

ESTUDO DE CASO: IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E RETROFIT DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO COM METAS DE PERFORMANCE DA SABESP PARA O MUNICÍPIO DE EMBU DAS ARTES - SP

Fernando José dos Santos ⁽¹⁾

Engenheiro na empresa BBL Engenharia, Construção e Comércio Ltda. Formado em Gestão Ambiental e Engenharia Civil, com foco em infraestrutura e meio ambiente. Atua há mais de 20 anos no setor de saneamento, com forte vivência em obras, como execução de redes, estações elevatórias e obras de grande porte, além de gestão contratual, envolvendo planejamento, liderança de equipes e cumprimento de metas e prazos.

Rodrigo Augusti ⁽²⁾

Diretor de Engenharia na empresa BBL Engenharia, Construção e Comércio Ltda.

Ederson Soares dos Santos ⁽³⁾

Gerente de Contratos na empresa BBL Engenharia, Construção e Comércio Ltda.

Michel Mathez ⁽⁴⁾

Gerente de Planejamento na empresa BBL Engenharia, Construção e Comércio Ltda.

Endereço ⁽¹⁾: Rua Mergenthaler, 81 – Vila Leopoldina – São Paulo – SP – CEP: 05311-030 – Brasil – Tel: +55 (11) 3642-1333 – Ramal: 225 – e-mail: fernando.jose@bbleng.com.br.

RESUMO

A universalização do saneamento básico no Brasil ainda enfrenta grandes desafios. Segundo o Censo Demográfico de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ⁽¹⁾, 37,5% da população brasileira não tem acesso à coleta de esgoto. A ausência dessa infraestrutura compromete diretamente a saúde pública, a qualidade de vida da população e o meio ambiente.

Diante desse cenário, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) firmou um contrato de performance em Embu das Artes, com foco nos bairros Jardim Magali e Jardim Ísis Cristina, por meio de ações como a implantação de redes coletoras, execução de coletores-tronco e o *retrofit* da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Embu 4. A modernização da Estação Elevatória proporcionou maior eficiência energética, com sua automação e redução de custos operacionais.

O projeto tinha como meta de interligar ao sistema de esgotamento sanitário 2.022 economias, com um desafio adicional de 628. No total, 2.225 economias foram conectadas, representando 110% da meta de performance. A ação reforça o compromisso da SABESP com a universalização do esgotamento sanitário, alinhando-se às metas institucionais e contratuais propostas.

PALAVRAS-CHAVE: Esgotamento, EEE, Performance.

INTRODUÇÃO

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), como uma das maiores empresas de saneamento básico da América Latina, desempenha um papel de destaque na ampliação do acesso ao tratamento de esgoto no estado de São Paulo. Com o compromisso de promover saúde pública e preservação ambiental, a empresa reconhece a importância de coletar e direcionar adequadamente os efluentes gerados, garantindo que sejam tratados de forma eficiente e sustentável antes de seu retorno ao meio ambiente.

A Diretoria Regional de Operação e Manutenção Sul (OS) da SABESP abrange uma área com cerca de 4 milhões de habitantes, atendendo a diversos municípios da região metropolitana de São Paulo. Esta Diretoria enfrenta diferentes desafios relacionados à gestão do esgotamento sanitário, como a presença de esgoto a céu aberto, ligações clandestinas em galerias de águas pluviais e a complexidade de implantar redes em áreas com ocupações irregulares, exigindo soluções técnicas e sociais para garantir um serviço eficiente e seguro à população.

Diante dos desafios mencionados, a SABESP, comprometida com a sustentabilidade e a excelência no atendimento ao cliente, intensificou suas ações para ampliar a cobertura de esgotamento sanitário. A execução

de novas redes de coleta teve como objetivo eliminar pontos de lançamentos indevidos, substituir trechos obsoletos e garantir que os efluentes fossem corretamente encaminhados para tratamento, promovendo maior eficiência operacional e benefícios à população atendida. Este estudo de caso descreve as etapas do projeto realizado na zona sul de São Paulo e Embu das Artes, abordando os desafios técnicos enfrentados, as ações executadas, os resultados obtidos e as lições aprendidas.

OBJETIVO

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) vem adotando o modelo de contratação por performance/ desempenho, seja para otimização do sistema de abastecimento de água potável ou para o sistema de coleta e afastamento de esgoto.

Neste contexto, a SABESP, através da contratação do presente estudo de caso, estava buscando a otimização do sistema de afastamento da sub-bacia do rio Embu-Mirim, no município de Embu das Artes, fazendo com que as economias que possuíam conexão somente com a rede de água, interligasse seus esgotos na rede coletora, além da eliminação de lançamentos indevidos na rede de drenagem municipal e implementação de melhorias da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Embu 4. A meta de desempenho esperada para atendimento era de 2.022 economias conectadas, com o esgoto encaminhado a tratamento e 628 economias como desafio. O presente estudo apresentará as etapas de trabalho realizadas para obtenção da meta estipulada.

METODOLOGIA UTILIZADA

O primeiro tópico abordado para o início dos serviços a serem executados é a caracterização da área de projeto e análise do escopo mínimo obrigatório a ser atendido.

As principais características da bacia de esgotamento na qual os trabalhos foram realizados são as seguintes:

- Área da sub-bacia do rio Embu-Mirim: 40,80 km² (quilômetros quadrados);
- Áreas de alta vulnerabilidade: 1; núcleos: 2; domicílios: 2.300; ligações de esgoto: 1.766; habitantes: 3.147.

A hidrografia do município de Embu das Artes está dividida em três sub-bacias principais, pertencentes à área de drenagem do rio Tietê: sub-bacia do rio Embu-Mirim (com 40,80 quilômetros quadrados); sub-bacia do rio Cotia (16,70 quilômetros quadrados) e sub-bacia do rio Pirajussara (12,50 quilômetros quadrados). A sub-bacia do rio Embu-Mirim está localizada na região central do município e é um dos principais contribuintes da represa Guarapiranga, a qual, por sua vez, permite o abastecimento de 4 a 5 milhões de habitantes da Região Metropolitana de São Paulo. As áreas do escopo da contratação são os bairros Jardim Magali e Jardim Isis Cristina, situados nessa sub-bacia. A Figura 1 mostra a localização da área de trabalho, com a delimitação dos bairros de atuação.

Figura 1 – Localização do Jardim Magali e do Jardim Isis Cristina



Fonte: Contrato SABESP, 2022

Todo o sistema de esgotamento sanitário implantado ou a implantar em Embu das Artes prevê que os efluentes coletados são ou devem ser encaminhados, através de coletores e recalques, ao interceptor IPI-4 (na faixa marginal ao rio Pinheiros), seguindo posteriormente para a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) de Barueri.

Para a definição do sistema existente, foram coletadas as seguintes informações:

- 0,892 quilômetros (km) de extensão de redes coletoras
- 3.794 economias ativas de água;
- 4.146 economias ativas de esgoto;
- 19,73 litros por segundo (L/s) de esgoto gerado;
- 8,55 litros por segundo (L/s) de esgoto coletado;
- 6,91 litros por segundo (L/s) de esgoto tratado com efluentes coletados levados para estações de tratamento (35% do total gerado).

Após os dados básicos obtidos do sistema de esgotamento, foi avaliado o escopo mínimo obrigatório, conforme itemização a seguir:

- Apresentação da proposta das execuções e instalações, com todos os detalhamentos civis, elétricos, mecânicos e hidráulicos a serem implantados;
- Execução de coletores tronco, rede de esgotos e novas ligações de esgotos;
- Regularização de ligações de esgotos e execução de ligações em áreas de alta vulnerabilidade;
- Interligações com redes existentes e coletores de esgoto;
- Cadastramento das novas ligações e redes;
- Ação Socioambiental; elaboração do Plano de Gestão Socioambiental (PGSA) e Relatórios de Acompanhamento;
- Socioambiental, bem como a gestão socioambiental, de saúde e segurança do trabalho dos impactos e riscos decorrentes das obras e canteiros;
- Apuração e acompanhamento, juntamente com a Sabesp, do número de economias ligadas ao sistema;
- *Retrofit* da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Embu 4.

O prazo para execução do escopo mínimo obrigatório foi dividido em duas fases, remunerado por performance alcançada:

- Fase 1: 15 meses para implantação do escopo obrigatório com remuneração Fase 1;
- Fase 2: 15 meses para operação assistida e remunerações fixas Fase 2.

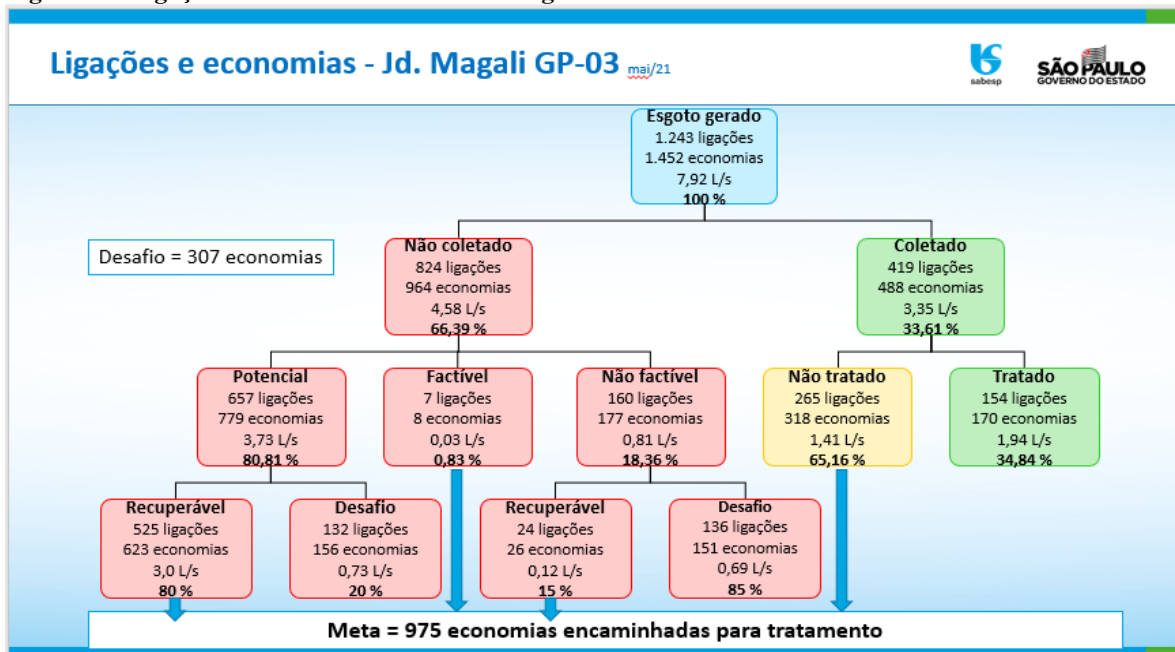
A meta de desempenho proposta se baseou no número de economias que seriam interligadas e enviadas para tratamento:

- 2.022 economias conectadas e com o esgoto encaminhado a tratamento;
- 628 economias como desafio além a meta imposta.

As Figuras 2 e 3 apresentadas a seguir, demonstrarão as metas de economias estipuladas pelo contrato da SABESP, para as duas áreas de atuação: Jardim Magali e Jardim Isis Cristina.

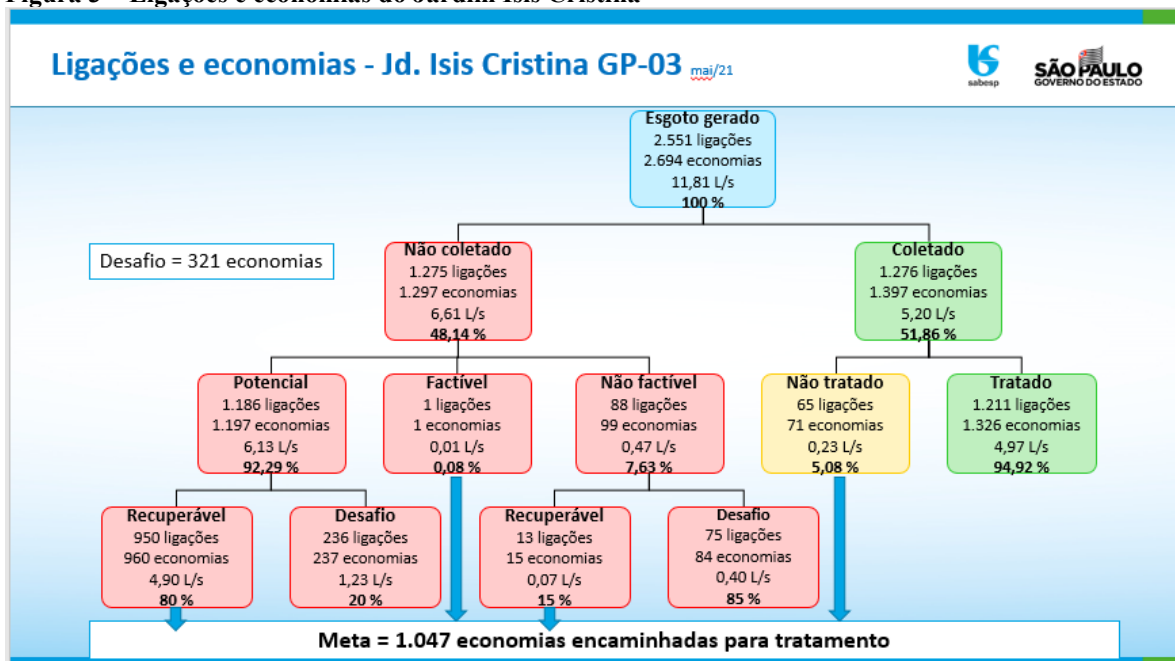


Figura 2 – Ligações e economias do Jardim Magali



Fonte: Contrato SABESP, 2022

Figura 3 – Ligações e economias do Jardim Isis Cristina



Fonte: Contrato SABESP, 2022

RESULTADOS OBTIDOS

Em posse de todas as informações, foi elaborado o Plano de Trabalho para otimização dos recursos e atendimento das demandas dentro do prazo contratual, considerando:

- Programação de engenharia, aquisições de equipamentos, materiais e de logística, incluindo o cronograma geral do conjunto das intervenções;
- Definição das frentes de obras com os seus respectivos cronogramas e os equipamentos alocados para a execução (cronogramas detalhados e devidamente articulados para o coletor tronco, as redes e as

ligações, todos esses itens em regime de compatibilidade com a entrega e a disponibilidade de materiais e equipamentos);

- Apresentação, para cada tipo de serviço, dos métodos construtivos e dos tipos de controle adotados, objetivando oferecer à execução as informações necessárias à fiel implantação das obras projetadas;
- Indicação das datas-marcos estabelecidas e demais compromissos assumidos com a SABESP, incluindo meta de performance;
- Nos cronogramas de execução planejados para cada frente de obras contendo a observância das autorizações necessárias à liberação da obra ou trecho de obra (dentre outras, autorização para intervenção em Áreas de Preservação Permanente, outorgas para travessia de córregos e autorização para travessia de rodovia (Rodoanel Mário Covas);
- Indicação de equipes e equipamentos, mobilização de equipes e características do canteiro de obras;
- Procedimentos e equipamentos de segurança do trabalho.

O Plano de Trabalho foi elaborado em conjunto com o Plano de Gestão Socioambiental (PGSA), já que há a preocupação com o relacionamento e a comunicação com a população abrangida pela execução dos serviços. Em relação à obra:

- A razões de definição do local ou dos locais para implantação de canteiros, áreas de bota-fora e de áreas de empréstimo com as devidas licenças ambientais;
- Plano de Destinação e Gestão de Resíduos Sólidos (para o período de implantação das intervenções físicas);
- Monitoramento ambiental das obras;
- Controle de efluentes líquidos;
- Monitoramento de ruídos;
- Monitoramento de poluição atmosférica; controle de emissão de poeira;
- Interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) – controle nos casos de supressão de vegetação;
- Controle de erosão e assoreamento de corpos d'água;
- Plano de Gestão de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho;
- Atenção quanto aos aspectos ambientais que tenham relação com a represa do Guarapiranga, já que as obras ocorrerão em áreas de sua bacia de contribuição;
- Monitoramento das exigências e condicionantes estabelecidas nas licenças e autorizações obtidas.
- Procedimentos para desmobilização de frente de trabalho;
- Plano de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência.

Quanto aos aspectos sociais:

- Plano de Comunicação (incluído o planejamento e a tipificação das ações relacionadas à promoção das ligações intradomiciliares);
- Perfil das Comunidades;
- Matriz de impactos ambientais e sociais identificados e medidas preventivas e mitigadoras;
- Salvaguarda de reassentamento- identificação de áreas de desapropriação, aquisição de áreas (incluindo servidões de passagem) e/ou reassentamentos; preparação (quando o caso) de plano (s) de desapropriação/ aquisição de áreas ou reassentamento; apresentação ao Contratante e aprovação;
- Participação comunitária: fortalecimento da comunidade; educação ambiental; geração de renda local; fortalecimento de gênero;
- Formulação e acompanhamento de indicadores.

E para o atingimento das economias previstas na meta de desempenho, foi elaborado o Plano de Gestão de Comercialização, englobando:

- Planejamento, coordenação e controle das atividades das equipes de contato com o cliente (morador);
- De posse do plano de trabalho de assentamento da rede coletora, elaborado um roteiro para a visita domiciliar da Equipe de Ligação (Visita de Reconhecimento ou de Sensibilização);
- Elaboração de cadastro atualizado de todos os imóveis (inclusive com endereço para entrega de correspondência ao proprietário ou responsável por este imóvel) a serem potencialmente atendidos, para efeito de controle e verificação do andamento dos trabalhos, estando este imóvel vinculado ao Registro Geral de Imóveis (RGI) SABESP;
- Emissão de relatório mensal de progresso, demonstrando o avanço dos serviços e os índices de prédios atendidos e não atendidos com relação àqueles factíveis, justificando caso a caso;

- Preparação e acompanhamento da documentação e demais relatórios solicitados a serem enviados à SABESP para cadastramento e acompanhamento do processo de comercialização dos imóveis ligados;
- Disponibilização da Equipe de Ligação, com a finalidade de conscientizar a população para execução das ligações domiciliares, tendo as seguintes atribuições;
- Divulgação do programa na comunidade a ser beneficiada;
- Visita de Sensibilização aos imóveis a serem beneficiados com antecedência de 15 a 30 dias ao início das obras (frente de serviço) para informar quanto às obras que serão iniciadas;
- Apresentação uniformizada e identificada ao cliente como representante da SABESP, entregar carta de apresentação do Programa e folhetos orientativos, explicando os objetivos, e quais os benefícios que proporcionará à saúde, qualidade de vida e preservação do meio ambiente, bem como os transtornos momentâneos que trará o empreendimento;
- Sensibilização do cliente quanto à importância de sua participação no Programa, repassando informação/noções de Educação Ambiental e sobre o uso adequado do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto;
- Informar, quando necessário, que a ligação do ramal interno na rede coletora de esgoto é obrigatória e que a recusa poderá resultar em sanções legais, conforme legislação vigente;
- Explicar ao cliente que não haverá um custo referente a implantação da ligação de esgoto;
- Informar ao cliente que, após a interligação do ramal predial interno na rede coletora de esgotos, a tarifa mensal SABESP será acrescida com a cobrança do serviço de coleta, afastamento e tratamento de esgoto;
- Orientar o cliente sobre o que é o esgoto, qual o seu destino, qual a sua diferença em relação às águas de chuva e qual o destino a ser dado aos dois efluentes;
- Preencher, com os dados do cliente, o “Comunicado de Ligação” para posterior atualização no sistema comercial. Caso o responsável pelo imóvel não esteja, anotar os dados da pessoa orientada;
- Orientar o cliente sobre como executar as redes internas de esgotos, enfatizando a obrigatoriedade de separar o esgoto das águas de chuva. Entregar o folheto orientativo e cópia de leis específicas, municipais e estaduais, sobre o assunto;
- Definir com o cliente o local da instalação do ramal de ligação e demarcá-lo para que a equipe de obra possa executar a interligação com a rede coletora da SABESP;
- Orientar o cliente para que o ramal predial interno esteja pronto por ocasião da execução da rede coletora, a fim de que a equipe de obra possa interligá-lo;
- Orientar sobre a utilização de caixa interna de passagem, quando necessária.

Com a análise dos planos apresentados, foram estudados os projetos executivos existentes e a situação da Estação Elevatória de Esgoto Embu 4, para execução do *retrofit*.

Para alcançar o objetivo de promover melhorias operacionais para os equipamentos de afastamento (coletores, elevatórias e emissários de recalque), em áreas e/ou sub bacias onde foram observadas condições críticas que comprometiam o afastamento dos esgotos, foram complementados os trechos com descontinuidade de rede coletora de forma a eliminar os pontos de extravasamento em córregos ou galerias de águas pluviais. Nesse aspecto foi fundamental a elaboração de projetos, com nível de detalhamento executivo, que continham todos os elementos necessários e suficientes para as definições das metodologias construtivas, fornecendo condições para as execuções das obras em suas plenitudes.

Para as pesquisas geotécnicas e de interferências, as informações de projeto foram as mais fiéis e representativas possíveis, principalmente no que se refere às pesquisas geotécnicas e ao levantamento de interferências com instalações existentes (Prefeitura Municipal, SABESP e outras concessionárias), bem como quanto à adequação ao sistema viário existente ou projetado. Os furos de sondagem foram locados na faixa de implantação da tubulação projetada. E para execução das obras, foi imprescindível a obtenção da anuência prévia das Concessionárias de Serviços Públicos e Órgãos Públicos para os trechos projetados. A SABESP solicitou as anuências a partir de minutas de cartas elaboradas, contendo os anexos necessários.

Nas áreas destinadas à implantação de elevatórias, foram apresentadas plantas da área a desapropriar e faixas de servidão, com as amarrações necessárias para a sua exata localização, nome dos proprietários e delimitação dos lotes. Para as regularizações junto ao Registro de Imóveis, foi considerada a complexidade das exigências especificadas na Norma Técnica SABESP.

Para as interligações e travessias, foram elaborados os projetos executivos com identificação e numeração das interligações dos extravasamentos das respectivas bacias, planta e perfil com locação planialtimétrica das interligações, com indicação dos elementos hidráulicos, sondagens, escoramentos, embasamento, método construtivo, tipo de pavimento, interferência com outras concessionárias, perfil geométrico, travessias, coletores afluentes e demais elementos necessários à sua implantação.

Com os dados fornecidos pela SABESP, as informações referentes ao cadastro da rede coletora existente e os estudos e projetos elaborados para os locais de intervenção foram estudados. Nos locais onde a rede existente não estivesse cadastrada e/ou atualizada, foi atualizado o cadastro, conforme especificações técnicas SABESP.

Foram efetuadas pesquisas expeditas para a constatação de tubulações, cabos, dutos, caixas, peças e postes existentes e que interferiam com os trechos de rede coletora em projeto, dos seguintes serviços públicos:

- Abastecimento de água (rede distribuidora, adutora etc.);
- Água pluvial (galerias, ramais de boca de lobo etc.);
- Gás;
- Eletricidade (cabos, postes e linhas de transmissão);
- Telefonia;
- Sinalização de trânsito (cabos de semáforos etc.);
- Oleodutos;
- Esgotos (rede coletora, coletores etc.);
- Árvores (raízes grandes);
- Outros dutos não especificados.

Para a ampliação dos sistemas, foram efetuadas consultas às empresas concessionárias de Serviços Públicos, visando conhecer os planos para execução de obras de ampliação dos sistemas, programadas em curto prazo, que poderiam coincidir com as obras da rede coletora de esgoto em projeto.

Foram elaborados projetos executivos para o coletor do Jardim Magali, considerando os seguintes métodos construtivos: vala a céu aberto (VCA) e método não destrutivo (MND), com os materiais poli (cloreto de vinila – PVC) e Polietileno de Alta Densidade (PEAD), conforme descrito na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Descrição do Tipo de Material e Método Construtivo para o Projeto Executivo

Material Método/Diâmetro (milímetros)	PVC		PEAD		Total/Método (metros)
	200	300	250	355	
VCA (vala a céu aberto)	26,58	881,15	-	53,35	961,08
MND (Método Não Destrutivo – Furo Direcional)	-	-	1.171,64	542,37	1.714,01
Revisão de Projetos					3,304,91
Total					5.980

Fonte: Própria, 2025.

Os levantamentos topográficos foram realizados nos trechos onde foram projetadas as redes, com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica dos estudos, de permitir a locação das obras e confirmar o cadastro e a identificação de interferências nos locais especificados das obras projetadas. Na Tabela 2, estão detalhados os quantitativos realizados no contrato de levantamento topográfico que subsidiaram os projetos.

Tabela 2 – Serviços de Apoio Topográficos

Serviços de Apoio Topográficos	Unidade	Quantidade
Implantação de marco topográfico	Unidade	0
Levantamento planialtimétrico e cadastral de faixas até 30 metros	Quilômetros (Km)	3
Cadastro de poço de visita de esgoto (PVE), poço de visita de água (PVA), boca de lobo (BL), poço de inspeção (PI), terminal de limpeza (TL) e outros	Unidade	0
Levantamento, nivelamento e locação de furos de sondagem	Unidade	7
Equipe de topografia (serviços planialtimétricos)	Equipe por mês	1

Fonte: Própria, 2025.

O reconhecimento das características do subsolo foi feito por sondagens a percussão, conforme a necessidade e complexidade de cada projeto. Na Tabela 3, estão demonstrados os quantitativos de serviços geotécnicos realizados para embasamento da análise dos projetos executados.

Tabela 3 – Serviços de Apoio Geotécnicos

Sondagem a Percussão	Unidade	Quantidade
Perfurações executadas pelo método de percussão com lavagens utilizando-se tubos de revestimento de diâmetro Ø 63,5 mm e amostrador padrão <i>Terzaghi</i> e Peck de diâmetro interno Ø 34,9mm e externo Ø 50,8mm.	metros	65,18

Fonte: Própria, 2025.

Após a elaboração dos projetos executivos, foi iniciada a etapa das obras. A execução das obras obedeceu aos parâmetros de projeto executivos elaborados pela Contratada e, com a não objeção da SABESP, às normas e especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), às Normas Técnicas Internas da SABESP (NTS), Especificações Técnicas, e, quando necessário, às recomendações e especificações técnicas de concessionárias. Antes do início dos serviços, foi elaborado um relatório com arquivo fotográfico detalhado do entorno das obras a fim de atestar as condições originais do local. A execução dos coletores tronco e redes coletoras de esgoto atendeu aos métodos de execução indicados nos projetos executivos desenvolvidos.

As obras executadas em Vala a Céu Aberto (VCA) atenderam todas as Especificações Técnicas de Execução da SABESP; foram considerados o fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão de obra, pavimentação, entre outros, necessários à completa execução dos serviços. Na Tabela 4, há o detalhamento dos diâmetros e extensões realizadas e nas Figuras 4 e 5, serão apresentadas as plantas de caminhamentos das redes implantadas.



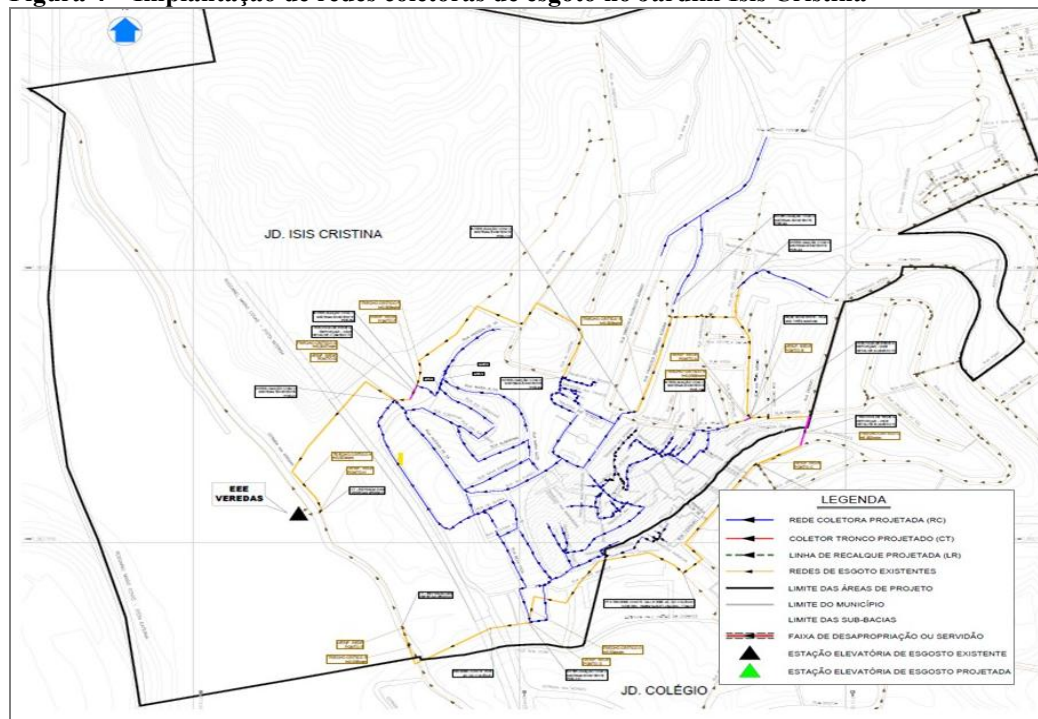
Tabela 4 – Redes Executadas Pelo Método Vala a Céu Aberto

Projeto	Diâmetro (milímetros)	Material	Extensão (metros)
Isis Cristina (Disposição 01)	200	PVC	1.517,65
Isis Cristina (Disposição 02)	200	PVC	2.840,68
Isis Cristina (Disposição 03)	200	PVC	757,44
Isis Cristina (Disposição 05)	200	PVC	187,75
Isis Cristina (Disposição 06)	200	PVC	244,96
Isis Cristina (Disposição 07)	200	PVC	266,59
Jardim Magali (Disposição 01)	200	PVC	6.706,40
Jardim Magali (Disposição 01)	300	PVC	2.448,75
Jardim Magali (Disposição 01)	300	FºFº	6,93
Jardim Magali (Disposição 02)	200	PVC	104,98
Jardim Magali (Disposição 03)	200	PVC	846,32
Jardim Magali (Disposição 04)	200	PVC	462,36

Fonte: Própria, 2025.

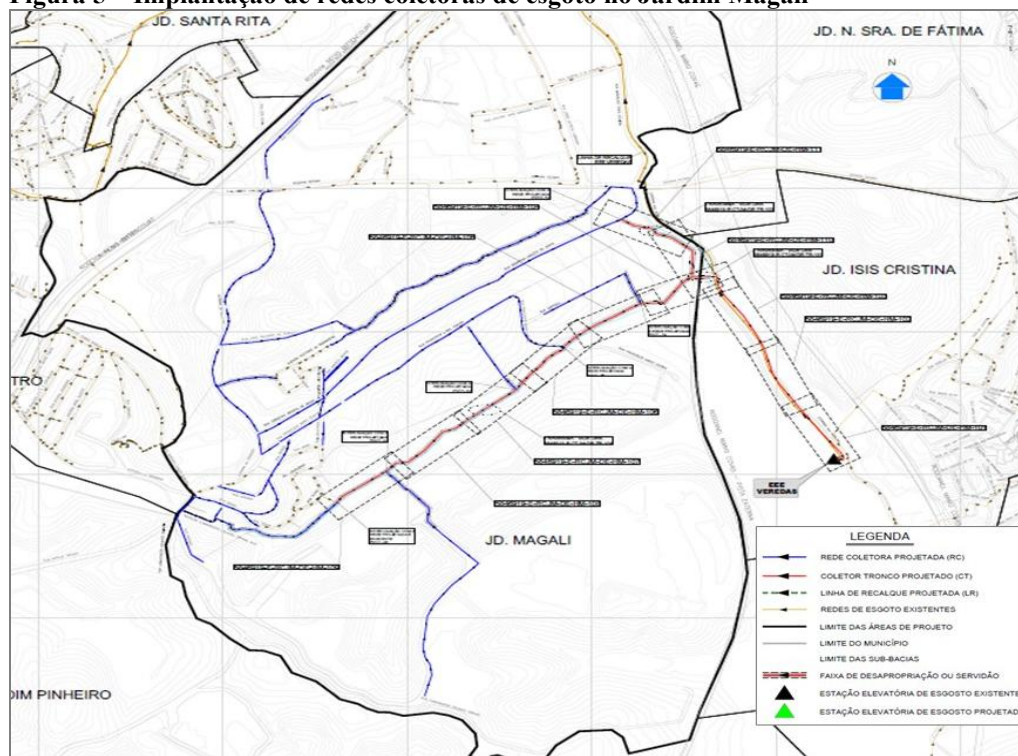
- Extensão total de 16.390,81 metros sendo:
- 200mm poli (cloreto de vinila – PVC) – 13.935,13 metros.
- 300mm poli (cloreto de vinila – PVC) – 2.448,75 metros.
- 300mm Ferro Fundido (FºFº) – 6,93 metros.

Figura 4 – Implantação de redes coletoras de esgoto no Jardim Ísis Cristina



Fonte: Própria, 2025.

Figura 5 – Implantação de redes coletoras de esgoto no Jardim Magali



Fonte: Própria, 2025.

Na Tabela 5 a seguir, estarão relacionadas as Redes de Esgotos por diâmetro de tubos assentamentos, pelo método vala a céu aberto (VCA), executadas paralelas a margem dos córregos.

Tabela 5 – Redes Executadas Paralelas a Margem dos Córregos

Projeto	Diâmetro (milímetros)	Material	Extensão (metros)
Jardim Magali (Lançamento 01)	300	PVC	2.446,85

Fonte: Própria, 2025.

- Extensão total de 2.446,85 metros sendo:
- 300mm poli (cloreto de vinila – PVC) – 2.446,85 metros.

As obras executadas em Método Não Destrutivo (MND) também atenderam todas as Especificações Técnicas de Execução da SABESP; foram considerados o fornecimento de todos os materiais, inclusive tubulações, equipamentos, mão de obra, pavimentação, entre outros, necessários à completa execução dos serviços. Os trechos em Método Não Destrutivo (MND) foram realizados pelo método definido nos projetos executivos desenvolvidos. O detalhamento de travessias sob vias férreas, rodovias, galerias, pontes, cursos de água, tubulações e outros obedeceram às normas e exigências das concessionárias envolvidas. Na Tabela 6, estão estratificadas as redes em MND, por diâmetro e material.

Tabela 6 – Redes Executadas em Método Não Destrutivo (MND)

Projeto	Diâmetro (milímetros)	Material	Extensão (metros)
Jardim Magali (Lançamento 01)	250	PEAD	1.371,82
Jardim Magali (Lançamento 01)	355	PEAD	470,26

Fonte: Própria, 2025.

- Extensão total de 1.842,08 metros, sendo:
- 250mm Polietileno de Alta Densidade (PEAD) – 1.371,82 metros;

- 355mm Polietileno de Alta Densidade (PEAD) – 470,26 metros.

A extensão total de rede executada foi de 18.232,89 metros, considerando Método Não Destrutivo (MND) e Vala a Céu Aberto (VCA).

A execução de ligações de esgoto (ligações novas, sucessivas, se liga na rede, intradomiciliares, servidão de passagem etc.) está especificada na Tabela 7:

Tabela 7 – Ligações de Esgoto Executadas, por Tipo

Tipo de Ligação	Total Executado (Unidade)
Nova	773
Intradomiciliares	40

Fonte: Própria, 2025.

- Total - 813 ligações executadas.

A implementação das melhorias e readequações na Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Embu 4, em atendimento ao programa “*Retrofit*” foi pautado por uma sequência de ações e obras, devidamente concatenadas, pois não era possível paralisar os sistemas de bombeamento durante este processo de reforma. Descrevem-se, na sequência, como determinação ou sugestão, conforme o caso, as principais ações na implementação das reformas/adequações previstas. Na Tabela 8, serão apresentadas as características do sistema da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Embu 4 antes do *retrofit* e na Figura 6, será apresentada a fachada da Elevatória antes das intervenções do contrato.

Tabela 8 – Características do sistema da Estação Elevatória de Esgoto Embu 4 antes do *retrofit*:

Parâmetro	Valor
Tipo de Instalação	abrigada
3 Bombas Centrífugas Horizontais operando em paralelo	Marca Sulzer
Líquido bombeado	esgoto gradeado
Vazão por bomba operando isoladamente	206 litros por segundo (L/s)
Altura manométrica p/ 1 bomba isolada	62 metros de coluna d'água (mca)
Vazão por bomba operando com 3 bombas	165,7 litros por segundo (L/s)
Altura manométrica para 3 bombas em paralelo	66 metros de coluna d'água (mca)
Vazão máxima por rotor escolhido	278 litros por segundo (L/s)
Rendimento do ponto de trabalho	80,50%
Potência consumida no ponto de trabalho	211,54 cv
Tipo de rotor / propulsor	semiaberto
Potência nominal	250 cavalos (cv)
Tensão de operação / frequência	440 Volts – 60 Hertz
Rotação para condição normal	1780 rotação por minuto (rpm)

Fonte: Própria, 2025.

Figura 6 – Estação Elevatória de Esgoto Embu 4



Fonte: Contrato SABESP, 2022

Após o *retrofit*, o sistema de esgotamento da Estação Elevatória de Esgoto (E.E.E) Embu 4 passou a operar com três bombas principais centrífugas horizontais da marca KSB, funcionando em paralelo, além de uma bomba de contingência da marca *Xylem*, garantindo maior segurança operacional. Para otimização do processo, foram instalados dois trituradores da marca *Sulzer*, responsáveis pela fragmentação de sólidos, e um desarenador da marca *Naqua*, que melhora a remoção de partículas sedimentáveis, reduzindo o acúmulo de detritos no sistema. A Tabela 9 mostra as principais características da Estação Elevatória de Esgoto Embu 4 após o *retrofit*.

Tabela 9 – Características do sistema da Estação Elevatória de Esgoto Embu 4 após o *retrofit*:

Parâmetro	Valor
Vazão por bomba operando isoladamente	188,89 litros por segundo (L/s)
Vazão por bomba operando com 3 bombas	151,92 litros por segundo (L/s)
Altura manométrica para 3 bombas em paralelo	63 metros de coluna d'água (mca)
Potência nominal	250 metros de coluna d'água (mca)

Fonte: Própria, 2025.

O controle de fluxo foi aprimorado com a instalação de quatro comportas da marca *Naqua*, permitindo maior eficiência na operação hidráulica. Para facilitar manutenções e movimentação de equipamentos, uma ponte rolante da marca *Omis* foi incorporada à estrutura da estação. Além disso, a modernização do sistema elétrico incluiu a implementação de novos painéis da marca *Capua*, proporcionando maior confiabilidade e integração com os sistemas de automação e controle.

O projeto também contemplou diversas melhorias civis, incluindo a construção de fundações para a instalação da ponte rolante, nivelamento de pisos, adequação dos canais para a instalação das comportas, além da execução de novas calçadas e de um muro perimetral, garantindo melhor infraestrutura e segurança ao local.

Com essas melhorias, a Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Embu 4 passa a contar com um sistema mais moderno, eficiente e preparado para atender à demanda operacional com maior confiabilidade e menor necessidade de intervenções corretivas.

Finalizando a apresentação dos resultados obtidos, 2.225 economias foram interligadas no sistema de coleta de esgoto para tratamento, considerando todas as intervenções supracitadas, em relação às 2022 economias

obrigatórias para atendimento do escopo contratual, sendo que 628 economias eram o “desafio”; os serviços executados conseguiram atuar em 203 das 628 economias “desafio”.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A execução do projeto nos bairros Jardim Magali e Jardim Ísis Cristina resultou em um sistema de esgotamento sanitário, com mais de 18,2 km de redes implantadas, utilizando tanto o método tradicional de vala a céu aberto quanto o método não destrutivo (MND), que minimiza impactos nas áreas urbanizadas. Foram implantados 813 ramais de ligação, atendendo de forma direta e indireta a milhares de moradores que antes não tinham acesso ao serviço.

A modernização da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Embu 4 (*retrofit*) trouxe avanços significativos em desempenho e confiabilidade do sistema. A substituição das bombas por modelos mais eficientes, a inclusão de uma bomba de contingência e a automação integrada aos novos painéis elétricos aumentaram a segurança operacional e reduziram o risco de falhas. Equipamentos complementares como trituradores, desarenador, comportas e ponte rolante também contribuíram para o aumento da eficiência na condução e bombeamento do esgoto até o sistema de tratamento final.

O destaque do projeto foi o atingimento de 110% da meta de interligação de economias, com 2.225 unidades conectadas ao sistema – superando a previsão inicial de 2.022 economias. Esse resultado demonstra a eficiência técnica e operacional da obra, além do êxito das ações de mobilização social e engajamento comunitário.

CONCLUSÕES

A execução do projeto de ampliação e otimização do sistema de esgotamento sanitário nos bairros Jardim Magali e Jardim Ísis Cristina, no município de Embu das Artes, atingiu a efetividade da contratação por desempenho adotado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) para a área. Com ações integradas de engenharia, gestão socioambiental e mobilização comunitária, foi possível superar as metas estipuladas no contrato, alcançando 2.225 economias conectadas ao sistema de coleta e tratamento de esgoto, contra as 2.022 previstas inicialmente. O uso de diferentes métodos construtivos, como vala a céu aberto e método não destrutivo, pode gerar menor impacto à população e maior eficiência técnica.

A modernização da Estação Elevatória de Esgoto Embu 4 trouxe melhorias significativas à operação do sistema, com maior segurança, confiabilidade e capacidade operacional. A introdução de novas bombas, sistemas de automação, trituradores, desarenadores, comportas e estrutura civil qualificada tornou a estação adequada às exigências atuais de desempenho e sustentabilidade. Essas intervenções refletem o compromisso da SABESP com a melhoria contínua dos serviços prestados à população, aliada a preservação ambiental.

De forma geral, o projeto utilizou a combinação entre planejamento técnico detalhado, engajamento social e execução para sua efetividade e contribuiu para a universalização do saneamento básico na região. As lições aprendidas nesta iniciativa servirão como referência para ações futuras, reforçando a importância de soluções integradas e colaborativas para o avanço do saneamento no estado de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IBGE. Características dos Domicílios – Resultados do Universo do Censo 2022. Disponível em [---

AESABESP - Associação dos Engenheiros da Sabesp](https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/22064-caracteristicas-dos-domicilios-censo-2022.html#:~:text=Em%202022%2C%2071%2C1%20milh%C3%B5es,atendimento%20por%20coleta%20de%20esgoto. Acesso em: 02/06/2025.2. GONÇALVES, M. B. Saneamento Básico no Brasil e a Universalização Pretendida – O Poder Público e os Direitos Fundamentais. São Paulo, Juruá Editora, p.45-65, 2025.3. Motta, Carlos Pinto Coelho (Org.). Saneamento básico: estudos e pareceres à luz da Lei nº 11.445/2007. Belo Horizonte, Fórum, p.237-245, 2009.</div><div data-bbox=)