução, respaldada por medições, de acordo com Dias (2010), o cronograma físico-financeiro apresenta o ônus sobre o contratante sinalizando o desembolso correspondente à cada etapa.

Sua representação é dada de forma semelhante ao cronograma físico, adicionando a ele informações de ordem financeira como apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Cronograma físico-financeiro de um empreendimento

Sequência	Atividade	Duração (dias)	Fase	Duração (semanas)										Custo Total da Atividade (10 <sup>3</sup> x R\$)				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Locação	5	Planejado	R\$10													R\$ 10	
			Executado															
2	Alvenaria	30	Planejado		R\$20	R\$20	R\$20	R\$20	R\$20	R\$20							R\$ 120	
			Executado															
3	Cobertura	8	Planejado								R\$8	R\$2					R\$ 10	
			Executado															
4	Piso	10	Planejado							R\$15	R\$15						R\$ 30	
			Executado															
5	Limpeza	6	Planejado									R\$5	R\$2				R\$ 7	
			Executado															
Custo Total Semanal				R\$ 10	R\$ 20	R\$ 20	R\$ 35	R\$ 23	R\$ 7	R\$ 2								
Custo Total Semanal Acumulado				R\$ 10	R\$ 30	R\$ 50	R\$ 70	R\$ 90	R\$ 110	R\$ 145	R\$ 168	R\$ 175	R\$ 177					R\$ 177

Fonte: (Bragança, 2014, p. 39)

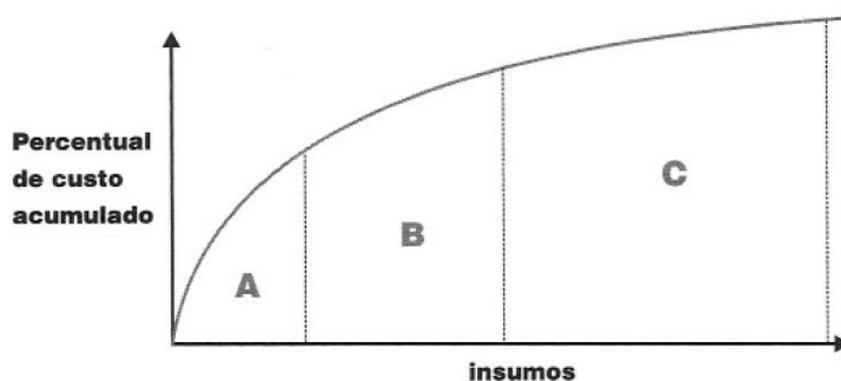
A curva ABC relaciona insumos e serviços em ordem decrescente com base no seu valor financeiro. Ou seja, os classifica partindo daquele com maior custo até o de menor preço. Indicando, também, a relação de cada um sobre o valor global orçado para implantação do projeto.

Conforme apresentado na Figura 6, a metodologia divide insumos e serviços em três faixas: A, B e C.

A faixa A abrange os insumos ou serviços que, somados, correspondem a 50% do custo total projetado. Ou seja, aqueles listados em ordem decrescente cuja soma das frações sobre o valor global do empreendimento resulta em 50%. Já a faixa B é composta pelos que a parcela acumulada representa entre 50% e 80% do custo total previsto. Por fim, a faixa C detém os insumos e serviços restantes.

Sendo assim, conforme Mattos (2006), a redução de custos sobre um serviço ou insumo locado na faixa A de uma curva ABC é muito mais eficaz do que sobre um nas faixas B ou C. Ademais, geralmente, as faixas A e B representam cerca de 20% dos insumos de um empreendimento.

Figura 6 - Exemplo de Curva ABC de insumos



Fonte: (Mattos, 2006, p. 175)

Ademais, segundo Mattos (2010), a aplicação de recursos ao longo de um projeto não se dá de forma linear. Usualmente, na fase inicial de um projeto, ela ocorre de modo pouco acelerado em função da quantidade inferior de serviços sendo realizados em concomitância. Ao longo de sua execução, o fluxo financeiro cresce gradualmente à medida que mais de uma frente da obra começa a trabalhar em paralelo. No entanto, aproximando-se do seu término, retorna ao formato menos célere em função do encerramento dos serviços.

O acompanhamento gráfico dessa mobilização dos recursos, conforme Bragança (2014), pode ser feito através da Curva S. Essa apresenta os custos acumulados ao longo da duração da obra, tornando possível prever o montante e o andamento dos serviços em cada etapa do seu desenvolvimento.

### 2.3. SINAPI

O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), segundo Caixa Econômica Federal (2020), se tornou o principal guia de custos para a elaboração de orçamentos de obras no Brasil.

Conforme Caixa Econômica Federal (2020), a orçamentação, antes de se determinar os prestadores de serviços e fornecedores de insumos que atuarão na execução do projeto, só se torna possível quando o profissional responsável por essa etapa busca respaldo em relatórios técnicos.

Ademais, de acordo com o Art. 3º do Decreto Federal Nº 7.983, de abril de 2013:

O custo global de referência de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – Sinapi, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de construção civil. (Brasil, 2013)

No entanto, Brasil (2013) também estabelece que particularidades do projeto, como condicionantes locais da região de sua implantação, por exemplo, permitem a adoção de critérios diferenciados para a determinação de custos, acompanhado de justificativa elaborada por profissional habilitado.

Brasil (2019) fez uso dos valores de insumos e serviços dispostos no SINAPI para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico. Ao quantificar os investimentos a serem realizados para expansão e manutenção do setor, resultando na parcela financeira requerida por cada uma das suas áreas de atuação, utilizou-se as informações disponíveis no documento elaborado pela Caixa Econômica Federal.

Para os preços unitários que não constavam na base de dados elaborada pela Caixa Econômica Federal, segundo Brasil (2019), quando havia disponibilidade de valores de referência em orçamentos semelhantes em algumas regiões do país, replicou-se os mesmos na respectiva localidade. Já para aqueles que não se verificou alusões em nenhuma das fontes de pesquisa, foram aplicados os preços adotados no Plano de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), atualizados pelos índices médios de variação do conjunto de preços do SINAPI.

### **2.3.1. Insumos**

Insumos, conforme definição proferida pela Caixa Econômica Federal (2020), são itens básicos do setor da construção civil empregados que, no SINAPI, correspondem a materiais, equipamentos e recursos humanos comumente empregados durante as operações da indústria. A composição dos insumos para emprego na base de dados é um trabalho realizado em conjunto. Cabe ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística verificar os preços praticados em pontos diversos

do país, enquanto à Caixa Econômica Federal, fica a função de estabelecer as diretrizes técnicas do procedimento.

Caixa Econômica Federal (2020) expõe que os insumos são divididos em famílias homogêneas dentro do seu cadastro. Tal metodologia classifica aqueles utilizados com maior recorrência no mercado como insumos representativos. Enquanto os atribuídos a uma mesma família, por critérios de semelhança, são intitulados representados.

A determinação dos valores dos insumos representativos é baseada nos preços pesquisados em estabelecimentos cadastrados. Já os demais têm o seu preço calculado a partir da aplicação de coeficientes de representatividade calculados pela Caixa Econômica Federal, resultando em algo semelhante ao exemplificado na Figura 7.

Figura 7 - Exemplo de Família Homogênea de Insumos

Item	Código	Descrição Básica	Unidade	Coefficiente	Preço Mediano
Representativo	4396	PASTILHA CERAMICA/PORCELANA, REVEST INT/EXT E PISCINA, CORES BRANCA OU FRIAS, *2,5 X 2,5* CM	M2	1	R\$ 169,09
Representado	34795	FAIXA / FILETE / LISTELO EM CERAMICA, DECORADA, *8 X 30* CM (L X C)	M2	1,6702703	R\$ 282,43
Representado	34796	FAIXA / FILETE / LISTELO EM CERAMICA, LISO OU CORDAO, BRANCO, *2 X 30* CM (L X C)	M	0,0733333	R\$ 12,40
Representado	36881	PASTILHA CERAMICA/PORCELANA, REVEST INT/EXT E PISCINA, CORES FRIAS *5 X 5* CM	M2	0,893617	R\$ 151,10
Representado	36882	PASTILHA CERAMICA/PORCELANA, REVEST INT/EXT E PISCINA, CORES QUENTES *5 X 5* CM	M2	1,0425532	R\$ 176,29
Representado	4397	PASTILHA CERAMICA/PORCELANA, REVEST INT/EXT E PISCINA, CORES QUENTES, *2,5 X 2,5* CM	M2	1,6216216	R\$ 274,20
Representado	34754	PASTILHA DE VIDRO CRISTAL, NACIONAL, REVEST INT/EXT E PISCINA, TODAS AS CORES, E MAIOR OU IGUAL A 5 MM *2,0 X 2,0* CM	M2	3,0027027	R\$ 507,73
Representado	25962	PASTILHA DE VIDRO PIGMENTADA *2,0 X 2,0* CM, NACIONAL, PARA REVESTIMENTO INTERNO/EXTERNO E PISCINA, BRANCA OU CORES FRIAS, ESPESSURA MAIOR OU IGUAL A 5 MM	M2	1,9018018	R\$ 321,58
Representado	34752	PASTILHA DE VIDRO PIGMENTADA, NACIONAL, REVEST INT/EXT E PISCINA, CORES QUENTES, ESPESSURA MAIOR OU IGUAL A 5 MM *2,0 X 2,0* CM	M2	3,349009	R\$ 566,28

Fonte: (Caixa Econômica Federal, 2020, pg. 27)

A remuneração atribuída à mão de obra para composição dos insumos, segundo Caixa Econômica Federal (2020), é determinada a partir dos valores praticados por construtoras ou disponibilizados pelos órgãos representantes das categorias. Os recursos humanos também são separados conforme metodologia exemplificada na Figura 7, em famílias homogêneas. Ademais, o resultado final representa casos em que a mão de obra é primarizada, desconsiderando especificidades dos regimes de empreitada ou terceirização.

Sobre esse insumo, são divulgados dois relatórios, de acordo com Caixa Econômica Federal (2020), referentes ao seu preço. Um deles tem como diferencial considerar, ao indicar o valor de remuneração da mão de obra, apenas a parcela de Encargos Sociais estabelecida em cada estado da federação. Apresentando, assim, os insumos desonerados. Já o segundo relaciona os insumos não desonerados, que tem a parcela de 20% dos custos com INSS adicionada aos Encargos Sociais.

### **2.3.2. Composições Unitárias de Serviço**

As composições unitárias de serviço, segundo Caixa Econômica Federal (2020), reúnem o detalhamento, códigos de identificação e a listagem de insumos e/ou composições auxiliares necessários à execução de uma unidade de serviço. Portanto, elas deverão conter a nomenclatura, unidade de quantificação e utilizar de coeficientes para balizar aspectos como consumo e produtividade, relacionados a cada insumo que à compõe.

### **2.3.3. Divergências entre valores reais e identificados pelo SINAPI**

Caixa Econômica Federal (2020) estabelece que,

(...) o orçamentista, de posse de informações sobre a origem dos preços e a metodologia de coleta empregada, deve promover os ajustes eventualmente necessários nas referências para o caso específico que quer orçar. (Caixa Econômica Federal, 2020)

Caixa Econômica Federal (2020) aponta, além disso, que fatores como a localização e o porte da obra podem incidir em valores de execução reais diferentes dos apontados pelo SINAPI. Primeiramente, devido às diferenças entre os valores praticados nas capitais, ponto de realização das pesquisas de preços para confecção da base de dados, se comparados aos verificados em outras regiões da federação.

Em segundo lugar, os valores adotados para concepção dos insumos são extraídos do varejo. Entretanto, obras de grande porte comumente adquirem materiais via atacado, diretamente dos fabricantes, convergindo, também, em um valor final diferenciado dos apontados pela base de dados SINAPI.

### 3. METODOLOGIA

O presente capítulo descreve os métodos empregados para executar a orçamentação das obras de ampliação do sistema de esgotamento sanitário de São Gabriel/RS, bem como a estruturação de algumas ferramentas a ser utilizadas durante o acompanhamento de sua execução.

#### 3.1. DETERMINAÇÃO DO CUSTO TOTAL DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

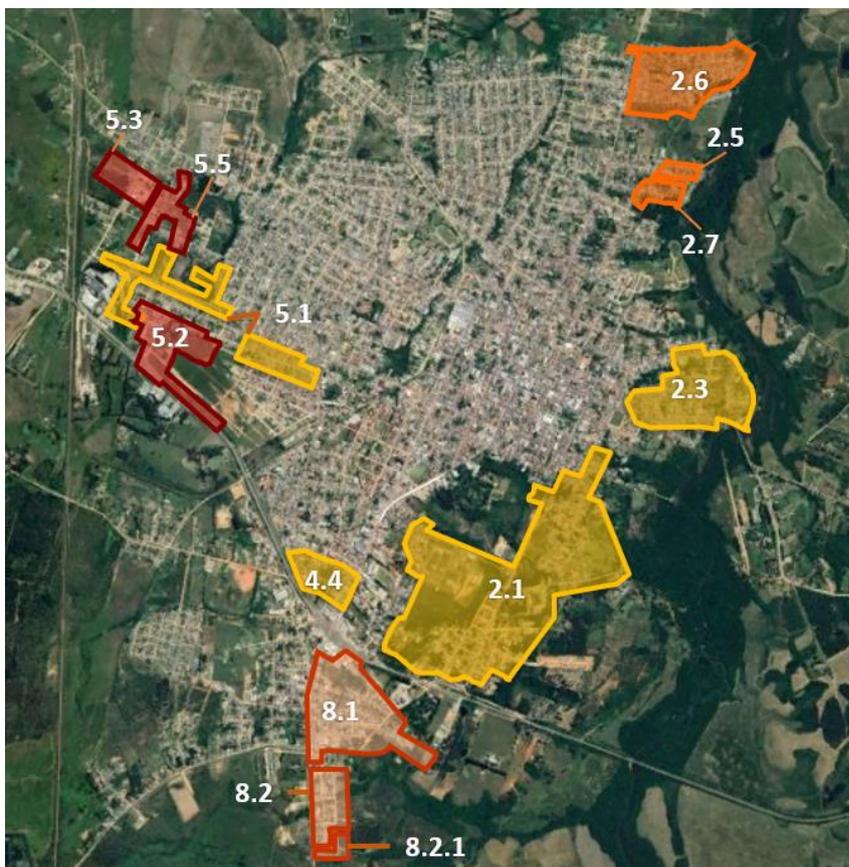
Ao término das obras, será viabilizada a coleta e o tratamento dos efluentes de 13 bacias de esgotamento sanitário do município delimitadas como apontado na Figura 8, abrangendo o número de economias indicado na Tabela 1.

Tabela 1 – Relação das bacias de esgotamento e o número de economias beneficiadas pela ampliação do SES em cada uma

<b>Bacias</b>	<b>Número de Economias</b>
B5.1	515
B2.1	1321
B4.4	182
B2.3	796
B2.6	661
B2.7	135
B2.5	97
B8.1	428
B8.2	179
B8.2.1	27
B5.2	354
B5.5	174
B5.3	146

Fonte: (Autor, 2023)

Figura 8 – Mapa de São Gabriel/RS com a localização das bacias de esgotamento



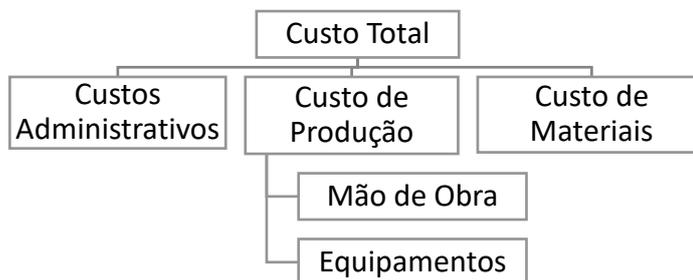
Fonte: (Autor, 2023)

Para tanto, será necessário implantar 41.357 metros de rede coletora do tipo separador absoluto nas áreas delimitadas na Figura 8, assim como o total de 4.496 ligações prediais. Ademais, a expansão do sistema de esgotamento também compreende a instalação de 6.168 metros de tubulação de recalque a jusante de 12 novas estações elevatórias de esgoto.

A execução das unidades elevatórias será dividida da seguinte maneira: as obras das instalações eletromecânicas serão terceirizadas, enquanto as instalações civis ficarão a cargo da concessionária. Desse modo, seu orçamento é composto pela cotação fornecida pelo empreendedor escolhido e o total orçado para execução das obras civis.

Os custos das obras de cada unidade do sistema foram classificados conforme o fluxograma apresentado na Figura 9.

Figura 9 - Fluxograma de Classificação dos Custos de Elementos do SES de São Gabriel/RS



Fonte: (Autor, 2023)

O custo total provém da soma dos custos administrativos, de produção e de materiais.

Os custos administrativos são compostos pela mão de obra e por equipamentos que não se encontram no canteiro de obras na totalidade do tempo. Ou seja, aqueles que enquanto ativos, não desenvolvem em caráter integral atividades relacionadas à execução desse empreendimento. No entanto, ainda assim, são essenciais para sua concretização.

Já o valor de produção é dado pela união entre o custo da mão de obra e dos equipamentos mobilizados durante a evolução física do projeto. Denotando, portanto, um vínculo direto com a produção das unidades do sistema de esgotamento sanitário. Ao contrário dos custos administrativos, que são de caráter fixo e apresentam o mesmo valor durante todo o projeto, os custos de produção variam ao longo da execução da obra.

O custo da mão de obra nesse projeto foi construído a partir de uma estrutura operacional de cargos elaborada para um modelo de mão de obra primarizada. Ou seja, atribui-se os postos de trabalho, e respectivos salários, com base nas atividades a serem desenvolvidas durante a execução do projeto, e nas práticas do mercado na atualidade para uma equipe própria. Sobre os valores da remuneração, foram calculados os encargos trabalhistas em consonância com a legislação vigente e, por fim, acrescidos benefícios previstos para toda mão de obra como plano de saúde e vale transporte, por exemplo.

O primeiro passo para determinar o custo referente aos equipamentos, mobilizados pelo processo executivo, foi elencar o quantitativo necessário para concluir a ampliação do sistema de esgotamento sanitário do município dentro do

período estimado. Equipando, portanto, as equipes operacionais com ferramentas de escavação mecânica e transporte de carga, assim como demais itens que irão utilizar listados no Apêndice III. Foi considerado, também os valores aplicados na manutenção desses equipamentos e o consumo de combustível de cada um.

Por fim, integra também o custo total das obras o capital destinado a aquisição de materiais para sua execução. Tais valores são baseados em cotações solicitadas a fornecedores e em pesquisa na base de dados SINAPI realizada em maio de 2022, referentes aos quantitativos provenientes do estudo dos projetos de engenharia das obras.

### 3.2. ELABORAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE CONTROLE DA OBRA

Todas as ferramentas de controle foram elaboradas digitalmente conforme metodologias citadas a seguir através do software *Microsoft Excel*.

#### 3.2.1. Cronograma Físico

O cronograma físico do projeto apresenta, de forma sintética, a duração das intervenções em cada bacia para viabilizar o esgotamento dos seus efluentes sanitários.

Ele foi elaborado a partir da comparação entre a produtividade mensal estimada de cada equipe e a amplitude de suas demandas. Indicando, portanto, o tempo necessário para conclusão de cada etapa da ampliação do sistema de esgotamento sanitário e a sequência do seu andamento.

Além de questões relacionadas à produtividade e ao tamanho da equipe, o cronograma também foi diretamente influenciado por questões externas ao canteiro pois, durante o planejamento das obras, foram analisadas algumas características de cada bacia de esgotamento para construir indicadores que norteassem a sequência ideal de atividades, apresentada no cronograma físico.

Para elencar as operações em função do seu grau de prioridade, adotou-se dois indicadores que, posteriormente, foram analisados a fim de construir o ordenamento da execução do projeto.

Primeiramente, tendo em vista que a estrutura tarifária do serviço de esgotamento sanitário no município é baseada no consumo de água, relacionou-se o

de cada região ao número de economias existentes. Obtendo, por fim, o volume médio consumido em cada uma. Desse modo, aquelas que registraram as maiores médias indicam áreas onde a receita sobre o serviço a ser implantado será superior e pontos de interesse na ordem de sua implantação.

A mesma premissa foi adotada durante a análise do segundo indicador, a razão entre a extensão de rede coletora a ser executada em cada bacia e o número de economias existentes. A dimensão linear média da tubulação demandada por cada região serve para ilustrar o montante de recursos, físicos e imateriais, mobilizados para se atingir o mesmo objetivo. O cronograma da obra, por conseguinte, priorizou aquelas onde esse resultado é menor.

Além de aspectos como a previsão de receita e celeridade no início da arrecadação sobre o serviço, a logística do processo executivo também foi levada em consideração. Desse modo, algumas bacias de esgotamento foram priorizadas por estarem localizadas a uma menor distância do ponto de armazenamento dos insumos.

### **3.2.2. Cronograma Físico-Financeiro**

O cronograma físico-financeiro do projeto reúne as informações do cronograma físico às movimentações de capital financeiro mapeadas durante a etapa de orçamentação das unidades que compõe o sistema de esgotamento sanitário.

Para construí-lo, portanto, foi compilado ao planejamento físico o custo mensal das atividades de implantação e ampliação de rede coletora, instalação de ligações prediais, execução de estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque. Informando, assim, a duração, a evolução e o custo mensal do projeto juntamente com o valor acumulado de sua execução.

### **3.2.3. Curva ABC de Insumos**

Para elaborar a Curva ABC de insumos, primeiramente, foi realizada uma análise dos projetos de engenharia que indicaram os materiais necessários e quantitativos totais de cada insumo.

A pesquisa na base de dados SINAPI, ou cotação apresentada por fornecedores, indicou o custo unitário de cada um. Sendo assim, multiplicando-o pelo quantitativo extraído dos projetos executivos se obteve os custos totais por insumo.

Na sequência, os valores globais de matéria prima como, por exemplo, tubulações em PVC ou elementos em concreto, foram relacionados em ordem decrescente de modo que, posteriormente, pudesse ser calculado o percentual de custo acumulado dos materiais do empreendimento partindo do item de maior custo para o de menor.

Os dados, por fim, foram plotados em um gráfico, através do software *Microsoft Excel*, e separados em faixas segundo a parcela acumulada correspondente a cada um. Indicando, desse modo, aqueles com maior representatividade sobre o custo global dos materiais previstos nessa obra.

#### **3.2.4. Curva S do planejamento**

A curva S de movimentação financeira do projeto foi construída baseada no custo mensal do empreendimento, o qual é composto por parcelas de ordem administrativa, relacionadas à produção e à compra de materiais.

Assim como os dados que deram origem à curva ABC, os custos mensais também foram ordenados. Nesse caso, cronologicamente do primeiro ao último mês de execução do empreendimento, para posteriormente dispô-los de forma acumulada. Ou seja, o custo acumulado em determinado mês é dado pela soma do apurado no anterior com aquele verificado no mês de referência.

No gráfico que apresenta esses dados, sobre o eixo das abcissas, foram demarcados o mês e, em contrapartida, no das ordenadas o custo mensal acumulado durante a execução do empreendimento até ali. O segmento que une os pontos plotados conforme citado anteriormente, devido à semelhança com a sua forma, é a Curva S do planejamento.

## **4. RESULTADOS**

Nesse capítulo, será apresentado um resumo dos custos orçados para viabilizar a ampliação do sistema de esgotamento sanitário em cada bacia conforme a ordem apresentada no cronograma físico do empreendimento. Expondo, portanto, o embasamento da sequência de execução das obras proposta a partir do estudo das características de cada bacia.

As demais ferramentas de controle propostas, curva ABC dos insumos e curva S do projeto, serão apresentadas nessa seção também, juntamente com histogramas indicando o quantitativo de recursos humanos e equipamentos mobilizados mensalmente para execução do projeto

O cronograma físico e o cronograma físico-financeiro do projeto se encontram, respectivamente, no Apêndice I e no Apêndice II do presente trabalho. Os dados apresentados na sequência foram extraídos das planilhas orçamentárias expostas no Apêndice III.

### **4.1. CUSTO ORÇADO DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Na sequência será indicado o custo total referente à implantação da rede coletora do tipo separador absoluto, das ligações prediais e, quando for o caso, de unidades elevatórias associadas a uma tubulação de recalque em cada uma das treze bacias de esgotamento apontadas na Tabela 1.

Os valores apresentados na sequência foram determinados com base nos custos de mão de obra, equipamentos e materiais apresentados no Apêndice III.

#### **4.1.1. Bacia de Esgotamento 5.1**

A bacia de esgotamento 5.1 se apresenta como a mais favorável para o início das obras de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de São Gabriel/RS, pois é a que demanda menos empenho para começar a gerar receita.

Segundo o Art. 25 do Regulamento da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Município de São Gabriel / RS,

Art. 25 - Todo o imóvel em condições de utilização para o fim a que se destina, situado em logradouro dotado de rede pública de água e/ou de coleta de esgoto, é obrigado a possuir as respectivas ligações em conformidade com a legislação vigente.

§ 1º - O proprietário do imóvel que não estiver conectado à rede pública de água e/ou de coleta de esgoto devesse regularizar a situação dentro de 90 dias contados da data da notificação.

§ 2º - Decorrido o prazo previsto no § 1º acima, o prestador de serviço realizará o cadastramento do imóvel para fins de faturamento, como usuário dos sistemas de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário. (São Gabriel, 2012)

Para concretizar o acesso dos moradores aos serviços de coleta e tratamento das águas servidas, bem como obter a receita pela sua prestação, a única intervenção necessária no local é a implantação de rede coletora e das ligações prediais, pois os efluentes dessa bacia de esgotamento serão conduzidos até uma estação elevatória por um coletor-tronco que já foi executado. A unidade de bombeamento que irá recebê-los também já está em operação, assim como a linha de recalque que a interliga à Estação de Tratamento de Esgoto.

Desse modo, em consonância com as diretrizes estabelecidas em São Gabriel (2012), 90 dias a partir do momento em que as obras de ampliação da rede coletora dessa bacia forem finalizadas, e os moradores da região notificados, a empresa já poderá tarifar essa região gerando um acréscimo em sua receita operacional.

Conforme indicado na Tabela 1, a bacia de esgotamento 5.1 abrange aproximadamente 515 economias. Ademais, a extensão da rede coletora prevista para o local é de aproximadamente 5.654 metros, dado oriundo dos projetos executivos do empreendimento. Assim sendo, em média, 11 metros de rede coletora executados são necessários para contemplar uma economia com serviço de esgotamento sanitário.

Embora esse indicador seja superior ao de outras bacias de esgotamento no presente trabalho, denotando a expensa de mais recursos para o cumprimento de um mesmo objetivo, o período entre o início das obras e a taxaço sobre o serviço na bacia 5.1 é o menor de todos.

Para concluir a ampliação da rede coletora e instalar o montante de ligações prediais citado, tendo em vista a produtividade das equipes, serão necessários três meses conforme indicado no Cronograma Físico apresentado no Apêndice I.

Ademais, o custo total da ampliação do sistema de esgotamento sanitário da bacia 5.1 está apresentado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Custo Total da Ampliação do SES da bacia 5.1

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Ampliação da rede coletora	1.807.845,10
Instalação de ligações prediais	379.139,59
<b>Total</b>	<b>2.186.976,69</b>

Fonte: (Autor, 2023)

#### **4.1.2. Bacia de Esgotamento 2.1**

Para disponibilizar o serviço de esgotamento sanitário às 1.321 economias, conforme indicado na Tabela 1, localizadas na área delimitada pela bacia de esgotamento 2.1, é necessário executar 11.278 metros de rede coletora, 1.825 metros de linha de recalque, 1.197 ligações prediais e implantar uma estação elevatória de esgoto.

Durante a análise do consumo de água durante a etapa de planejamento, a bacia 2.1 apresentou um bom desempenho. Ao averiguar os dados do consumo faturado pela concessionária na região em agosto de 2022, percebeu-se que um volume médio de 4.216 metros cúbicos de água foi mobilizado para abastecer aquela área. Incidindo, desse modo, em um consumo médio por economia de aproximadamente 9,5 metros cúbicos.

Esse resultado, em confluência com a relação entre a extensão média de rede coletora por economia de 8,5 metros verificada na bacia 2.1, foram os motivos pelos quais ela será o segundo foco do projeto.

Segundo o seu cronograma físico, as atividades no local começarão no terceiro mês de obras e serão concluídas no sétimo. As obras de implantação de rede coletora da região terão início em paralelo com a construção da Estação Elevatória de Esgoto 2.1 e, também, da instalação das ligações prediais no terceiro mês. Entre o quinto e o sexto mês, será feita a execução das linhas de recalque nessa região. Por fim, no sétimo, o sistema de esgotamento sanitário desse local estará concluído

A Tabela 3 apresenta um breve resumo do custo total das obras na bacia 2.1, estando a descrição completa exposta no Apêndice III do presente documento.

Tabela 3 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 2.1

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	3.606.097,83
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 2.1	611.384,10
Execução da Linha de Recalque	422.248,25
Instalação de ligações prediais	1.001.811,29
<b>Total</b>	<b>5.641.541,47</b>

Fonte: (Autor, 2023)

Uma das especificidades do projeto de implantação da rede coletora na bacia 2.1, a qual impacta diretamente o seu orçamento, é a passagem da tubulação pela área de uma rodovia. Conforme diretrizes dos órgãos reguladores, como medida de proteção ao pavimento, a execução do segmento da rede deve se dar por métodos não destrutivos, técnica que não provoca nenhuma alteração na superfície do solo durante o processo executivo. No entanto, apresenta um custo diferenciado comparado à abordagem tradicional considerado no custo total do empreendimento.

Em um primeiro momento, a Estação Elevatória de Esgoto 2.1 terá a função de bombear apenas os efluentes dessa bacia de esgotamento. Posteriormente, quando as obras de ampliação do sistema de esgotamento sanitário do município forem concluídas, ela também irá conduzir para tratamento esgoto advindo das bacias de esgotamento 8.1, 8.2 e 8.2.1. Cada um desses locais também terá uma unidade elevatória, entretanto o caminho completo dos efluentes para tratamento inclui passagem pela bacia de esgotamento 2.1.

Desse modo, a vazão de bombeamento prevista na elevatória será de 50,4 litros por segundo.

O valor do conjunto eletromecânico e das instalações civis que compõe essa unidade, viabilizando a operação do sistema em sua vazão de projeto, proposto pelo fornecedor que melhor atendeu aos critérios da concessionária é de R\$ 611.384,10, indicado na Tabela 3.

### 4.1.3. Bacia de Esgotamento 4.4

A região da bacia de esgotamento 4.4, segundo planejamento do presente estudo, será o terceiro local de execução das obras de ampliação do sistema de esgotamento sanitário do município.

A primeira intervenção planejada na região é a construção da Estação Elevatória de Esgoto 4.4. Segundo o cronograma físico do empreendimento, o início do seu processo executivo está marcado para o quinto mês e se estende até o sexto. A vazão de bombeamento da unidade elevatória da bacia de esgotamento 4.4 é de 2,1 litros por segundo.

No sexto mês, também, começarão as obras de instalação dos 251 metros de linha de recalque dessa bacia. Já os 1.562 metros da rede coletora e as 163 ligações prediais somente serão executados a partir do sétimo, tendo sua conclusão prevista no oitavo.

Conforme indicado na Figura 8, a extensão de sua área é representativamente inferior à maioria das demais. Entretanto, conforme verificado durante a análise do consumo de água em relação ao número de economias na região, o valor médio consumido por cada uma foi de aproximadamente 11 metros cúbicos, usando como referência dados da concessionária para o mês de agosto de 2022.

Ademais, conforme indicado na Tabela 4, o custo total de cada unidade do sistema de esgotamento sanitário é inferior comparado ao das outras regiões. Tal fato, juntamente com o potencial de receita referente a essa região, a classifica como uma área onde o retorno do capital aplicado se dará em menos tempo.

Assim sendo, justifica-se a decisão de continuar a ampliação do sistema de esgotamento sanitário do município pela bacia 4.4.

Tabela 4 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 4.4

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	499.443,59
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 4.4	344.801,05
Execução da Linha de Recalque	58.073,59
Instalação de ligações prediais	136.420,42
<b>Total</b>	<b>1.038.738,65</b>

#### 4.1.4. Bacia de Esgotamento 2.3

Conforme citado na Tabela 1, a bacia de esgotamento 2.3 detém 796 economias. Para expandir o Sistema de Esgotamento Sanitário até essa região é necessário executar 4.276 metros de rede coletora, 693 ligações prediais e 1.101 metros de tubulação de recalque já jusante da nova Estação Elevatória de Esgoto 2.3, cuja vazão de bombeamento é de 19 litros por segundo.

Escolheu-se a bacia de esgotamento 2.3 como a próxima área a se executar a expansão do sistema de esgotamento sanitário devido a sua proximidade do ponto onde serão armazenadas as máquinas e insumos mobilizados durante o processo executivo.

O imóvel será utilizado, também, como centro de operações durante os dezesseis meses previstos da duração das obras. Sendo assim, além de espaço para o maquinário e a matéria prima, o imóvel contará com toda a infraestrutura que uma sede administrativa voltada às demandas da equipe de produção necessita.

A interligação da bacia 2.3 ao sistema público de coleta dos efluentes, conforme o cronograma físico do empreendimento terá início no sexto mês com as obras de implantação da Estação Elevatória 2.3 e da tubulação de recalque. A previsão de conclusão de ambas será no sétimo mês.

Já a instalação da rede coletora e das ligações prediais começará no oitavo mês. Enquanto a previsão de encerramento da primeira atividade é no mês seguinte, a segunda será no décimo primeiro.

O custo total desse conjunto de obras está apresentado na Tabela 5, estando sua descrição completa no Apêndice III.

Tabela 5 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 2.3

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	1.367.324,82
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 2.3	315.035,04
Execução da Linha de Recalque	254.737,16
Instalação de ligações prediais	579.996,01
<b>Total</b>	<b>2.517.780,03</b>

Fonte: (Autor, 2023)

#### 4.1.5. Bacia de Esgotamento 2.6

Para integrar a bacia de esgotamento 2.6 à rede municipal e destinar os efluentes sanitários para tratamento coletivo, será necessário instalar 4.400 metros de rede coletora, 610 ligações prediais, 780 metros de tubulação de recalque e uma Estação Elevatória de Esgoto, com vazão de projeto fixada em 6,12 litros por segundo.

As primeiras operações realizadas na região terão início no sétimo mês de execução do projeto, conforme indicado no cronograma físico, sendo o início das obras da Estação Elevatória de Esgoto 2.6 e a implantação da sua tubulação de recalque as atividades iniciais. O término de ambas está previsto para o oitavo mês.

As operações de instalação da rede coletora no local estão previstas para o nono mês do projeto e, no décimo primeiro, estarão concluídas.

No décimo mês do cronograma, serão encerradas todas as obras referentes às tubulações de recalque necessárias à expansão do sistema de esgotamento sanitário de São Gabriel/RS. Sendo assim, até o término do referido mês, os colaboradores e os equipamentos vinculados a essa atividade serão realocados para a implantação de rede coletora, cuja produtividade estimada no período será superior aos demais.

As ligações prediais dessa bacia de esgotamento começarão a ser instaladas no décimo mês e finalizarão no décimo segundo. Encerrando, portanto, a implementação das unidades do sistema de coleta e tratamento de efluentes na região.

O custo total orçado referente às intervenções realizadas na bacia de esgotamento 2.6 está apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 2.6

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	1.315.677,96
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 2.6	281.410,04
Execução da Linha de Recalque	180.467,74
Instalação de ligações prediais	510.530,40
<b>Total</b>	<b>2.288.086,15</b>

Fonte: (Autor, 2023)

#### 4.1.6. Bacia de Esgotamento 2.7

A implantação de 602 metros de rede coletora, 117 ligações prediais, uma estação elevatória de esgoto e 198 metros de tubulação de recalque na bacia de esgotamento 2.7, como apresentado na Tabela 1, irá viabilizar a coleta e, posteriormente, o tratamento dos efluentes sanitários de 135 imóveis.

A próxima área das intervenções do projeto foi escolhida em função da razão entre extensão de rede coletora a ser executada e o número de economias que ela atenderá. Na atual configuração, são demandados 4,46 metros de rede coletora por economia. Indicando, desse modo, um valor abaixo da média averiguada no projeto e, também, que o volume de recursos para se atingir um mesmo objetivo na bacia de esgotamento 2.1 é inferior.

A construção da Estação Elevatória de Esgoto 2.7, cuja vazão de operação será 0,84 litros por segundo, iniciará no oitavo mês como indicado no cronograma físico, em paralelo à instalação da linha de recalque nessa bacia. As obras de implantação da rede coletora de esgoto no local têm duração prevista de apenas um mês, começando e encerrando no décimo primeiro. Por fim, as ligações prediais serão implantadas durante o décimo segundo mês do calendário das obras encerrando as intervenções na região.

O custo total para interligar a bacia de esgotamento 2.7 ao sistema de esgotamento existente no município está apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 2.7

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	192.487,22
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 2.7	218.910,04
Execução da Linha de Recalque	45.811,04
Instalação de ligações prediais	97.921,40
<b>Total</b>	<b>555.129,71</b>

Fonte: (Autor, 2023)

#### 4.1.7. Bacia de Esgotamento 2.5

Para garantir o acesso das 97 economias que integram a bacia de esgotamento 2.5 ao sistema público de coleta e tratamento dos efluentes, serão instalados 589 metros de rede coletora, 81 ligações prediais, uma estação elevatória de efluentes, cuja vazão de operação é de 1,66 litros por segundo, e 319 metros de tubulação de recalque.

Conforme indicado na Figura 8, a bacia de esgotamento 2.5 está localizada próximo às bacias 2.7 e 2.6. Para concretizar, portanto, a integração dessas regiões do município aos serviços de saneamento, a única parcela onde se faz necessário realizar intervenções após a conclusão das obras nas áreas supracitadas é ali.

A primeira atividade, segundo o cronograma físico do projeto, na bacia 2.5 será a instalação da tubulação de recalque no oitavo mês. Na sequência, entre o nono e o décimo mês, será construída a Estação Elevatória de Efluentes 2.5. A rede coletora na região começará a ser implantada no décimo primeiro mês, ação que será encerrada no mesmo período. Já o início da execução das ligações prediais está previsto para o décimo segundo mês e, em suma, sua conclusão para o décimo terceiro.

O custo total do conjunto das obras de integração da bacia de esgotamento 2.5 ao sistema municipal está indicado na Tabela 8.

Tabela 8 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 2.5

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	188.350,52
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 2.5	231.160,04
Execução da Linha de Recalque	73.806,68
Instalação de ligações prediais	67.791,74
<b>Total</b>	<b>561.088,99</b>

Fonte: (Autor, 2023)

#### 4.1.8. Bacia de Esgotamento 8.1

Conforme indicado na Figura 8, as bacias de esgotamento 8.1, 8.2 e 8.2.1 estão próximas umas das outras, razão pela qual seus sistemas de esgotamento operam em conjunto. Os efluentes bombeados pelas estações elevatórias das bacias 8.2 e 8.2.1 têm como destino a estação elevatória de esgoto da bacia 8.1. Assim sendo, tanto sua vazão de operação, de 27,55 litros por segundo, como seu custo total são os maiores entre as três.

Ademais, para viabilizar o faturamento sobre o serviço de esgotamento sanitário das bacias de esgotamento 8.2 e 8.2.1, de acordo com as diretrizes de São Gabriel (2012), a infraestrutura da bacia de esgotamento 8.1 deve estar concluída e em operação. Justificando, portanto, o início das intervenções na região através dela.

No oitavo mês, segundo o cronograma físico, o primeiro passo para concluir a execução do sistema de coleta e tratamento de efluentes nessa área será dado com a instalação de 268 metros de linha de recalque no local no oitavo mês do calendário de obras.

Posteriormente, entre o décimo e o décimo primeiro mês, será executada a Estação Elevatória de Esgoto 8.1.

As obras de instalação da rede coletora, com extensão de 3.448 metros, no local têm início programado para o décimo primeiro mês e conclusão prevista no décimo terceiro, enquanto as 375 ligações prediais começarão a ser executadas pela equipe entre o décimo terceiro e o décimo quarto mês de acordo com o cronograma físico do projeto.

O custo total do conjunto das obras de integração da bacia de esgotamento 2.5 ao sistema municipal está indicado na Tabela 9.

Tabela 9 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 8.1

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	1.102.484,95
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 8.1	278.660,04
Execução da Linha de Recalque	62.006,87
Instalação de ligações prediais	313.850,06
<b>Total</b>	<b>1.822.283,45</b>

Fonte: (Autor, 2023)

#### 4.1.9. Bacia de Esgotamento 8.2

A bacia de esgotamento 8.2, conforme indicado na Tabela 1, engloba 179 imóveis. Para integrar a área à infraestrutura pública de coleta e tratamentos dos efluentes será necessário implantar 2.036 metros de rede coletora, 163 ligações prediais, uma estação elevatória de esgoto e 468 metros de tubulação de recalque.

A primeira atividade a ser desenvolvida nessa área, conforme o cronograma físico elaborado, é a implantação da linha de recalque entre o oitavo e o nono mês de andamento das obras. Durante o décimo primeiro e o décimo segundo mês será instalada a Estação Elevatória de Esgoto 8.2, com vazão de operação de 2,03 litros por segundo.

O início das obras de implementação da malha coletora na região, assim como sua conclusão, está previsto para o décimo terceiro mês. Por fim, a equipe responsável pela execução das ligações prediais atuará no local no décimo quarto.

Interligar a bacia de esgotamento 8.2 ao sistema existente no município, portanto, terá um custo total de R\$ 1.129.239,40, conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 8.2

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	651.003,30
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 8.2	233.535,04
Execução da Linha de Recalque	108.280,65
Instalação de ligações prediais	136.420,42
<b>Total</b>	<b>1.129.239,40</b>

Fonte: (Autor, 2023)

#### 4.1.10. Bacia de Esgotamento 8.2.1

O conjunto de obras necessárias à integração de 27 economias, as quais compõe a bacia de esgotamento 8.2.1 conforme a Tabela 1, ao sistema público de coleta e tratamento dos efluentes, serão implantados 257 metros de rede coletora, 27 ligações prediais, uma estação elevatória de esgoto cuja vazão de operação é de 0,17 litros por segundo e, também, 153 metros de tubulação de recalque.

Como ilustrado na Figura 8, a bacia de esgotamento 8.2.1 está inserida próximo às bacias 8.1 e 8.2.1. Para finalizar, assim, a integração dessa da área do município aos serviços de saneamento, a única parcela onde se faz necessário realizar intervenções após a conclusão das obras nos locais supracitados é ali.

Primeiramente, de acordo com o cronograma físico do projeto na bacia 8.2.1. a implantação da tubulação de recalque será realizada, e concluída, no nono mês. Em seguida, entre o décimo segundo e o décimo terceiro mês, a execução da Estação Elevatória de Esgoto 8.2.1 será realizada. Já entre o décimo terceiro e o décimo quarto mês, será instalada a extensão de rede coletora prevista na região. As ligações prediais têm sua instalação prevista para o décimo quarto mês.

O custo total do conjunto das obras de integração da bacia de esgotamento 8.2.1 ao sistema municipal está indicado na Tabela 11.

Tabela 11 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 8.2.1

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	82.174,78
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 8.2.1	192.660,04
Execução da Linha de Recalque	35.399,44
Instalação de ligações prediais	22.597,25
<b>Total</b>	<b>332.831,51</b>

Fonte: (Autor, 2023)

#### **4.1.11. Bacia de Esgotamento 5.2**

As 316 ligações prediais a serem implantadas na bacia de esgotamento 5.2 estarão interligadas a 4.148 metros de rede coletora, pela qual os efluentes das 354 economias serão conduzidos até a Estação Elevatória de Esgoto 5.2. A jusante da unidade de bombeamento, serão instalados 316 metros de tubulação de recalque, cuja função será transportar, sob pressão, os efluentes até a próxima unidade do sistema de esgotamento sanitário.

Conforme apresentado na Figura 8, as bacias de esgotamento 5.2, 5.5 e 5.3 estão localizadas próximas umas das outras. Sendo assim, com base em questões de ordem logística e de operação do sistema de esgotamento sanitário, optou-se que suas obras fossem alocadas em intervalos adjacentes.

Ao comparar os resultados da análise do consumo de água por economia, indicador representativo do potencial de receita financeira a ser obtido sobre cada setor com acesso ao serviço, denotou-se que o consumo de 8,26 metros cúbicos de água por economia da bacia 5.2 é superior ao das outras citadas anteriormente. Sendo assim, foi conferida a ela prioridade na mobilização de investimentos para ampliação do sistema de esgotamento sanitário do município.

Segundo o cronograma físico do projeto, as obras na bacia 5.2 iniciarão com a implantação da tubulação de recalque no nono mês. Na sequência, entre o décimo terceiro e o décimo quarto mês, o grupo responsável pela execução das unidades elevatórias concluirá a Estação Elevatória de Esgoto 5.2. Ademais, as obras de instalação da rede coletora na região estão locadas entre o décimo quarto e o décimo quinto mês do calendário de obras. Por fim, a última intervenção na área será a implantação das ligações prediais de esgoto entre o décimo quarto e o décimo quinto mês.

O custo total do conjunto das obras de integração da bacia de esgotamento 5.2 ao sistema municipal está indicado na Tabela 12.

Tabela 12 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 5.2

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	1.326.307,31
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 5.2	252.660,04
Execução da Linha de Recalque	23.831,00
Instalação de ligações prediais	264.471,48
<b>Total</b>	<b>1.867.269,83</b>

Fonte: (Autor, 2023)

#### **4.1.12. Bacia de Esgotamento 5.5**

A bacia de esgotamento 5.5, como denotado pela Tabela 1, engloba 174 imóveis.

Conectar esse conjunto à infraestrutura pública de coleta e tratamentos dos efluentes requer a implantação de 2.481 metros de rede coletora, 163 ligações prediais, uma estação elevatória de esgoto e 318 metros de tubulação de recalque.

A primeira atividade a ser implementada na área da bacia de esgotamento 5.5, segundo o cronograma físico do projeto, é a instalação da linha de recalque no nono mês de andamento das obras. Posteriormente, entre o décimo quarto e o décimo quinto mês, será construída a Estação Elevatória de Esgoto 5.5.

A rede coletora da bacia 5.5, assim como as ligações prediais entre os imóveis e a tubulação na via pública, será executada entre o décimo quinto e o décimo sexto mês do cronograma de obras.

Interligar a bacia de esgotamento 5.5 ao sistema existente no município, portanto, terá um custo total de R\$ 1.299.560,70, conforme apresentado na Tabela 13.

Tabela 13 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 5.5

<b>Atividade</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>
Implantação da rede coletora	820.628,66
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 5.5	253.034,54
Execução da Linha de Recalque	73.575,71
Instalação de ligações prediais	152.322,19
<b>Total</b>	<b>1.299.560,70</b>

Fonte: (Autor, 2023)

#### **4.1.13. Bacia de Esgotamento 5.3**

Na bacia de esgotamento 5.3, como denotado pela Tabela 1, foi registrado a existência de 146 economias. Ou seja, aproximadamente 150 imóveis com abastecimento de água que, após implantação das unidades do sistema, contarão com acesso a rede pública de coleta e tratamento dos efluentes sanitários.

Interligar esse contingente à infraestrutura de esgotamento requer a implantação de 626 metros de rede coletora, 138 ligações prediais, uma estação elevatória de esgoto e 384 metros de tubulação de recalque.

Primeiramente, segundo o cronograma físico do projeto, a primeira atividade a ser desenvolvida na bacia de esgotamento 5.3 é a instalação da linha de recalque, entre o nono e o décimo mês das intervenções. Durante o décimo quinto e o décimo sexto mês, a Estação Elevatória de Esgoto 5.3 será executada.

A instalação da malha coletora da bacia 5.3, juntamente com as ligações prediais entre os imóveis e a rede pública, será realizada no décimo sexto mês do cronograma de obras.

Unir a última bacia de esgotamento do projeto de ampliação do sistema em operação, desse modo, apresentou um custo total de R\$ 676.329,70, como indicado na Tabela 14.

Tabela 14 - Custo Total da Implantação do SES na bacia 5.3

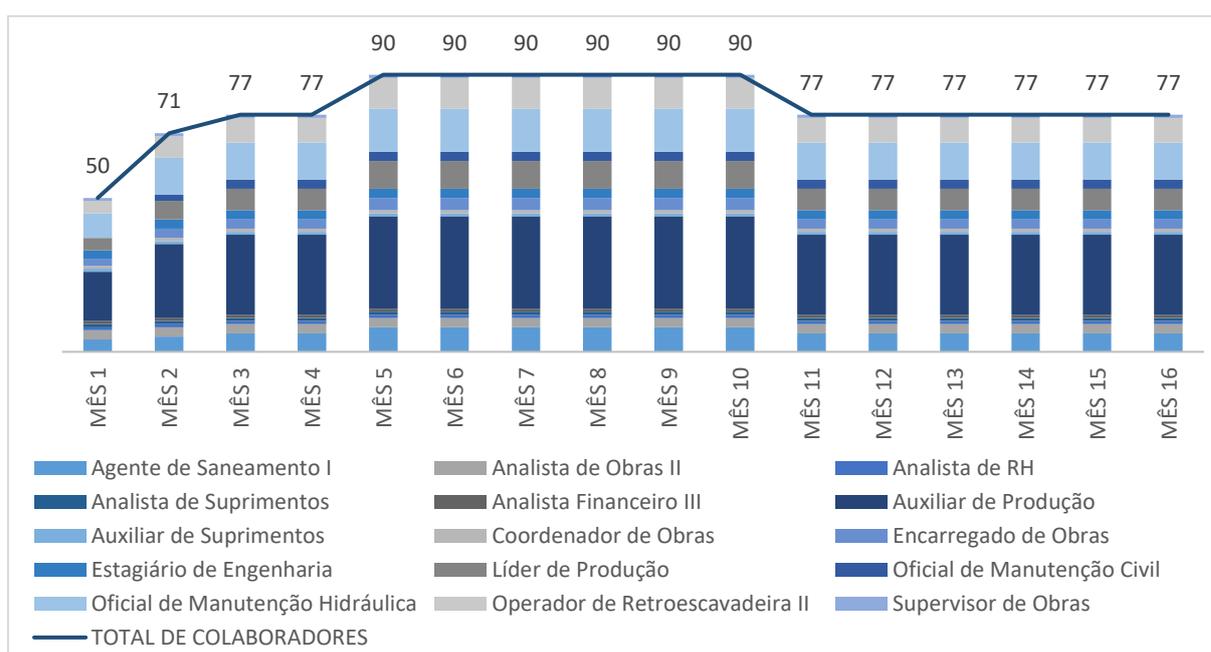
Atividade	Custo Total (R\$)
Implantação da rede coletora	227.499,43
Construção da Estação Elevatória de Esgoto 5.3	244.487,56
Execução da Linha de Recalque	88.845,66
Instalação de ligações prediais	115.497,04
<b>Total</b>	<b>676.329,70</b>

Fonte: (Autor, 2023)

## 4.2. HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA

O Gráfico 1 apresenta o total de colaboradores mobilizados mensalmente pela execução do projeto, bem como o título atribuído a cada função.

Gráfico 1 - Histograma de mão de obra da ampliação do SES de São Gabriel/RS



Fonte: (Autor, 2023)



MDO	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	MÊS 13	MÊS 14	MÊS 15	MÊS 16
Líder de Produção	4	6	7	7	9	9	9	9	9	9	7	7	7	7	7	7
Oficial de Manutenção Civil	0	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Oficial de Manutenção Hidráulica	8	12	12	12	14	14	14	14	14	14	12	12	12	12	12	12
Operador de Retroescavadeira II	4	7	8	8	10	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	8
Supervisor de Obras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>71</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>

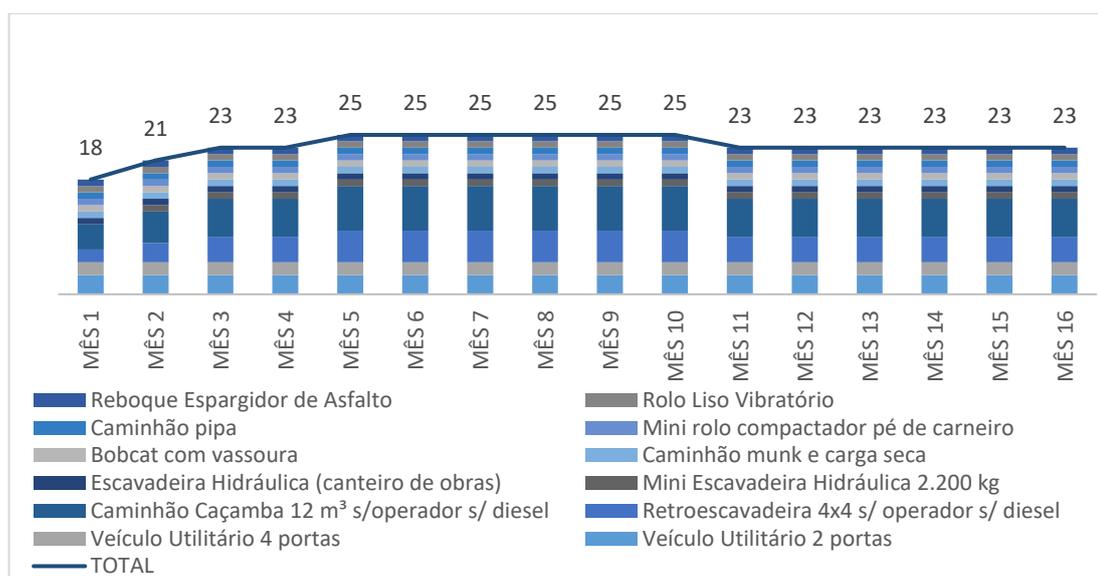
Fonte: (Autor, 2023)

#### 4.3. HISTOGRAMA DE EQUIPAMENTOS

De modo semelhante ao histograma de mão de obra, o histograma de equipamentos apresentado no Gráfico 2 expõe o quantitativo de máquinas utilizadas mensalmente nas obras de expansão do sistema de esgotamento sanitário de São Gabriel/RS.

Suas variações estão diretamente atreladas às operações em andamento no período de referência.

Gráfico 2 - Histograma de equipamentos do projeto



Fonte: (Autor, 2023)

A Tabela 16 enumera o montante de equipamentos, como veículos de transporte e de escavação mecânica, em uso mensalmente que deu origem ao Gráfico 2.

Tabela 16 - Volume de equipamentos mobilizados pelo projeto

Equipamento	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	MÊS 13	MÊS 14	MÊS 15	MÊS 16
Veículo Utilitário 2 portas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Veículo Utilitário 4 portas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Retroescavadeira 4x4 s/ operador s/ diesel	2	3	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4
Caminhão Caçamba 12 m <sup>3</sup> s/operador s/ diesel	4	5	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
Mini Escavadeira Hidráulica 2.200 kg	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Escavadeira Hidráulica (canteiro de obras)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhão munk e carga seca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobcat com vassoura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mini rolo compactador pé de carneiro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caminhão pipa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rolo Liso Vibratório	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reboque Espargidor de Asfalto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>

Fonte: (Autor, 2023)

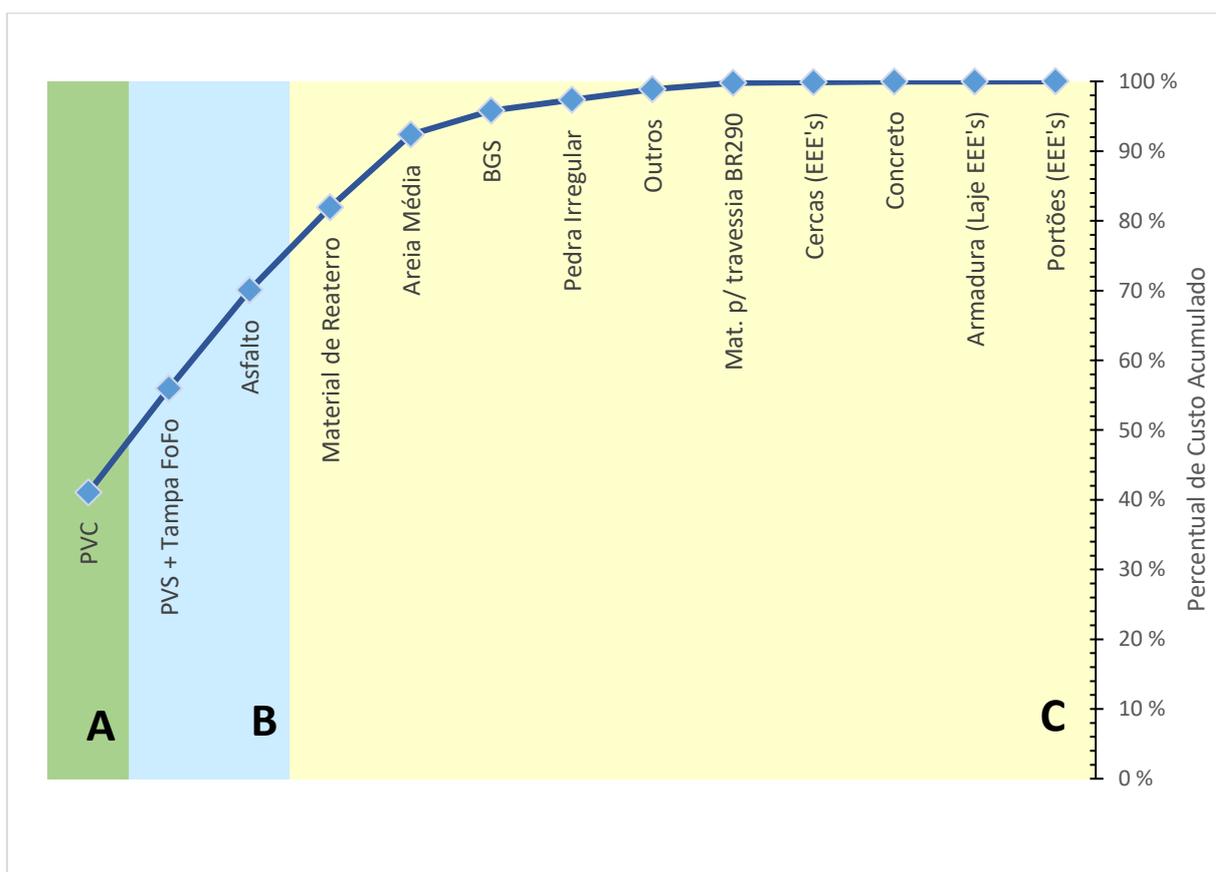
O custo referente ao aluguel, manutenção e combustível de cada equipamento indicado na Tabela 16 está apresentado no Apêndice III do presente trabalho. Os valores foram atribuídos com base no resultado de cotações de fornecedores da região e das características dos equipamentos em questão.

#### 4.4. CURVA ABC DE INSUMOS

A curva ABC de insumos, construída a partir da parcela de custo acumulado dos materiais levantados em ordem decrescente, está apresentada no Gráfico 3. A descrição completa dos custos de cada insumo está inserida no Apêndice III do presente trabalho.

Essa ferramenta é usada para mapear insumos que, em função do seu peso sobre o orçamento construído, devem ser alvo de mais atenção desde a aquisição até a sua manipulação durante a execução. A Curva ABC sinaliza, também, as matérias primas em que esforços para otimizar o seu uso ou encontrar preços mais atrativos no mercado incidem em ganhos mais significativos ao projeto.

Gráfico 3 - Curva ABC de Insumos



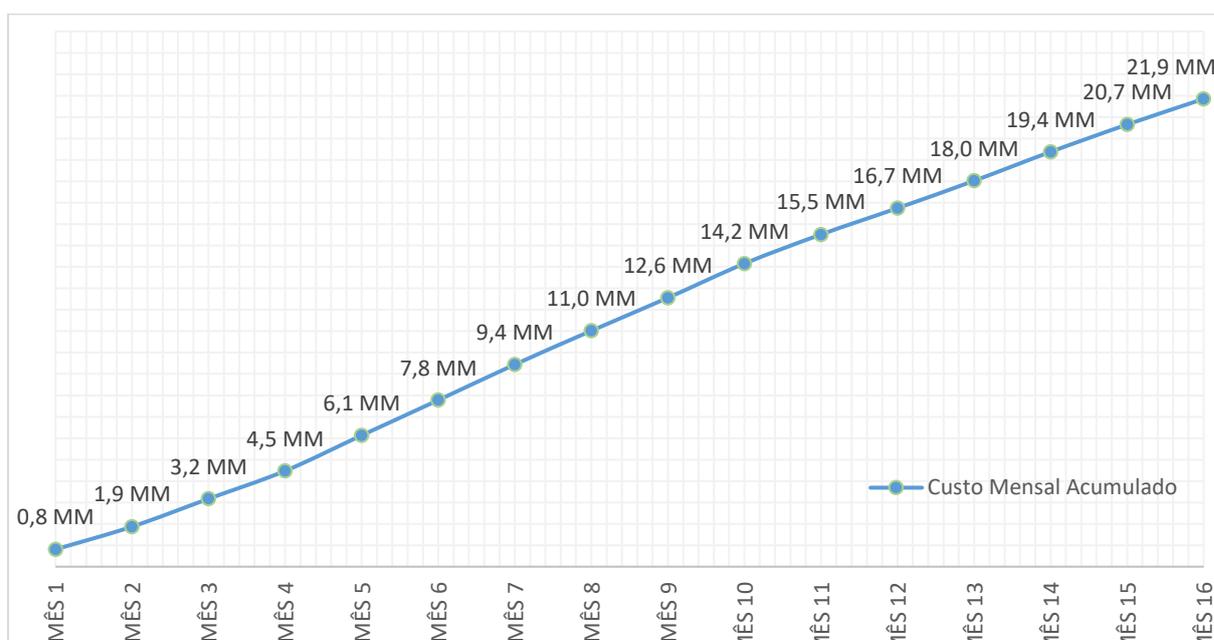
Fonte: (Autor, 2023)

#### 4.5. CURVA S DO PROJETO

A Curva S do projeto, construída a partir do custo mensal acumulado das operações de expansão do sistema de esgotamento sanitário de São Gabriel/RS, está apresentada no Gráfico 4.

Conforme ilustrado na sequência, o primeiro ponto onde a inclinação da linha se deu de modo mais acentuado foi entre o segundo e o terceiro mês de execução das obras. Isso ocorre em função do início da construção das unidades elevatórias de esgoto e, por conseguinte, o crescimento na mão de obra e de equipamentos operando simultaneamente como indicado, respectivamente, no Gráfico 1 e no Gráfico 2.

Gráfico 4 - Curva S do projeto



Fonte: (Autor, 2023)

Entre o quarto e o quinto mês de execução do projeto, também pode se denotar uma alteração na inflexão da Curva S. Essa variação está diretamente atrelada ao início das obras de instalação das linhas de recalque, atividade a qual iniciou pela bacia de esgotamento 2.1. O crescimento no custo mensal acumulado foi influenciado pela mobilização de mais recursos, humanos e materiais, necessários ao cumprimento das atividades em andamento no momento.

## 5. CONCLUSÃO

Ao término da orçamentação do conjunto de obras da ampliação do sistema de esgotamento sanitário de São Gabriel/RS, conclui-se que o custo total a ser investido para que mais de 90% da população urbana tenha acesso aos serviços de coleta e tratamento dos efluentes líquidos é de R\$ 21.850.798,35.

Esse é o capital necessário para implantar, ao longo de 16 meses, 41.357 metros de rede coletora do tipo separador absoluto, 4.496 ligações prediais, 12 Estações Elevatórias de Esgoto e 6.168 metros de tubulação de recalque, as quais conduzem o efluente da unidade de bombeamento até outros pontos do sistema.

A curva ABC de insumos, exposta no Gráfico 3, aponta que o único material locado na faixa A do quadro é a tubulação em PVC. Ou seja, em conformidade com o conceito proposto por Mattos (2006), qualquer redução de custos relacionada a esse item, do ponto de vista do planejamento financeiro, será muito mais representativa do que sobre outros nas faixas B ou C.

A Curva S, a partir da variação em sua inflexão, apontou que entre o quinto e o décimo mês do projeto, o custo mensal de suas operações detém as maiores variações. Ademais, seria interessante comparar a Curva S construída durante a orçamentação da obra à do seu custo real durante a execução das obras. Contrapor, com certa frequência, a movimentação financeira real e a planejada aumenta a possibilidade de identificar possíveis falhas, bem como controlar sua repercussão e impactos à saúde financeira do empreendimento.

Diante da disponibilidade da infraestrutura de coleta dos efluentes, segundo São Gabriel (2012), caberá ao proprietário do imóvel interligar sua rede particular ao sistema público de esgotamento. Somente a partir disso, os benefícios da obra orçada poderão ser usufruídos pela comunidade pois, realmente, as águas servidas passarão a retornar ao meio ambiente de forma límpida e livre de poluentes após etapas de tratamento coletivo.

Sendo assim, como sugestão de trabalho a ser desenvolvido após o período de obras, garantindo o alcance dos objetivos socioambientais desse projeto, recomenda-se o monitoramento dos imóveis que, efetivamente, uniram sua rede interna à espera deixada na ligação predial no passeio público. Adotando, a partir dos dados averiguados, iniciativas para incentivar a comunidade a realizar esse procedimento, assim como instruí-la de sua importância.

## REFERÊNCIAS

ALEM SOBRINHO, Pedro *et al.* **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. 2. ed. São Paulo: Epusp, 1999. 547 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12209**: Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários. 1 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2011. 53 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17015**: Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana. 1 ed. Rio de Janeiro, 2022. 114 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9649**: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. 1 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 1986. 7 p

BRAGANÇA, Antônio Carlos da Fonseca. **Planejamento e custos de obras**. São Paulo: Érica, 2014. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536509396/>>. Acesso em: 18 dez. 2022.

BRASIL. Decreto nº 7983, de 8 de abril de 2013. Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia. **Decreto N° 7.983**. Brasília, DF, 8 abr. 2013. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/decreto/d7983.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7983.htm)>. Acesso em: 21 dez. 2022.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas. **Estimativas de população residente com data de referência 1º de julho de 2021**. São Paulo, 2020.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. **Lei N° 14.026**. Brasília, DF, 15 jul. 2020. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#). Acesso em: 18 dez. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: Mdr, 2019. 240 p. Disponível em: [https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/Versao\\_Conselhos\\_Resoluo\\_Alta\\_Capa\\_Atualizada.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/Versao_Conselhos_Resoluo_Alta_Capa_Atualizada.pdf). Acesso em: 21 dez. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**. Brasília, 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (Brasil). **SINAPI: metodologias e conceitos**. 8. ed. Brasília: Caixa Econômica Federal, 2020. 79 p.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de Custos: uma metodologia de orçamentação de obras civis**. 9. ed. Rio de Janeiro: Sindicato dos Editores de Livros, 2011. 221 p.

INSTITUTO TRATA BRASIL (Brasil) (org.). **Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento no Brasil**. São Paulo: Ex Ante Consultoria, 2022. 92 p. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/beneficios-economicos-e-sociais-da-expansao-do-saneamento-no-brasil/>. Acesso em: 19 dez. 2022.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras**. São Paulo: Pini, 2007. 286 p.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010. 426 p. Disponível em: <https://philipepradoengenharia.files.wordpress.com/2018/02/planejamento-e-controle-de-obras-aldo-dc3b3rea-mattos.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.

NETTO, José Martiniano de A.; FERNÁNDEZ, Miguel Fernández Y. **Manual de hidráulica**. São Paulo Editora Blucher, 2015. E-book. ISBN 9788521208891. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521208891/>. Acesso em: 29 dez. 2022

PAGANINI, Wanderley da Silva; BOCCHIGLIERI, Miriam Moreira. O Novo Marco Legal do Saneamento: universalização e saúde pública. **Revista Usp**, [S.L.], n. 128, p. 45-60, 6 maio 2021. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9036.i128p45-60>.

SÃO GABRIEL (Município). **Contrato N° 051/2012**: Anexo IV - Regulamento da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Município de São Gabriel/RS. São Gabriel, RS, 20 mar. 2012.

SOUZA, Maria Salete de. Meio Ambiente Urbano e Saneamento Básico. **Mercator**, Fortaleza, v. 1, n. 1, jan. 2009. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/194>>. Acesso em: 26 dez. 2022.

## APÊNDICE I – CRONOGRAMA FÍSICO DO PROJETO

Bacias	Atividade	Duração (meses)	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	MÊS 13	MÊS 14	MÊS 15	MÊS 16
B5.1	Rede Coletora	3	█	█	█													
	Ramais	2		█	█													
B2.1	Rede Coletora	5			█	█	█	█	█									
	Estação Elevatória	3			█	█	█											
	Linha de Recalque	2				█	█											
	Ramais	5			█	█	█	█	█	█								
B4.4	Rede Coletora	2								█	█							
	Estação Elevatória	2								█	█							
	Linha de Recalque	1								█								
	Ramais	2								█	█							
B2.3	Rede Coletora	2									█	█						
	Estação Elevatória	2								█	█							
	Linha de Recalque	2								█	█							
	Ramais	3									█	█	█					
B2.6	Rede Coletora	3																
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	2																
	Ramais	3																
B2.7	Rede Coletora	1																
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	1																
	Ramais	1																
B2.5	Rede Coletora	1																
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	1																
	Ramais	2																
B8.1	Rede Coletora	3																
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	1																
	Ramais	2																
B8.2	Rede Coletora	1																
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	2																
	Ramais	1																
B8.2.1	Rede Coletora	2																
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	1																
	Ramais	1																
B5.2	Rede Coletora	2																
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	1																
	Ramais	2																
B5.5	Rede Coletora	2																
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	1																
	Ramais	2																
B5.3	Rede Coletora	1																
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	2																
	Ramais	1																
Evolução			2 %	5 %	9 %	13 %	22 %	32 %	43 %	53 %	63 %	70 %	75 %	80 %	85 %	91 %	96 %	100 %

APÊNDICE II – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DO PROJETO

Bacias	Atividade	Duração (meses)	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	MÊS 13	MÊS 14	MÊS 15	MÊS 16
B5.1	Rede Coletora	3	809.277,67	809.277,67	189.289,76													
	Ramais	2		251.917,46	127.214,13													
B2.1	Rede Coletora	5			619.987,91	809.277,67	809.277,67	809.277,67	558.276,89									
	Estação Elevatória	3			241.493,38	241.493,38	128.397,35											
	Linha de Recalque	2					277.642,68	144.605,56										
	Ramais	5			124.703,33	251.917,46	251.917,46	251.917,46	121.355,59									
B4.4	Rede Coletora	2					192.596,03	152.205,02										
	Estação Elevatória	2						58.073,59										
	Linha de Recalque	1							130.561,87	5.858,55								
	Ramais	2								560.834,86	806.399,96							
B2.3	Rede Coletora	2						152.205,02	162.830,02									
	Estação Elevatória	2						74.963,52	179.773,64									
	Linha de Recalque	2								246.058,91	251.917,46	82.019,64						
	Ramais	3									2.877,72	1.048.050,38	264.749,87					
B2.6	Rede Coletora	3						162.830,02	118.580,02									
	Estação Elevatória	2						97.869,05	82.598,70									
	Linha de Recalque	2										169.897,82	251.917,46	88.715,12				
	Ramais	3											192.487,22					
B2.7	Rede Coletora	1								118.580,02	100.330,02							
	Estação Elevatória	2								45.811,04								
	Linha de Recalque	1												97.921,40				
	Ramais	1													188.330,52			
B2.5	Rede Coletora	1									100.330,02	130.830,02						
	Estação Elevatória	2								73.806,68								
	Linha de Recalque	1												65.280,94	2.510,81			
	Ramais	2													163.710,06	809.277,67	129.497,22	
B8.1	Rede Coletora	3										130.830,02	147.830,02					
	Estação Elevatória	2								62.006,87								
	Linha de Recalque	1														249.406,65	64.444,00	
	Ramais	2														651.003,30		
B8.2	Rede Coletora	1											147.830,02	85.705,02				
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	2						13.419,40	94.861,25									
	Ramais	1															136.420,42	
B8.2.1	Rede Coletora	2												28.777,16	53.397,62			
	Estação Elevatória	2											85.705,02	106.955,02				
	Linha de Recalque	1								35.399,44								
	Ramais	1														22.597,25		
B5.2	Rede Coletora	2													106.955,02	145.705,02		
	Estação Elevatória	2																
	Linha de Recalque	1								23.831,00								
	Ramais	2														28.455,79	236.015,69	
B5.5	Rede Coletora	2																238.850,42
	Estação Elevatória	2																145.705,02
	Linha de Recalque	1								73.575,31								107.329,52
	Ramais	2															15.901,77	136.420,42
B5.3	Rede Coletora	1																227.499,43
	Estação Elevatória	2																107.329,52
	Linha de Recalque	2								49.975,68	38.869,98							137.158,04
	Ramais	1																115.497,04
Evolução			2 %	5 %	9 %	13 %	22 %	32 %	43 %	53 %	63 %	70 %	75 %	80 %	85 %	91 %	96 %	100 %
Custo Mensal			809.277,67	1.061.195,13	1.302.688,51	1.302.688,51	1.659.831,19	1.643.247,86	1.664.497,86	1.575.997,86	1.539.497,86	1.600.497,86	1.356.855,18	1.232.605,18	1.275.105,18	1.352.605,18	1.275.854,18	1.198.353,18
Custo Mensal Acumulado			809.277,67	1.870.472,81	3.173.161,31	4.475.849,82	6.135.681,01	7.778.928,87	9.443.426,73	11.019.424,59	12.558.922,44	14.159.420,30	15.516.275,48	16.748.880,65	18.023.985,83	19.376.591,00	20.652.445,18	21.850.798,35

## APÊNDICE III – PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

### CUSTO TOTAL DO CONJUNTO

DESCRIÇÃO	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	MÊS 13	MÊS 14	MÊS 15	MÊS 16	TOTAL (16 meses)	
PRODUÇÃO MENSAL - REDE COLETORA	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	3.563	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.360	41.357,0	
PRODUÇÃO MENSAL - RAMAIS PREDIAIS	-	300	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400	2.700	3.000	3.300	3.600	3.900	4.200	4.500	36.000,0	
PRODUÇÃO ACUMULADA	2.531	5.062	7.593	10.124	12.655	15.186	17.717	20.248	22.779	26.342	28.873	31.404	33.935	36.466	38.997	41.357	41.357,0	
CUSTO DE PRODUÇÃO	-R\$ 433.158	-R\$ 582.354	-R\$ 653.920	-R\$ 653.920	-R\$ 765.840	-R\$ 653.920	-R\$ 653.920	-R\$ 653.920	-R\$ 653.920	-R\$ 653.919	-R\$ 653.918	-R\$ 10.841.908						
CUSTO DE MATERIAIS	-R\$ 376.119	-R\$ 478.841	-R\$ 648.769	-R\$ 648.769	-R\$ 893.991	-R\$ 877.408	-R\$ 898.658	-R\$ 810.158	-R\$ 773.658	-R\$ 834.658	-R\$ 702.935	-R\$ 578.685	-R\$ 621.185	-R\$ 698.685	-R\$ 621.935	-R\$ 544.435	-R\$ 11.008.890	
<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS</b>																		
CUSTOS ADMINISTRATIVOS	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 1.755.185	
CUST. GERENCIAL DE OBRA	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 892.694	
CUST. ADMINISTRATIVO	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 224.456	
CUST. TERCEIROS (TOPOGRAFIA E SOCIAL)	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 281.600	
CUST. DESP ADM E LOCAÇÃO DE CANTEIRO	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 112.480	
CUST. LOCAÇÃO VEÍCULO	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 243.955	
<b>CUSTO DE PRODUÇÃO - MÃO DE OBRA</b>																		
MÃO DE OBRA OPERACIONAL	- 156.263	- 243.026	- 267.323	- 267.323	- 323.183	- 323.183	- 323.183	- 323.183	- 323.183	- 323.183	- 267.323	- 267.323	- 267.323	- 267.323	- 267.323	- 267.323	- 4.476.971	
FRENTE DE TRABALHO 2 TURNOS RC (2 UNID)	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 2.500.201	
FRENTE DE TRABALHO 1 TURNO EBE (1 UNID)	-	-	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 340.155	
FRENTE DE TRABALHO 2 TURNOS LR (1 UNID)	-	-	-	-	- 55.859	- 55.859	- 55.859	- 55.859	- 55.859	- 55.859	-	-	-	-	-	-	- 335.156	
FRENTE DE TRABALHO 2 TURNOS RAMAL (1 UNID)	-	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 1.301.459	
<b>CUSTO DE PRODUÇÃO - EQUIPAMENTOS</b>																		
EQUIPAMENTOS OPERACIONAIS	- 167.197	- 229.629	- 276.898	- 276.898	- 332.958	- 332.958	- 332.958	- 332.958	- 332.958	- 332.958	- 276.898	- 276.898	- 276.898	- 276.898	- 276.897	- 276.896	- 4.609.752	
CUST. LOCAÇÃO MÁQUINAS	- 97.000	- 131.500	- 153.500	- 153.500	- 175.500	- 175.500	- 175.500	- 175.500	- 175.500	- 175.500	- 153.500	- 153.500	- 153.500	- 153.500	- 153.500	- 153.500	- 2.509.500	
CUST. COMBUSTÍVEL E KM	- 51.426	- 65.438	- 76.331	- 76.331	- 87.558	- 87.558	- 87.558	- 87.558	- 87.558	- 87.558	- 76.331	- 76.331	- 76.331	- 76.331	- 76.331	- 76.331	- 1.252.860	
CUST. DESP OPERACIONAL EQUIPAMENTOS	- 6.338	- 9.525	- 13.168	- 13.168	- 23.568	- 23.568	- 23.568	- 23.568	- 23.568	- 23.568	- 13.168	- 13.168	- 13.168	- 13.168	- 13.168	- 13.168	- 262.613	
CUST. LOCAÇÃO EQUIPAMENTOS LEVES	- 7.083	- 14.166	- 21.249	- 21.249	- 28.332	- 28.332	- 28.332	- 28.332	- 28.332	- 28.332	- 21.249	- 21.249	- 21.249	- 21.249	- 21.248	- 21.247	- 361.230	
CUST. FERRAMENTAS + EPC E OUTROS	- 5.350	- 9.000	- 12.650	- 12.650	- 18.000	- 18.000	- 18.000	- 18.000	- 18.000	- 18.000	- 12.650	- 12.650	- 12.650	- 12.650	- 12.650	- 12.650	- 223.550	
<b>TOTAL CUSTOS ADM + PRODUÇÃO + EQUIPAMENTOS</b>	<b>- 433.158</b>	<b>- 582.354</b>	<b>- 653.920</b>	<b>- 653.920</b>	<b>- 765.840</b>	<b>- 653.920</b>	<b>- 653.920</b>	<b>- 653.920</b>	<b>- 653.920</b>	<b>- 653.919</b>	<b>- 653.918</b>	<b>- 10.841.908</b>						
<b>CUSTO DE MATERIAIS</b>																		
FORNECIMENTO DE MATERIAIS	-376.119,48	- 478.840,68	- 648.768,62	- 648.768,62	- 893.991,33	- 877.408,00	- 898.658,00	- 810.158,00	- 773.658,00	- 834.658,00	- 702.935,28	- 578.685,28	- 621.185,28	- 698.685,28	- 621.935,28	- 544.435,28	- 11.008.890,42	
PVC	-128.742,53	- 188.493,07	- 188.493,07	- 188.493,07	- 242.317,26	- 242.317,26	- 242.317,26	- 242.317,26	- 242.317,26	- 242.317,26	- 188.493,07	- 188.493,07	- 188.493,07	- 188.493,07	- 188.493,07	- 188.493,07	- 3.279.083,65	
ASFALTO	- 48.746,51	- 59.210,51	- 59.210,51	- 59.210,51	- 90.720,75	- 90.720,75	- 90.720,75	- 90.720,75	- 90.720,75	- 90.720,75	- 59.210,51	- 59.210,51	- 59.210,51	- 59.210,51	- 59.210,51	- 59.210,51	- 1.125.965,60	
PVS/IT/TIL (PRÉ MOLDADO + FOFO)	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 1.194.691,60	
MATERIAL DE REATERRO	- 41.970,21	- 49.219,15	- 49.560,37	- 49.560,37	- 76.690,34	- 76.690,34	- 76.690,34	- 76.690,34	- 76.690,34	- 76.690,34	- 49.560,37	- 49.560,37	- 49.560,37	- 49.560,37	- 49.560,37	- 49.560,37	- 947.814,34	
AREIA MÉDIA	- 40.786,96	- 42.265,64	- 42.265,64	- 42.265,64	- 68.630,74	- 68.630,74	- 68.630,74	- 68.630,74	- 68.630,74	- 68.630,74	- 42.265,64	- 42.265,64	- 42.265,64	- 42.265,64	- 42.265,64	- 42.265,64	- 832.962,13	
REPAVIMENTAÇÃO PEDRA IRREGULAR (MDO)	- 14.541,62	- 29.083,24	- 29.083,24	- 29.083,24	- 43.624,86	- 43.624,86	- 43.624,86	- 43.624,86	- 43.624,86	- 43.624,86	- 29.083,24	- 29.083,24	- 29.083,24	- 29.083,24	- 29.083,24	- 29.083,24	- 538.039,94	
BGS	- 12.919,56	- 14.097,86	- 14.097,86	- 14.097,86	- 22.449,20	- 22.449,20	- 22.449,20	- 22.449,20	- 22.449,20	- 22.449,20	- 14.097,86	- 14.097,86	- 14.097,86	- 14.097,86	- 14.097,86	- 14.097,86	- 274.495,52	
PEDRA IRREGULAR	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 10.188,68	- 10.188,68	- 10.188,68	- 10.188,68	- 10.188,68	- 10.188,68	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 123.016,27	
OUTROS	- 7.555,44	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 15.614,57	- 241.774,06	
CONCRETO	-	-	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 5.045,00	
AÇO	-	-	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 2.868,00	
CERCA	-	-	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 8.234,30	
PORTÃO	-	-	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 1.400,00	
SISTEMA UNITÁRIO	-	-	- 168.333,33	- 168.333,33	- 247.833,33	- 231.250,00	- 252.500,00	- 164.000,00	- 127.500,00	- 188.500,00	- 222.500,00	- 98.250,00	- 140.750,00	- 218.250,00	- 141.500,00	- 64.000,00	- 2.433.500,00	
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>-809.277,67</b>	<b>-1.061.195,13</b>	<b>-1.302.688,51</b>	<b>-1.302.688,51</b>	<b>-1.659.831,19</b>	<b>-1.643.247,86</b>	<b>-1.664.497,86</b>	<b>-1.575.997,86</b>	<b>-1.539.497,86</b>	<b>-1.600.497,86</b>	<b>-1.356.855,18</b>	<b>-1.232.605,18</b>	<b>-1.275.105,18</b>	<b>-1.352.605,18</b>	<b>-1.275.854,18</b>	<b>-1.198.353,18</b>	<b>- 21.850.798,35</b>	

## CUSTO TOTAL DA INSTALAÇÃO DA REDE COLETORA

DESCRIÇÃO	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	MÊS 13	MÊS 14	MÊS 15	MÊS 16	TOTAL (16 meses)
PRODUÇÃO MENSAL - REDE COLETORA	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	2.531	40.496,0
PRODUÇÃO ACUMULADA	2.531	5.062	7.593	10.124	12.655	15.186	17.717	20.248	22.779	25.310	27.841	30.372	32.903	35.434	37.965	40.496	40.496,0
CUSTO DE PRODUÇÃO	-R\$ 433.158	-R\$ 6.930.531															
CUSTO DE PRODUÇÃO POR M/ PRODUZIDO	-R\$ 171																
CUSTO DE MATERIAIS	-R\$ 376.119	-R\$ 6.017.912															
CUSTO TOTAL POR M/ PRODUZIDO	-R\$ 320																
<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS</b>																	
CUSTOS ADMINISTRATIVOS	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 109.699	- 1.755.185
CUST. GERENCIAL DE OBRA	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 55.793	- 892.694
CUST. ADMINISTRATIVO	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 14.028	- 224.456
CUST. TERCEIROS (TOPOGRAFIA E SOCIAL)	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 17.600	- 281.600
CUST. DESP ADM E LOCAÇÃO DE CANTEIRO	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 7.030	- 112.480
CUST. LOCAÇÃO VEÍCULO	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 15.247	- 243.955
<b>CUSTO DE PRODUÇÃO - MÃO DE OBRA</b>																	
MÃO DE OBRA OPERACIONAL	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 2.500.201
FRENTE DE TRABALHO 2 TURNOS RC (2 UNID)	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 156.263	- 2.500.201
<b>CUSTO DE PRODUÇÃO - EQUIPAMENTOS</b>																	
EQUIPAMENTOS OPERACIONAIS	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 167.197	- 2.675.145
CUST. LOCAÇÃO MÁQUINAS	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 97.000	- 1.552.000
CUST. COMBUSTÍVEL E KM	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 51.426	- 822.817
CUST. DESP OPERACIONAL EQUIPAMENTOS	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 6.338	- 101.400
CUST. LOCAÇÃO EQUIPAMENTOS LEVES	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 113.328
CUST. FERRAMENTAS + EPC E OUTROS	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 5.350	- 85.600
<b>TOTAL CUSTOS ADM + PRODUÇÃO + EQUIPAMENTOS</b>	<b>- 433.158</b>	<b>- 6.930.531</b>															
<b>CUSTO DE MATERIAIS</b>																	
FORNECIMENTO DE MATERIAIS	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 376.119,48	- 6.017.911,65
PVC	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 128.742,53	- 2.059.880,51
ASFALTO	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 48.746,51	- 779.944,17
PVS/IT/TIL (PRÉ MOLDADO + FOFO)	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 74.668,23	- 1.194.691,60
MATERIAL DE REATERRO	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 41.970,21	- 671.523,38
AREIA MÉDIA	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 40.786,96	- 652.591,36
REPAVIMENTAÇÃO PEDRA IRREGULAR (MDO)	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 232.665,92
BGS	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 12.919,56	- 206.712,96
PEDRA IRREGULAR	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 6.188,42	- 99.014,73
OUTROS	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 7.555,44	- 120.887,03
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>- 809.277,67</b>	<b>- 12.948.442,77</b>															

## CUSTO TOTAL DA INSTALAÇÃO DAS LIGAÇÕES PREDIAIS

DESCRIÇÃO	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	MÊS 13	MÊS 14	MÊS 15	MÊS 16	TOTAL (15 meses)
PRODUÇÃO MÉDIA MENSAL - RAMAIS PREDIAIS	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	4.500,0
PRODUÇÃO ACUMULADA	300	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400	2.700	3.000	3.300	3.600	3.900	4.200	4.500	4.500,0
CUSTO DE PRODUÇÃO	-R\$ 149.196	-R\$ 2.237.944														
CUSTO DE PRODUÇÃO POR M/ PRODUZIDO	-R\$ 59															
CUSTO DE MATERIAIS	-R\$ 102.721	-R\$ 1.540.818														
CUSTO TOTAL POR RAMAL / PRODUZIDO	-R\$ 840															
<b>CUSTO DE PRODUÇÃO - MÃO DE OBRA</b>																
MÃO DE OBRA OPERACIONAL	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 1.301.459
FRENTE DE TRABALHO 2 TURNOS RAMAL (1 UNID)	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 86.764	- 1.301.459
<b>CUSTO DE PRODUÇÃO - EQUIPAMENTOS</b>																
EQUIPAMENTOS OPERACIONAIS	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 62.432	- 936.485
CUST. LOCAÇÃO MÁQUINAS	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 34.500	- 517.500
CUST. COMBUSTÍVEL E KM	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 14.012	- 210.178
CUST. DESP OPERACIONAL EQUIPAMENTOS	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 3.188	- 47.813
CUST. LOCAÇÃO EQUIPAMENTOS LEVES	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 106.245
CUST. FERRAMENTAS + EPC E OUTROS	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 54.750
<b>TOTAL CUSTOS ADM + PRODUÇÃO + EQUIPAMENTOS</b>	<b>- 149.196</b>	<b>- 2.237.944</b>														
<b>CUSTO DE MATERIAIS</b>																
FORNECIMENTO DE MATERIAIS	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 102.721,20	- 1.540.818,07
PVC	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 59.750,53	- 896.258,00
ASFALTO	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 10.464,00	- 156.960,00
PVS/IT/TIL (PRÉ MOLDADO + FOFO)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MATERIAL DE REATERRO	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 7.248,94	- 108.734,03
AREIA MÉDIA	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 1.478,68	- 22.180,15
REPAVIMENTAÇÃO PEDRA IRREGULAR (MDO)	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 14.541,62	- 218.124,30
BGS	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 1.178,30	- 17.674,56
PEDRA IRREGULAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUTROS	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 8.059,14	- 120.887,03
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>- 251.917,46</b>	<b>- 3.778.761,88</b>														

## CUSTO TOTAL DA INSTALAÇÃO DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

DESCRIÇÃO	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	MÊS 13	MÊS 14	MÊS 15	MÊS 16	TOTAL (14 meses)
CUSTO DE PRODUÇÃO	-R\$ 71.565	-R\$ 71.564	-R\$ 71.563	-R\$ 1.001.913											
CUSTO DE MATERIAIS	-R\$ 169.928	-R\$ 169.928	-R\$ 249.428	-R\$ 232.845	-R\$ 254.095	-R\$ 165.595	-R\$ 129.095	-R\$ 190.095	-R\$ 224.095	-R\$ 99.845	-R\$ 142.345	-R\$ 219.845	-R\$ 143.095	-R\$ 65.595	-R\$ 2.455.824
<b>CUSTO DE PRODUÇÃO - MÃO DE OBRA</b>															
MÃO DE OBRA OPERACIONAL	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 340.155
FRENTE DE TRABALHO 1 TURNO EBE (1 UNID)	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 24.297	- 340.155
<b>CUSTO DE PRODUÇÃO - EQUIPAMENTOS</b>															
EQUIPAMENTOS OPERACIONAIS	- 47.269	- 47.269	- 47.269	- 47.269	- 47.269	- 47.269	- 47.269	- 47.269	- 47.269	- 47.269	- 47.269	- 47.269	- 47.268	- 47.267	- 661.758
CUST. LOCAÇÃO MÁQUINAS	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 22.000	- 308.000
CUST. COMBUSTÍVEL E KM	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 10.893	- 152.499
CUST. DESP OPERACIONAL EQUIPAMENTOS	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 3.643	- 51.000
CUST. LOCAÇÃO EQUIPAMENTOS LEVES	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.083	- 7.082	- 7.081	- 99.159
CUST. FERRAMENTAS + EPC E OUTROS	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 3.650	- 51.100
<b>TOTAL CUSTOS ADM + PRODUÇÃO + EQUIPAMENTOS</b>	<b>- 71.565</b>	<b>- 71.564</b>	<b>- 71.563</b>	<b>- 858.785</b>											
<b>CUSTO DE MATERIAIS</b>															
<b>FORNECIMENTO DE MATERIAIS</b>	<b>- 169.927,93</b>	<b>- 169.927,93</b>	<b>- 249.427,93</b>	<b>- 232.844,60</b>	<b>- 254.094,60</b>	<b>- 165.594,60</b>	<b>- 129.094,60</b>	<b>- 190.094,60</b>	<b>- 224.094,60</b>	<b>- 99.844,60</b>	<b>- 142.344,60</b>	<b>- 219.844,60</b>	<b>- 143.094,60</b>	<b>- 65.594,60</b>	<b>- 2.455.824,42</b>
CONCRETO	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 360,36	- 5.045,00
AÇO	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 204,86	- 2.868,00
MATERIAL DE REATERRO	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 341,22	- 4.777,12
CERCA	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 588,16	- 8.234,30
PORTÃO	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 100,00	- 1.400,00
SISTEMA UNITÁRIO	- 168.333,33	- 168.333,33	- 247.833,33	- 231.250,00	- 252.500,00	- 164.000,00	- 127.500,00	- 188.500,00	- 222.500,00	- 98.250,00	- 140.750,00	- 218.250,00	- 141.500,00	- 64.000,00	- 2.433.500,00
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>- 241.493,38</b>	<b>- 241.493,38</b>	<b>- 320.993,38</b>	<b>- 304.410,04</b>	<b>- 325.660,04</b>	<b>- 237.160,04</b>	<b>- 200.660,04</b>	<b>- 261.660,04</b>	<b>- 295.660,04</b>	<b>- 171.410,04</b>	<b>- 213.910,04</b>	<b>- 291.410,04</b>	<b>- 214.659,04</b>	<b>- 137.158,04</b>	<b>- 3.457.737,60</b>



## CUSTO TOTAL DE MATERIAIS

FORNECIMENTO DE MATERIAIS												
Item	Descrição	Unid.	Valor Unitário	Quantitativo				Custo				Total
				RC	Ramais	LR	EBEs	RC	Ramais	LR	EBEs	
<b>1</b>	<b>Material em PVC</b>											
1.1	PVC	unid	1,00	-	-	-	-	2.059.880,51	896.258,00	322.945,14	-	3.279.083,65
<b>2</b>	<b>Material em Concreto</b>											
2.1	PVS + Tampa FoFo	unid	3.692,47	280,00	-	-	-	1.033.891,60	-	-	-	1.194.691,60
2.5	Tampão em Ferro Fundido DN 600	unid	280,00	410,00				114.800,00				114.800,00
2.4	Tampão em Ferro Fundido DN 200	unid	460,00	100,00				46.000,00				46.000,00
2.6	Concreto	m³	1.300,00	0,00	0,00	0,00	5,30	0,00	0,00	0,00	5.045,00	5.045,00
<b>3</b>	<b>Material em Aço</b>											
3.1	Armadura (Laje EEE's)	Kg	12,00	-	-	-	239,00	-	-	-	2.868,00	2.868,00
<b>4</b>	<b>Material em Aterro/Reaterro e Base</b>											
4.1	Asfalto	ton	545,00	1.431,09	288,00	346,90	-	779.944,17	156.960,00	189.061,43	-	1.125.965,60
4.2	Material de Reaterro	ton	26,50	25.340,50	4.103,17	6.142,63	180,27	671.523,38	108.734,03	162.779,82	4.777,12	947.814,34
4.3	Areia Média	ton	62,00	10.525,67	357,74	2.551,46	-	652.591,36	22.180,15	158.190,62	-	832.962,13
4.4	BGS	ton	58,14	3.555,43	304,00	861,85	-	206.712,96	17.674,56	50.108,01	-	274.495,52
4.5	Pedra Irregular	ton	110,00	900,13	-	218,20	-	99.014,73	0,00	24.001,55	-	123.016,27
4.6	Outros	%	4%	120.887,03	-	-	-	-	120.887,03	-	-	120.887,03
<b>5</b>	<b>Outros</b>											
5.1	Mat. p/ travessia BR290	unid	1,00	74.000,00	-	-	-	-	-	-	-	74.000,00
5.2	Cercas (EEE's)	m	61,45	-	-	-	134,00	-	-	-	8.234,30	8.234,30
5.3	Portões (EEE's)	unid	100,00	-	-	-	14,00	-	-	-	1.400,00	1.400,00
											<b>7.990.463,45</b>	

## CUSTO DA MÃO DE OBRA

	Função	Qtd	Salário	Exames Médicos	E.P.I	Aliq INSS	INSS	Fgts	Férias	1/3 de Férias	Aviso Prévio	13º Salário	Encargo Salarial	Plano de Saúde	Plano Oral	Vale Transp	Aliment.	Custo Unit Total	Custo Total	%	Enc. Sociais
<b>MDO - TOTAL</b>	Encarregado de Obras	4,00	3.719,50	40,00	119,60	14%	520,73	380,22	309,96	103,32	309,96	309,96	2.093,74	424,11	7,50	180,40	840,55	7.265,80	29.063,20	8,99%	95,34%
	Líder de Produção	9,00	1.983,70	40,00	119,60	9%	178,53	202,78	165,31	55,10	165,31	165,31	1.091,94	424,11	7,50	180,40	840,55	4.528,20	40.753,79	12,61%	128,27%
	Oficial de Manutenção Hidráulica	14,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	57.080,02	17,66%	143,14%
	Oficial de Manutenção Civil	3,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	12.231,43	3,78%	143,14%
	Agente de Saneamento I	8,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	32.617,15	10,09%	143,14%
	Agente de Saneamento II	-	1.844,55	40,00	119,60	9%	166,01	188,55	153,71	51,24	153,71	153,71	1.026,54	424,11	7,50	180,40	840,55	4.323,64	0,00	0,00%	134,40%
	Operador de Retroescavadeira II	10,00	2.002,26	40,00	119,60	9%	180,20	204,68	166,86	55,62	166,86	166,86	1.100,66	424,11	7,50	180,40	840,55	4.555,48	45.554,82	14,10%	127,52%
	Auxiliar de Produção	30,00	1.304,25	40,00	119,60	9%	117,38	133,32	108,69	36,23	108,69	108,69	772,60	424,11	7,50	180,40	840,55	3.529,41	105.882,23	32,76%	170,61%
<b>MDO - REDE COLETORA</b>	Encarregado de Obras	2,00	3.719,50	40,00	119,60	14%	520,73	380,22	309,96	103,32	309,96	309,96	2.093,74	424,11	7,50	180,40	840,55	7.265,80	14.531,60	4,50%	95,34%
	Líder de Produção	4,00	1.983,70	40,00	119,60	9%	178,53	202,78	165,31	55,10	165,31	165,31	1.091,94	424,11	7,50	180,40	840,55	4.528,20	18.112,80	5,60%	128,27%
	Oficial de Manutenção Hidráulica	8,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	32.617,15	10,09%	143,14%
	Agente de Saneamento I	4,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	16.308,58	5,05%	143,14%
	Operador de Retroescavadeira II	4,00	2.002,26	40,00	119,60	9%	180,20	204,68	166,86	55,62	166,86	166,86	1.100,66	424,11	7,50	180,40	840,55	4.555,48	18.221,93	5,64%	127,52%
	Auxiliar de Produção	16,00	1.304,25	40,00	119,60	9%	117,38	133,32	108,69	36,23	108,69	108,69	772,60	424,11	7,50	180,40	840,55	3.529,41	56.470,52	17,47%	170,61%
<b>MDO - LIGAÇÕES PREDIAIS</b>	Encarregado de Obras	1,00	3.719,50	40,00	119,60	14%	520,73	380,22	309,96	103,32	309,96	309,96	2.093,74	424,11	7,50	180,40	840,55	7.265,80	7.265,80	2,25%	95,34%
	Líder de Produção	2,00	1.983,70	40,00	119,60	9%	178,53	202,78	165,31	55,10	165,31	165,31	1.091,94	424,11	7,50	180,40	840,55	4.528,20	9.056,40	2,80%	128,27%
	Oficial de Manutenção Hidráulica	4,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	16.308,58	5,05%	143,14%
	Oficial de Manutenção Civil	2,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	8.154,29	2,52%	143,14%
	Agente de Saneamento I	1,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	4.077,14	1,26%	143,14%
	Operador de Retroescavadeira II	3,00	2.002,26	40,00	119,60	9%	180,20	204,68	166,86	55,62	166,86	166,86	1.100,66	424,11	7,50	180,40	840,55	4.555,48	13.666,45	4,23%	127,52%
	Auxiliar de Produção	8,00	1.304,25	40,00	119,60	9%	117,38	133,32	108,69	36,23	108,69	108,69	772,60	424,11	7,50	180,40	840,55	3.529,41	28.235,26	8,74%	170,61%
<b>MDO - LINHAS DE RECALQUE</b>	Encarregado de Obras	1,00	3.719,50	40,00	119,60	14%	520,73	380,22	309,96	103,32	309,96	309,96	2.093,74	424,11	7,50	180,40	840,55	7.265,80	7.265,80	2,25%	95,34%
	Líder de Produção	2,00	1.983,70	40,00	119,60	9%	178,53	202,78	165,31	55,10	165,31	165,31	1.091,94	424,11	7,50	180,40	840,55	4.528,20	9.056,40	2,80%	128,27%
	Oficial de Manutenção Hidráulica	2,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	8.154,29	2,52%	143,14%
	Agente de Saneamento I	2,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	8.154,29	2,52%	143,14%
	Operador de Retroescavadeira II	2,00	2.002,26	40,00	119,60	9%	180,20	204,68	166,86	55,62	166,86	166,86	1.100,66	424,11	7,50	180,40	840,55	4.555,48	9.110,96	2,82%	127,52%

	Função	Qtd	Salário	Exames Médicos	E.P.I	Aliq INSS	INSS	Fgts	Férias	1/3 de Férias	Aviso Prévio	13º Salário	Encargo Salarial	Plano de Saúde	Plano Oral	Vale Transp	Aliment.	Custo Unit Total	Custo Total	%	Enc. Sociais
	Auxiliar de Produção	4,00	1.304,25	40,00	119,60	9%	117,38	133,32	108,69	36,23	108,69	108,69	772,60	424,11	7,50	180,40	840,55	3.529,41	14.117,63	4,37%	170,61%
<b>MDO - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO</b>	Líder de Produção	1,00	1.983,70	40,00	119,60	9%	178,53	202,78	165,31	55,10	165,31	165,31	1.091,94	424,11	7,50	180,40	840,55	4.528,20	4.528,20	1,40%	128,27%
	Oficial de Manutenção Civil	1,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	4.077,14	1,26%	143,14%
	Agente de Saneamento I	1,00	1.676,86	40,00	119,60	9%	150,92	171,41	139,74	46,58	139,74	139,74	947,72	424,11	7,50	180,40	840,55	4.077,14	4.077,14	1,26%	143,14%
	Operador de Retroescavadeira II	1,00	2.002,26	40,00	119,60	9%	180,20	204,68	166,86	55,62	166,86	166,86	1.100,66	424,11	7,50	180,40	840,55	4.555,48	4.555,48	1,41%	127,52%
	Auxiliar de Produção	2,00	1.304,25	40,00	119,60	9%	117,38	133,32	108,69	36,23	108,69	108,69	772,60	424,11	7,50	180,40	840,55	3.529,41	7.058,82	2,18%	170,61%
<b>MDO - ADM</b>	Coordenador de Obras	0,50	9.000,00	40,00	119,60	15%	1.305,00	920,00	750,00	250,00	750,00	750,00	4.884,60	424,11	7,50	180,40	840,55	15.337,16	7.668,58	12,34%	70,41%
	Supervisor de Obras	1,00	6.700,00	40,00	119,60	15%	971,50	684,89	558,33	186,11	558,33	558,33	3.677,10	424,11	7,50	180,40	840,55	11.829,66	11.829,66	19,03%	76,56%
	Analista Financeiro III	1,00	3.800,00	40,00	119,60	15%	551,00	388,44	316,67	105,56	316,67	316,67	2.154,60	424,11	7,50	180,40	840,55	7.407,16	7.407,16	11,92%	94,93%
	Analista de Obras II	3,00	2.800,00	40,00	119,60	12%	336,00	286,22	233,33	77,78	233,33	233,33	1.559,60	424,11	7,50	180,40	840,55	5.812,16	17.436,48	28,05%	107,58%
	Estagiário de Engenharia	3,00	1.500,00	40,00	119,60	9%	135,00	153,33	125,00	41,67	125,00	125,00	864,60	424,11	7,50	180,40	840,55	3.817,16	11.451,48	18,42%	154,48%
	Analista de RH	1,00	2.600,00	40,00	119,60	12%	312,00	265,78	216,67	72,22	216,67	216,67	1.459,60	424,11	7,50	180,40	840,55	5.512,16	5.512,16	8,87%	112,01%
	Analista de Suprimentos	1,00	1.800,00	40,00	119,60	9%	162,00	184,00	150,00	50,00	150,00	150,00	1.005,60	424,11	7,50	180,40	840,55	4.258,16	4.258,16	6,85%	136,56%
	Auxiliar de Suprimentos	1,00	1.800,00	40,00	119,60	9%	162,00	184,00	150,00	50,00	150,00	150,00	1.005,60	424,11	7,50	180,40	840,55	4.258,16	4.258,16	6,85%	136,56%
Auxiliar Administrativo	-	1.800,00	40,00	119,60	9%	162,00	184,00	150,00	50,00	150,00	150,00	1.005,60	424,11	7,50	180,40	840,55	4.258,16	0,00	0,00%	136,56%	

## CUSTO DE PRODUÇÃO MENSAL

ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRA					
Item	Descrição	Unid.	Quantidade	Valor	
				Unitário	Total
<b>1</b>	<b>MDO - Gerencial de Obra</b>				
1.1	Coordenador de Obras	mês	0,50	15.337,16	7.668,58
1.2	Supervisor de Obras	mês	1,00	11.829,66	11.829,66
1.3	Analista Financeiro III	mês	1,00	7.407,16	7.407,16
1.4	Analista de Obras II	mês	3,00	5.812,16	17.436,48
1.5	Estagiário de Engenharia	mês	3,00	3.817,16	11.451,48
			<b>8,50</b>		<b>55.793,36</b>
<b>1</b>	<b>MDO - Administrativo e Suprimentos</b>				
1.1	Analista de RH	mês	1,00	5.512,16	5.512,16
1.2	Analista de Suprimentos	mês	1,00	4.258,16	4.258,16
1.3	Auxiliar de Suprimentos	mês	1,00	4.258,16	4.258,16
<b>2</b>	<b>Equipamentos</b>				
2.1	Veículo Utilitário 4 portas	mês	2,00	2.400,00	4.800,00
2.1	Veículo Utilitário 2 portas	mês	3,00	2.850,00	8.550,00
4.7	Combustível - Veículos Utilitários	mês	1,00	4,96	1.897,20
					<b>15.247,20</b>
<b>4</b>	<b>Administrativas</b>				
4.1	Locação do Galpão	mês	1,00	3.000,00	3.000,00
4.2	Água	mês	1,00	350,00	350,00
4.3	Energia	mês	1,00	1.000,00	1.000,00
4.4	Telefone, Internet	mês	1,00	300,00	300,00
4.5	Móveis e Utensílios	mês	1,00	1.200,00	1.200,00
4.6	Gráfica e papelaria	mês	1,00	380,00	380,00
					<b>6.230,00</b>
5.5	Sistema BPO RH/Suprimentos	mês	1,00	800,00	800,00
					<b>18.400,00</b>
				<b>Custo Mensal</b>	<b>109.699,04</b>
				<b>Custo Diário</b>	<b>3.656,63</b>

FRETE 2 TURNO - REDE COLETORA 150mm (2 UNIDADES)					
Item	Descrição	Unid.	Quantidade	Valor	
				Unitário	Total
<b>1</b>	<b>Custo de Mão de Obra</b>				
1.1	Encarregado de Obras	und	2	7.265,80	14.531,60
1.2	Líder de Produção	und	4	4.528,20	18.112,80
1.3	Oficial de Manutenção Hidráulica	und	8	4.077,14	32.617,15
1.4	Auxiliar de Produção	und	16	3.529,41	56.470,52
1.5	Operador de Retroescavadeira II	und	4	4.555,48	18.221,93
1.6	Agente de Saneamento I	und	4	4.077,14	16.308,58
<b>2</b>	<b>Custo de Locação - Equipamentos</b>				
2.1	Retroescavadeira 4x4 s/ operador s/ diesel	mês	2	13.500,00	27.000,00
2.2	Caminhão Caçamba 12 m³ s/operador s/ diesel	mês	2	8.500,00	17.000,00
2.3	Custo de Manutenção Equipamentos	mês	2	6.337,50	12.675,00
					<b>212.937,58</b>

CUSTO DE MANUTENÇÃO - RETRO E CAMINHÃO CAÇAMBA – REDE COLETORA					
Item	Descrição	Unid.	Quantidade	Valor	
				Unitário	Total Anual
<b>1</b>	<b>Borracharia</b>				
1.1	Pneu retroescavadeira	1 jogo/8 meses	4	6.400,00	25.600,00
1.2	Pneu caminhão caçamba	1 jogo/8 meses	4	5.200,00	20.800,00
<b>2</b>	<b>Troca de Óleo</b>				-
2.1	Troca óleo hidráulico retro	1x/2 meses	16	250,00	4.000,00
2.3	Troca de óleo caçamba	1x/6 meses	5	600,00	3.000,00
<b>3</b>	<b>Manutenção Corretiva</b>				-
3.1	Consertos	mês	16	3.000,00	48.000,00
					<b>101.400,00</b>

Custo total/mês							6.337,50
	Máquina/Equipamento	Qtd	Unid	Consumo	Consumo/dia	Dias Trab	Total (Litros)
<b>3</b>	<b>Diesel</b>						
3.1	Escavadeira Hidráulica	1	l/h	12	144,00	18	2.592,00
3.2	Retroescavadeira 4x4	2	l/h	6	132,00	18	2.376,00
3.3	Caminhão caçamba 12 m³	4	km/l	2,5	56,00	18	1.008,00
3.4	Caminhão munck	1	km/l	2,5	6,00	18	108,00
3.5	Mini escavadeira Hidráulica	0	l/h	3,0	0,00	12	0,00
3.6							
3.7	Caminhão pipa	1	L	150	sr	-	150,00
3.8	Rolo liso	1	L	250	sr	-	250,00
3.9	Rolo compactador	1	L	250	sr	-	120,00
3.10	Bobcat	1	L	200	sr	-	200,00
3.11	Burraca e aplicação de asfalto	1	L	80	sr	-	80,00
						<b>Sub Total:</b>	<b>6.884,00</b>
<b>4</b>	<b>Gasolina</b>						
4.1	Veículo 4 portas (2 unid)	2	l/km	7	10,00	18	180,00

FRETE 2 TURNO - RAMAIS PREDIAIS 150mm (1 UNIDADES)					
Item	Descrição	Unid.	Quantidade	Valor	
				Unitário	Total
<b>1</b>	<b>Custo de Mão de Obra</b>				
1.1	Encarregado de Obras	und	1	7.265,80	7.265,80
1.2	Líder de Produção	und	2	4.528,20	9.056,40
1.3	Oficial de Manutenção Hidráulica	und	4	4.077,14	16.308,58
1.4	Auxiliar de Produção	und	8	3.529,41	28.235,26
1.5	Oficial de Manutenção Civil	und	2	4.077,14	8.154,29
1.6	Operador de Retroescavadeira II	und	3	4.555,48	13.666,45
1.7	Agente de Saneamento I	und	1	4.077,14	4.077,14
<b>2</b>	<b>Custo de Locação - Equipamentos</b>				
2.1	Retroescavadeira 4x4 s/ operador s/ diesel	mês	1	13.500,00	13.500,00
2.2	Caminhão Caçamba 12 m³ s/operador s/ diesel	mês	1	8.500,00	8.500,00
2.3	Mini Escavadeira Hidráulica 2.200 kg	mês	1	12.500,00	12.500,00
2.4	Custo de Manutenção Equipamentos	mês	1	950,00	950,00
					<b>122.213,91</b>

CUSTO DE MANUTENÇÃO - RETRO E CAMINHÃO CAÇAMBA RAMAL					
Item	Descrição	Unid.	Quantidade	Valor	
				Unitário	Total Anual
<b>1</b>	<b>Borracharia</b>				
1.1	Pneu retroescavadeira	1 jogo/8 meses	2	6.400,00	12.800,00
1.2	Pneu caminhão caçamba	1 jogo/8 meses	2	5.200,00	10.400,00
<b>2</b>	<b>Troca de Óleo</b>				-
2.1	Troca óleo hidráulico retro	1x/2 meses	8	250,00	2.000,00
2.3	Troca de óleo caçamba	1x/6 meses	3	600,00	1.800,00
<b>3</b>	<b>Manutenção Corretiva</b>				-
3.1	Consertos	mês	16	1.500,00	24.000,00
					<b>51.000,00</b>

Custo total/mês **3.187,50**

	Máquina/Equipamento	Qtd	Unid	Consumo	Consumo/dia	Dias Trab	Total (Litros)
<b>3</b>	<b>Diesel</b>						
3.1	Escavadeira Hidráulica	0	l/h	12	0,00	18	0,00
3.2	Retroescavadeira 4x4	1	l/h	6	66,00	18	1.188,00
3.3	Caminhão caçamba 12 m³	1	km/l	2,5	14,00	18	252,00
3.4	Caminhão muncck	0	km/l	2,5	0,00	18	0,00
3.5	Mini escavadeira Hidráulica	1	l/h	3,0	36,00	12	432,00
3.6							
3.7	Caminhão pipa	1	L	150	sr	-	0,00
3.8	Rolo liso	1	L	250	sr	-	0,00
3.9	Rolo compactador	2	L	250	sr	-	0,00
3.10	Bobcat	1	L	200	sr	-	0,00
3.11	Burrica e aplicação de asfalto	1	L	80	sr	-	0,00
						<b>Sub Total:</b>	<b>1.872,00</b>

#### FRENTE 2 TURNO - LINHAS DE RECALQUE (1 UNIDADE)

Item	Descrição	Unid.	Quantidade	Valor	
				Unitário	Total
<b>1</b>	<b>Custo de Mão de Obra</b>				
1.1	Encarregado de Obras	und	1	7.265,80	7.265,80
1.2	Líder de Produção	und	2	4.528,20	9.056,40
1.3	Oficial de Manutenção Hidráulica	und	2	4.077,14	8.154,29
1.4	Auxiliar de Produção	und	4	3.529,41	14.117,63
1.5	Operador de Retroescavadeira II	und	2	4.555,48	9.110,96
1.6	Agente de Saneamento I	und	2	4.077,14	8.154,29
<b>2</b>	<b>Custo de Locação - Equipamentos</b>				
2.1	Retroescavadeira 4x4 s/ operador s/ diesel	mês	1	13.500,00	13.500,00
2.2	Caminhão Caçamba 12 m³ s/operador s/ diesel	mês	1	8.500,00	8.500,00
2.3	Custo de Manutenção Equipamentos	mês	1	6.337,50	6.337,50
					<b>84.196,87</b>

CUSTO DE MANUTENÇÃO - RETRO E CAMINHÃO CAÇAMBA LR					
Item	Descrição	Unid.	Quantidade	Valor	
				Unitário	Total Anual
<b>1</b>	<b>Borracharia</b>				
1.1	Pneu retroescavadeira	1 jogo/8 meses	2	6.400,00	12.800,00
1.2	Pneu caminhão caçamba	1 jogo/8 meses	2	5.200,00	10.400,00
<b>2</b>	<b>Troca de Óleo</b>				-
2.1	Troca óleo hidráulico retro	1x/2 meses	8	250,00	8.000,00
2.3	Troca de óleo caçamba	1x/6 meses	3	600,00	7.200,00
<b>3</b>	<b>Manutenção Corretiva</b>				-
3.1	Consertos	mês	16	1.500,00	24.000,00
					<b>62.400,00</b>

Custo total/mês **10.400,00**

	Máquina/Equipamento	Qtd	Unid	Consumo	Consumo/dia	Dias Trab	Total (Litros)
<b>3</b>	<b>Diesel</b>						
3.1	Escavadeira Hidráulica	0	l/h	12	0,00	18	0,00
3.2	Retroescavadeira 4x4	1	l/h	6	66,00	18	1.188,00
3.3	Caminhão caçamba 12 m³	1	km/l	2,5	14,00	18	252,00
3.4	Caminhão muncck	0	km/l	2,5	0,00	18	0,00
3.5	Mini escavadeira Hidráulica	0	l/h	3,0	0,00	12	0,00
3.6							
3.7	Caminhão pipa	1	L	150	sr	-	0,00
3.8	Rolo liso	1	L	250	sr	-	0,00
3.9	Rolo compactador	2	L	250	sr	-	0,00
3.10	Bobcat	1	L	200	sr	-	0,00
3.11	Burrica e aplicação de asfalto	1	L	80	sr	-	0,00
						<b>Sub Total:</b>	<b>1.440,00</b>

**FRENTE 1 TURNO - ELEVATÓRIAS (1 UNIDADE)**

Item	Descrição	Unid.	Quantidade	Valor	
				Unitário	Total
<b>1</b>	<b>Custo de Mão de Obra</b>				
1.1	Líder de Produção	und	1	4.528,20	4.528,20
1.2	Oficial de Manutenção Civil	und	1	4.077,14	4.077,14
1.3	Auxiliar de Produção	und	2	3.529,41	7.058,82
1.4	Operador de Retroescavadeira II	und	1	4.555,48	4.555,48
1.5	Agente de Saneamento I	und	1	4.077,14	4.077,14
<b>2</b>	<b>Custo de Locação - Equipamentos</b>				
2.1	Retroescavadeira 4x4 s/ operador s/ diesel	mês	1	13.500,00	13.500,00
2.2	Caminhão Caçamba 12 m³ s/operador s/ diesel	mês	1	8.500,00	8.500,00
2.3	Custo de Manutenção Equipamentos	mês	1	0,00	-
					<b>46.296,78</b>

**CUSTO DE MANUTENÇÃO - RETRO E CAMINHÃO CAÇAMBA EBE**

Item	Descrição	Unid.	Quantidade	Valor	
				Unitário	Total Anual
<b>1</b>	<b>Borracharia</b>				
1.1	Pneu retroescavadeira	1 jogo/8 meses	2	6.400,00	12.800,00
1.2	Pneu caminhão caçamba	1 jogo/8 meses	2	5.200,00	10.400,00
<b>2</b>	<b>Troca de Óleo</b>				-
2.1	Troca óleo hidráulico retro	1x/2 meses	8	250,00	2.000,00
2.3	Troca de óleo caçamba	1x/6 meses	3	600,00	1.800,00
<b>3</b>	<b>Manutenção Corretiva</b>				-
3.1	Consertos	mês	16	1.500,00	24.000,00
					<b>51.000,00</b>

Custo total/mês **3.642,86**

	Máquina/Equipamento	Qtd	Unid	Consumo	Consumo/dia	Dias Trab	Total (Litros)
<b>3</b>	<b>Diesel</b>						
3.1	Escavadeira Hidráulica	0	l/h	12	0,00	18	0,00
3.2	Retroescavadeira 4x4	1	l/h	6	66,00	18	1.188,00
3.3	Caminhão caçamba 12 m³	1	km/l	2,5	14,00	18	252,00
3.4	Caminhão munck	0	km/l	2,5	0,00	18	0,00
3.5	Mini escavadeira Hidráulica	0	l/h	3,0	0,00	12	0,00
3.6							
3.7	Caminhão pipa	1	L	150	sr	-	0,00
3.8	Rolo liso	1	L	250	sr	-	0,00
3.9	Rolo compactador	2	L	250	sr	-	0,00
3.10	Bobcat	1	L	200	sr	-	0,00
3.11	Burrica e aplicação de asfalto	1	L	80	sr	-	0,00
	<b>Sub Total:</b>						<b>1.440,00</b>
<b>4</b>	<b>Gasolina</b>						
4.1	Veículo 4 portas (2 unid)	0	l/km	7	0,00	18	0,00
4.2	Veículo 2 portas	0	l/km	8	0,00	18	0,00
4.3	Equipamentos Leves		L	100			100,00
	<b>Sub Total:</b>						<b>100,00</b>

**ESTRUTURA DE APOIO PARA AS FRENTES DE SERVIÇO**

<b>1</b>	<b>Mão de Obra</b>				
1.1	Agente de Saneamento I	und	3	4.077,14	12.231,43
1.2	Agente de Saneamento II	und	2	4.323,64	8.647,29
1.3	Oficial de Manutenção Civil	und	1	4.077,14	4.077,14
1.4	Auxiliar de Manutenção (Canteiro)	und	1	4.077,14	4.077,14
1.5	Oficial de Manutenção Mecânica (Canteiro)	und	1	4.323,64	4.323,64
<b>2</b>	<b>Máquinas/Equipamentos</b>				
2.1	Caminhão Caçamba 12 m³ s/operador s/ diesel	mês	2	8.500,00	17.000,00
2.2	Escavadeira Hidráulica (canteiro de obras)	mês	1	0,00	-
2.3	Caminhão munk e carga seca	mês	1	12.000,00	12.000,00
2.4	Bobcat com vassoura	mês	1	16.000,00	16.000,00
2.5	Mini rolo compactador pé de carneiro	mês	1	8.000,00	8.000,00
2.6	Caminhão pipa	mês	1	0,00	-
2.7	Rolo Liso Vibratório	mês	1	0,00	-

2.8	Reboque Espargidor de Asfalto	mês	1	0,00	-
					<b>86.356,65</b>
<b>CUSTOS OPERACIONAIS - REDE COLETORA</b>					
<b>1</b>	<b>Combustível</b>				
1.1	Óleo diesel comum	mês	6.884,00	7,22	49.702,48
1.2	Gasolina comum	mês	347,50	4,96	1.723,60
					<b>51.426,08</b>
<b>2</b>	<b>Locação de Equipamentos Leves</b>				
2.1	Sapo compactador	mês	0,00	900,00	-
2.2	Placa vibratória compactadora	mês	0,00	750,00	-
2.3	Motobomba escorvante 5hp	mês	0,00	750,00	-
2.4	Soprador de ar mecanizado	mês	0,00	600,00	-
2.5	Serra clipper para asfalto	mês	0,00	1.100,00	-
					-
<b>3</b>	<b>Ferramentas e Outros</b>				
3.1	Ferramentas	mês	1,00	2.300,00	1.500,00
3.2	Materiais e Insumos	mês	1,00	2.000,00	900,00
3.3	Material de Limpeza	mês	1,00	600,00	600,00
3.4	Outros	mês	1,00	1.500,00	1.500,00
					<b>4.500,00</b>
<b>4</b>	<b>Equipamento de Proteção Coletiva</b>				
4.1	EPC	mês	1,00	850,00	850,00
					<b>850,00</b>
					<b>56.776,08</b>