PROGRAMA REDE CERTA: ESTRATÉGIAS PARA IDENTIFICAÇÃO E CORREÇÃO DE LANÇAMENTOS DE ÁGUA PLUVIAL NAS REDES DE ESGOTO INTEGRADA COM EDUCAÇÃO SÓCIO AMBIENTAL

Douglas da Silva Santos
Graduado em Engenharia de Produção pela Faculdade Santo Agostinho – FASA, Montes Claros/MG (2021). Atualmente, exerce o cargo de Assistente Administrativo na Companhia de Saneamento de Minas Geras (Copasa).
Daniel de Lima Aguiar
Administrador com especialização em Gestão Pública, Responsabilidade Fiscal, Gestão Empresarial e Engenharia Sanitária e Ambiental. Desde 2008, atua como gerente operacional da Copasa – MG, respondendo atualmente pela Gerência Regional de Curvelo.
Patrícia da Silva Reis
Graduada em Administração de Empresas, Pós-graduada em Administração Pública e em Gestal Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. Atualmente exerce o cargo de Supervisora Comercial, pela Unidade de Negócios Centro da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa).

Endereço: Avenida Antônio Olinto, 297 – Bairro Centro – Curvelo – Minas Gerais – CEP: 35790-001 – Brasil – Tel.: (38) 3729-4044 – e-mail: douglas.santos@copasa.com.br

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de um trabalho piloto realizado na cidade de Curvelo/MG, entre 2019 e 2022, para identificar lançamentos irregulares de água pluvial nas redes de esgoto, por meio de uma parceria entre Concessionária, Município e Universidade. O problema dos lançamentos irregulares de água pluvial em redes de esgotamento sanitário é comum no Brasil. A dificuldade de identificação e regularização desses lançamentos torna crucial o envolvimento do poder público municipal, que possui autoridade legal para agir. Em Curvelo, a COPASA-MG e a Prefeitura optaram por envolver estagiários de engenharia civil do CEFET-MG, beneficiando também a formação profissional. Sob coordenação da COPASA-MG, os estagiários foram capacitados, vistoriaram todos os imóveis da sede municipal de Curvelo, notificando aqueles que apresentavam lançamento de água pluvial na rede de esgoto e orientando os responsáveis sobre os impactos negativos. Como principais resultados obtidos, podemos citar a redução de extravasamentos de esgoto, diminuição da vazão média na Estação de Tratamento e mapeamento de situações cadastrais importantes. Por meio da conjugação de esforços entre todas as partes envolvidas, foi possível criar uma metodologia para identificar e regularizar lançamentos irregulares nas redes de esgoto, podendo esta metodologia ser replicada em outras cidades, beneficiando toda a sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Água Pluvial. Esgotamento. Concessionária. Prefeitura. Universidade.

INTRODUÇÃO

Os esgotos gerados em áreas urbanas são coletados nos vários imóveis geradores, transportado para um mesmo sistema de redes para concentração, posterior bombeamento (em muitos casos) para o devido tratamento em uma unidade denominada Estação de Tratamento de Esgoto.

Os sistemas de esgotamento coletivos podem ser dimensionados conforme seu tipo:

a) Unitário ou combinado, onde o esgoto, junto com as águas de infiltração e as águas pluviais são conduzidos por um único conjunto de tubulações;

b) Separador parcial, que admite, além do esgoto e águas de infiltração, apenas as águas pluviais coletadas em telhados e pátios dos imóveis, sendo que as águas pluviais das vias e áreas externas aos imóveis devem possuir um sistema próprio de drenagem;

c) Separador absoluto, onde admite-se, apenas, o esgoto e as águas de infiltração, devendo todas as águas pluviais serem encaminhadas para um sistema de drenagem pluvial independente.

No Brasil, o sistema de esgotamento sanitário usado é o separador absoluto, conforme recomendação da NBR 9648 da ABNT (1986). Neste sistema, as águas pluviais devem ser transportadas em tubulações independentes das águas residuárias (esgotos). Desta forma, ao dimensionar as redes coletoras dos sistemas de esgotamento sanitário, não são consideradas as contribuições indevidas de águas pluviais.

O sistema de esgotamento sanitário do tipo separador absoluto foi escolhido como modelo para o Brasil por apresentar menores custos de implantação, uma vez que as redes são dimensionadas com diâmetros menores, exigindo obras e materiais mais baratos.

Além disto, pelo fato de a maior parte do país estar numa zona tropical, o regime de chuvas é intenso, o que exigiria um superdimensionamento de canais e redes caso o modelo indicado fosse o sistema universal, onde as águas pluviais e residuárias são coletadas conjuntamente.

No entanto, na maioria das cidades brasileiras, é muito comum a interligação das redes de água pluvial dos imóveis às redes de esgotamento sanitário. Além disso, alguns munícipios interligam redes pluviais às redes coletoras, muito comum em cidades com topografia plana, o que provoca uma sobrecarga nas redes coletoras durante as chuvas, além de carrear areia e lixos. Este volume coletado muito acima do esperado, além dos resíduos sólidos trazidos às redes coletoras, provoca entupimentos, extravasamentos, rompimentos de tubulações e refluxos em imóveis localizados nas zonas mais baixas das localidades.

Para o sistema de esgotamento sanitário operar adequadamente, é imprescindível combater de forma contínua o lançamento de águas pluviais nas redes de esgoto. No entanto, é um desafio para as concessionárias de saneamento esta tarefa, uma vez que estas contribuições parasitárias ocorrem de forma difusa e, muitas vezes, generalizada, nas cidades operadas. É importante destacar que o saneamento básico é composto pela infraestrutura de esgotos sanitários, água tratada, drenagem pluvial e resíduos sólidos, sendo que os dois últimos, geralmente, não são operados pelas concessionárias, mas interferem diretamente na operação dos sistemas de esgotamento sanitário, daí a necessidade de parcerias com os municípios responsáveis pela gestão desses dois processos.

Justamente por esta situação, o sistema de esgotamento sanitário é gravemente afetado pelas contribuições parasitárias por águas de chuva, provocando diversos impactos e transtornos, que impactam desde a satisfação dos clientes (refluxos em imóveis, extravasamentos nas ruas e elevatórias, p.e.) até a eficiência do tratamento (excesso de areias e lixos no efluente, picos de vazões com alta diluição, p.e.).

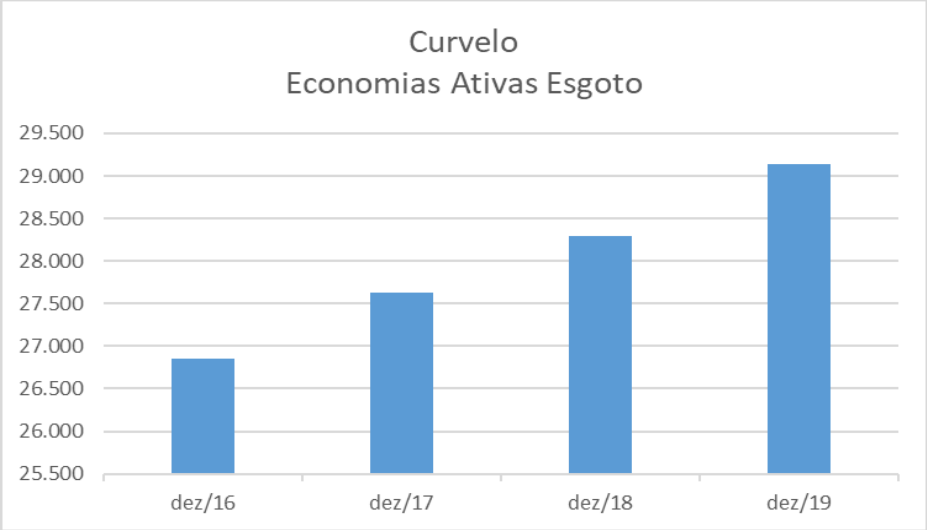
OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo apresentar alternativas para identificar e corrigir lançamentos irregulares de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto. Durante os períodos chuvosos, esses lançamentos são os principais causadores extravasamentos e refluxos de esgoto, afetando a qualidade do serviço prestado à população. Propomos medidas para reduzir esses problemas, melhorando a vazão média da Estação de Tratamento de Esgoto e, consequentemente, a qualidade do efluente tratado.

METODOLOGIA UTILIZADA

Em Curvelo, o sistema de esgotamento sanitário adotado é o do tipo separador absoluto e atende 30.647 imóveis (COPASA-MG, junho/2022) com os serviços de coleta e tratamento de esgotos. São operados 329.373 metros de redes coletoras (COPASA-MG, julho/2022), com 03 estações elevatórias que bombeiam os esgotos coletados para uma única Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada no limite dos municípios de Curvelo e Inimutaba, utilizando como corpo receptor para o efluente tratado o ribeirão Santo Antônio.

Figura 1: Economias Ativas de Esgoto em Curvelo
Fonte: Portal de Informações da COPASA-MG (referência: dezembro/2019)

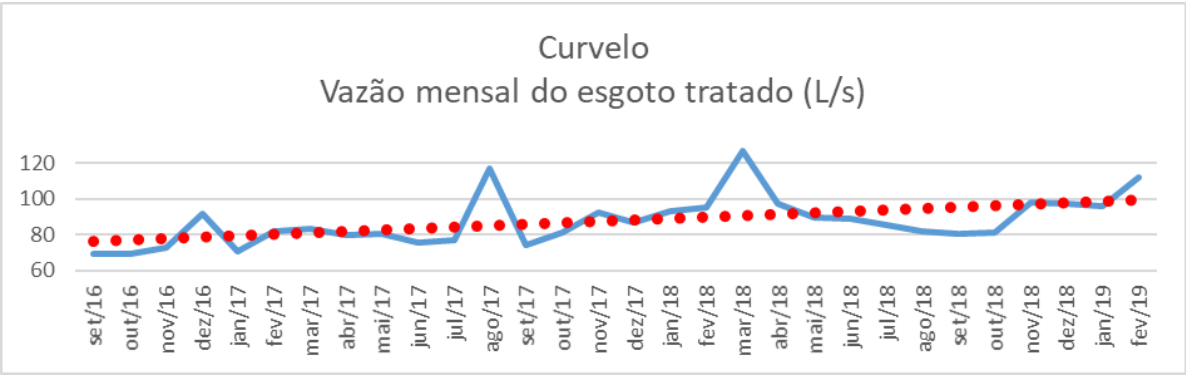


Conforme apresentado na Figura 1, há um crescimento contínuo do atendimento com os serviços de coleta e tratamento dos esgotos em Curvelo, o que provoca também a ampliação das redes coletoras e, naturalmente, da vazão de efluente a ser coletado e tratado na ETE da cidade.

Importante ressaltar que o clima de Curvelo é tropical, com verões quentes e úmidos e invernos frios e secos, além das chuvas de verão. O mês mais quente do ano é setembro, com temperatura média de 27.7 °C.

Na Figura 2, apresentamos a evolução da vazão mensal do esgoto tratado na ETE Curvelo, onde percebemos também um incremento no volume coletado neste mesmo período, com uma tendência de aumento gradativo e constante.

Figura 2: Vazão mensal do esgoto tratado em Curvelo
Fonte: medições ETE Curvelo (COPASA-MG, 2019)



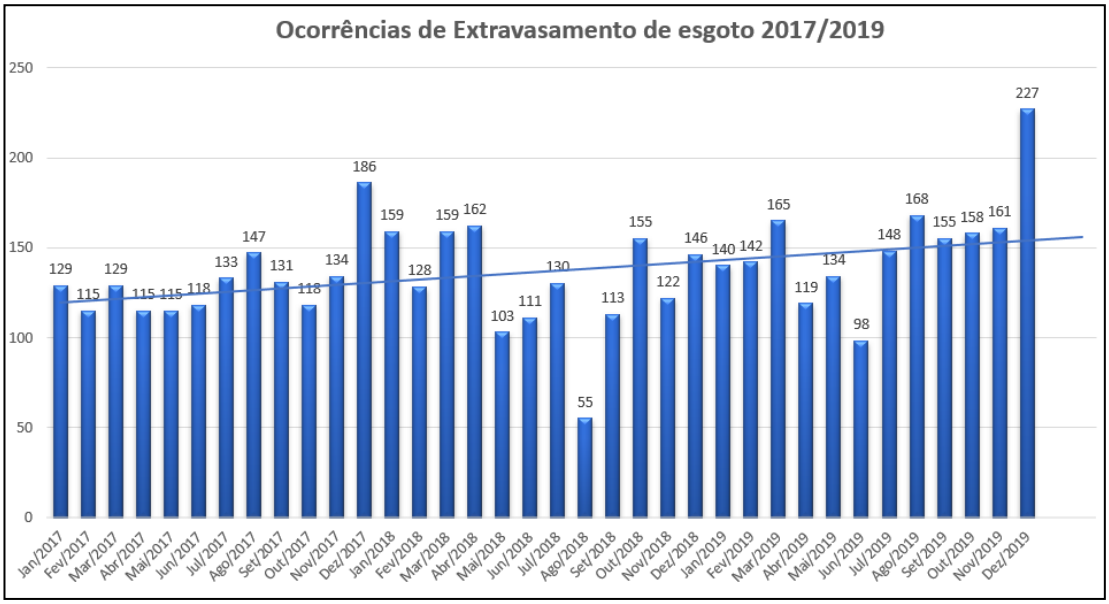
Com relação às vazões bombeadas pela Estação Elevatória de Esgoto Final, responsável por recalcar os esgotos coletados em toda a cidade de Curvelo para tratamento na ETE da cidade, foram analisados os dados das vazões do ano de 2017. Nesta análise, foi constado que no período seco do ano, entre os meses de abril e setembro, as vazões máximas se mantiveram na magnitude de 100 L/s.

No entanto, nos meses onde há chuvas com maior frequência em Curvelo, entre outubro e março, as vazões máximas variaram consideravelmente, chegando a picos de até 165 L/s (vazão máxima de bombeamento da unidade) e, em alguns momentos, superando este valor.

Este comportamento caracteriza clara e objetivamente que há contribuição parasitária por lançamentos de água de chuva nas redes de esgotamento sanitário e, com isto, ocorrem todos os efeitos negativos para a operação do sistema, conforme já destacado.

Para corroborar esta situação, na Figura 3, abaixo, estão listadas as ocorrências de ordens de serviços de manutenção executadas pela COPASA-MG em Curvelo onde foi constatado extravasamento de esgoto em redes e ramais no ano de 2019:

Figura 3: Ocorrências mensais de extravasamento de esgotos em redes e ramais em Curvelo
Fonte: Portal de Informações da COPASA-MG (referência: dezembro/2019)



Pela linha de tendência, observa-se no ano de 2019 um crescimento alarmante das ordens de serviços relacionadas a extravasamentos de esgotos em Curvelo, cuja causa mais relevante é, justamente, as contribuições parasitárias de água pluvial nas redes de esgoto.

Considerando este cenário, percebe-se que há um grande desafio para o saneamento em Curvelo que é identificar e corrigir estes lançamentos indevidos de água pluvial nas redes coletoras de esgoto e todos os efeitos negativos advindos desta irregularidade.

DESENVOLVIMENTO INICIAL

Constatado e comprovado o problema de águas parasitárias decorrentes de lançamentos de drenagem pluvial nas redes de esgotamento sanitário, que ocorrem de forma difusa em toda a cidade de Curvelo, o desafio é encontrar uma metodologia para identificar e corrigir esta situação.

Neste contexto, mais uma variável deve ser considerada na busca da solução: a Concessionária COPASA MG é responsável apenas pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Já o serviço de drenagem pluvial é prestado pela própria Prefeitura Municipal de Curvelo, por meio de sua Secretaria Municipal de Obras Públicas.

Desta forma, qualquer solução para o problema identificado passa, obrigatoriamente, por uma parceria e conjugação de esforços entre o poder público municipal e a concessionária.

Além desta variável, há também as dificuldades em realizar os trabalhos de vistoria em quase 30 mil imóveis para identificar os lançamentos irregulares de água pluvial na rede de esgoto, que exige um conhecimento técnico mínimo em saneamento básico, além dos cuidados de abordagem com os proprietários e responsáveis dos imóveis, uma vez que o vistoriador deverá, obrigatoriamente, entrar nos imóveis e realizar testes em suas instalações hidráulicas.

Por fim, outra variável a ser considerada é o custo x benefício desta ação, uma vez que a contratação de uma empresa especializada para realizar esta tarefa pela COPASA-MG seria oneroso para a concessionária e, objetivamente, oneraria também a tarifa praticada, além da necessidade de incluir no trabalho, outra instituição interessada: Prefeitura Municipal de Curvelo.

Considerando todas estas variáveis e o fato de em Curvelo haver um campus do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), onde há curso de engenharia civil com muitos alunos interessados em utilizar seus conhecimentos adquiridos por meio de estágios remunerados, foi pensada uma parceria envolvendo estas três instituições (COPASA-MG, Prefeitura Municipal de Curvelo e CEFET-MG) para realizar este trabalho.

Além disto, um fator facilitador para esta solução pensada, foi o fato da Prefeitura Municipal de Curvelo ter convênio celebrado com o CEFET-MG para contratação de estagiários por meio de bolsa estágio de 01 (um) salário mínimo, por 6 horas dedicadas.

Assim, para realizar o trabalho de vistorias em todos os cerca de 30 (trinta) mil imóveis da cidade de Curvelo, foi negociado entre COPASA-MG e Prefeitura Municipal de Curvelo um convênio onde a Prefeitura contrataria 12 estagiários do curso de engenharia civil do CEFET-MG e a COPASA-MG reembolsaria o município pelas bolsas estágio pagas aos alunos.

Neste convênio, a COPASA-MG ficou responsável por capacitar e orientar o trabalho dos 12 (doze) estagiários contratados inicialmente, que se dividiriam em 06 (seis) duplas para realizar as vistorias nos imóveis. A capacitação foi realizada pela equipe do Setor de Efluentes da COPASA-MG, que também acompanhou os estagiários nas primeiras visitas em campo para orientação e capacitação prática.

Para controlar o trabalho, foram emitidas Ordens de Serviços para cada vistoria e designado uma equipe da COPASA-MG para coordenar o trabalho, acompanhando os estagiários em campo, baixando os serviços executados no sistema informatizado da empresa e controlando as notificações emitidas para nova vistoria após o prazo negociado com o responsável pelo imóvel para correção da situação.

Como orientação aos estagiários, foi solicitado que, durante as visitas aos imóveis, fossem observadas as seguintes situações e ações:

- Vistoriar as instalações hidráulicas internas para identificar lançamento de água pluvial nas redes esgoto;
- Identificar a solução alternativa adotada para os imóveis factíveis de esgoto (que possuem redes coletoras disponíveis, mas não estão conectadas às mesmas);
- Conscientizar as pessoas que ainda não conectaram seus imóveis à rede coletora de esgotos sobre seus benefícios de solicitar a ligação para o meio ambiente, para a saúde pública, desenvolvimento humano e outros;
- Identificar os imóveis onde houver atividades com potencial para geração de esgoto não doméstico;
- Orientar os moradores sobre o uso adequado das redes de esgotamento sanitário;
- Negociar com o responsável pelo imóvel um prazo razoável para a correção do lançamento de água pluvial nas redes de esgoto, orientando sobre os requisitos técnicos necessários para as duas instalações e os benefícios que estas obras trarão para o próprio cliente;
- Notificar os casos não conformes encontrados, ressaltando as penalidades previstas nas legislações municipal, estadual e federal para a não correção dos problemas identificados.

RESULTADOS OBTIDOS

O trabalho foi iniciado em julho de 2018 e, na primeira fase, durou até julho de 2022, alcançando os seguintes resultados:

- Todos os imóveis cadastrados na cidade de Curvelo foram visitados e vistoriados pelos estagiários;
- 1.371 imóveis foram notificados devido ao lançamento de água pluvial na rede de esgotos e, dentre estes, até o momento, 430 imóveis já foram regularizados por meio de confirmação em vistoria realizada por equipe da COPASA-MG. Os demais, estão em fase de regularização, aguardando a última vistoria para confirmação;
- 214 imóveis foram identificados como potenciais lançamento de esgotos não domésticos, outro grave problema que afeta a eficiência do tratamento de esgotos nas ETEs de todo o país. Desta forma, estes

imóveis estão sendo visitados e notificados por técnicos da COPASA-MG para serem incluídos no Programa de Recebimento de Efluentes Não Domésticos (PRECEND);

- 339 imóveis foram notificados por utilização de esgotamento em fossa rudimentar, com o objetivo de eliminar a poluição do solo e lençol freático, proporcionando novas adesões ao sistema dinâmico.

Além dos resultados citados acima, percebeu-se uma preocupação da sociedade Curvelana pelo tema, envolvendo nas discussões sobre os efeitos negativos da água pluvial ligada na rede de esgotamento sanitário outras instituições, como a Câmara Municipal de Vereadores, o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA-MG), Coletivo Local de Meio Ambiente (COLMEIA), Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente (CODEMA), Mídia local, dentre outras.

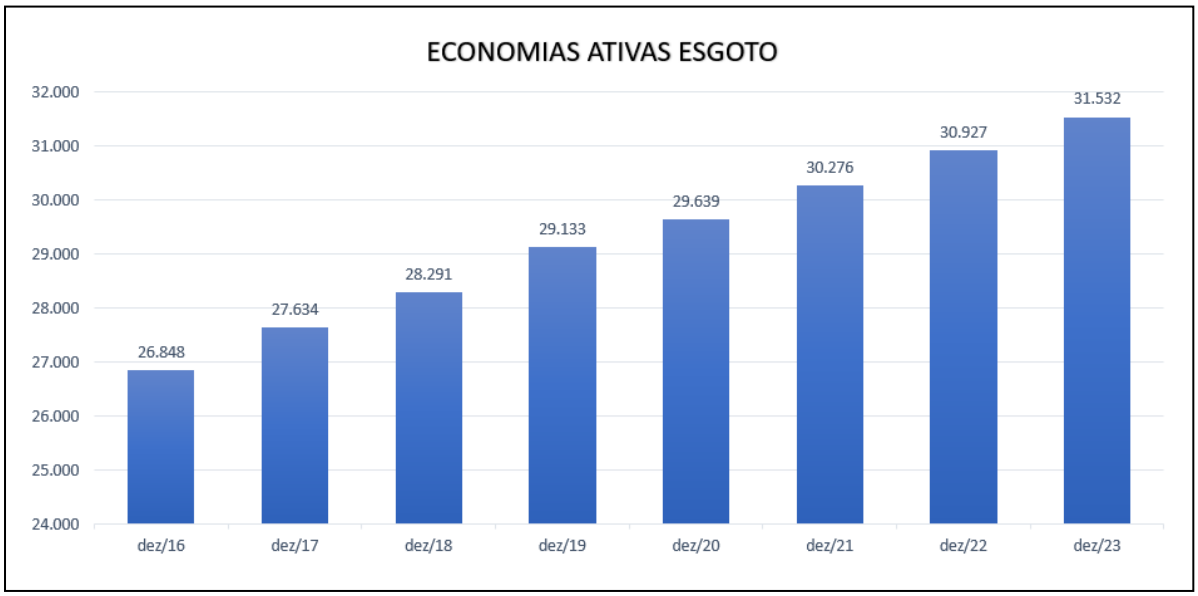
Desta forma, houve uma conscientização e sensibilização de todos pelo tema, antes restrito aos profissionais de saneamento, havendo uma evolução na cultura da sociedade para evitar que novas construções aumentem o problema, separando as instalações hidráulicas de drenagem pluvial das redes de esgotamento sanitário.

Também, esta evolução na cultura da população de Curvelo contribuiu para facilitar a compreensão sobre o tema e a correção dos imóveis onde este problema foi identificado, evitando a aplicação de multas.

Na etapa atual do projeto, técnicos da COPASA-MG estão vistoriando os imóveis notificados e ainda não regularizados e a constatação é que a grande maioria sofreu intervenções e corrigiu a situação.

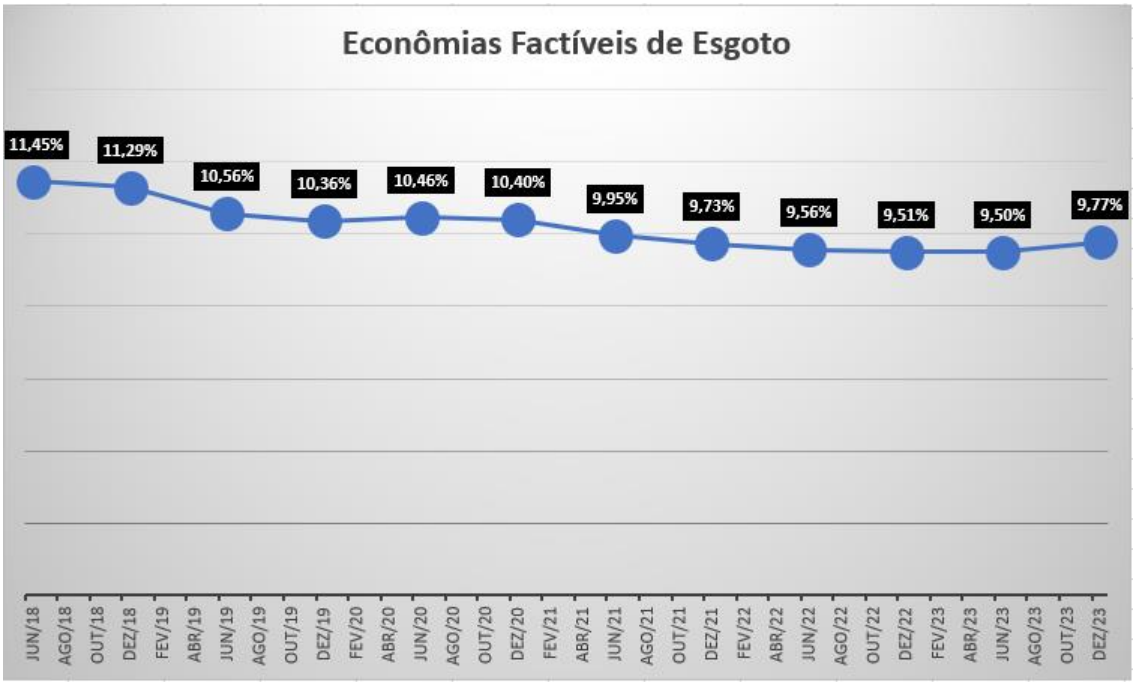
Na Figura 3, é apresentado o gráfico atualizado até 2023 do número de imóveis atendidos em Curvelo com os serviços de coleta e tratamento dos esgotos, onde constatamos que o crescimento das economias atendidas permaneceu e até se intensificou nos últimos períodos, acompanhando o desenvolvimento econômico da cidade:

Figura 4: Economias Ativas de Esgoto em Curvelo
Fonte: Portal de Informações da COPASA-MG (referência: dezembro/2023)



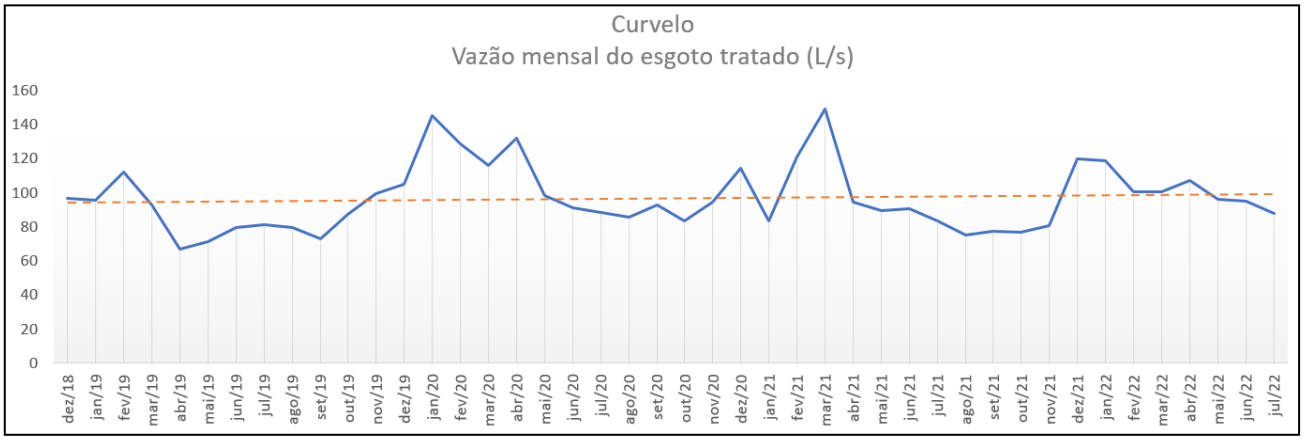
Neste mesmo período, foi percebida uma queda considerável no número de clientes factíveis de esgoto em Curvelo, que caiu de 11,45% em abril de 2018 para 9,56% em junho de 2022, indicando que foi possível aumentar a adesão de imóveis que, até então, utilizavam esgotamentos alternativos irregulares.

Figura 5: Redução do número de economias de esgoto factíveis durante e após a realização do projeto. Fonte: Portal de Informações (Ref. Dez/2023)



Na Figura 6, é apresentado o gráfico com o comportamento da vazão média do esgoto tratado na ETE Curvelo, entre dezembro de 2018 até julho de 2022 (período em que foi realizado o projeto piloto).

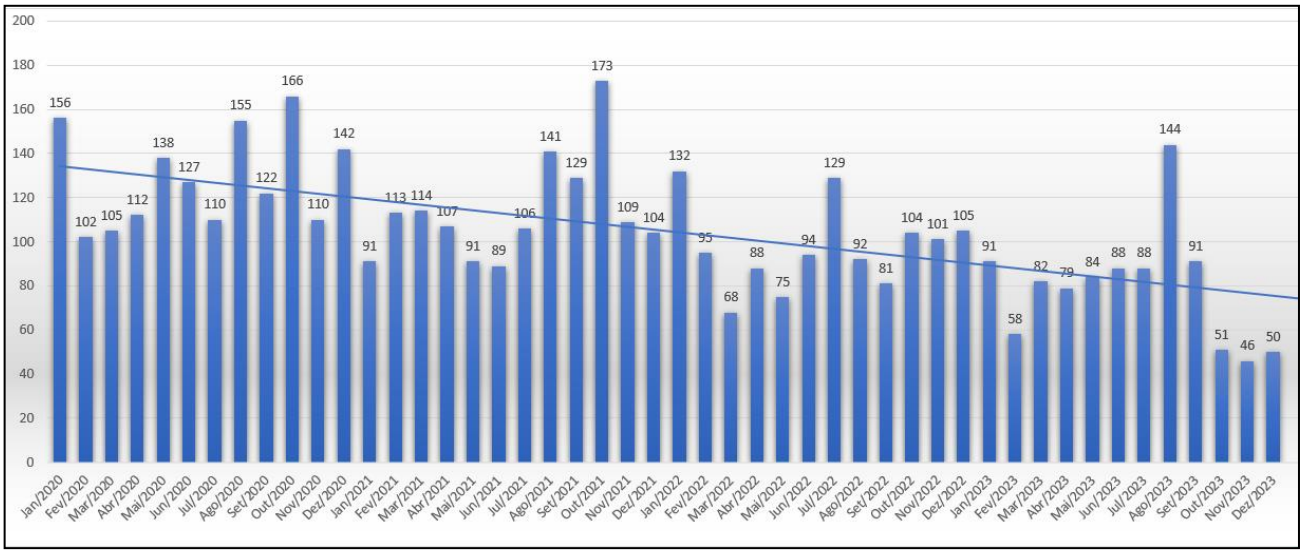
Figura 6: Vazão mensal do esgoto tratado em Curvelo durante período de execução do projeto piloto. Fonte: medições ETE Curvelo (COPASA-MG, 2022)



Restou constatado que, mesmo com a quantidade de economias ativas aumentando de 28.291 em dezembro de 2018 para 30.647 em junho de 2022, a vazão mensal média da ETE Curvelo se mantém estabilizada e com tendência que indica que há uma redução gradativa e constante das águas parasitárias decorrentes de lançamentos de água pluvial nas redes de esgoto, fruto do projeto implantado na cidade.

Outra informação relevante é apresentada no gráfico da Figura 7, onde foram listadas as quantidades de ocorrências de ordens de serviços de extravasamentos de esgotos nas redes coletoras e ramais prediais, na cidade de Curvelo, desde janeiro de 2020 até dezembro de 2023:

Figura 7: Ocorrências mensais de extravasamento de esgotos em redes e ramais em Curvelo
Fonte: Portal de Informações da COPASA-MG (referência: junho/2022)



Resultado importante a destacar é o indicador regulatório Extravasamento de Esgoto por 100 km de redes em Curvelo, que **caiu de 68,87 ocorrências em julho de 2018 para 28,57 ocorrências em junho de 2022**.

Importante salientar também outros resultados alcançados e percebidos em Curvelo, após a implantação deste projeto:

- Melhora das condições operacionais do sistema de esgotamento sanitário, a um custo relativamente baixo, uma vez que o reembolso ao município do valor da bolsa estágio corresponde a 01 (um) salário mínimo por estudante, sem encargos;
- Incentivo ao aprimoramento do conhecimento para os estudantes do CEFET;
- Proporcionar educação ambiental para os moradores da cidade, em seu domicilio;
- Estreitamento da relação entre COPASA-MG, Poder Concedente e Universidade;
- Serviço especializado prestado aos clientes com vistoria domiciliar realizada por futuros engenheiros com orientações técnicas sobre suas instalações hidráulicas, saneamento básico e meio ambiente;
- Sensibilização e conscientização da sociedade, por meio de suas instituições organizadas, públicas ou privadas, sobre a importância dos cuidados individuais com o saneamento para que sistema público funcione com menos problemas e ocorrências de transbordamentos de esgoto.

CONCLUSÃO

Devido aos excelentes resultados obtidos no projeto piloto cidade de Curvelo entre 2018 e 2022, foi institucionalizado na COPASA-MG um modelo padrão de Convênio de Cooperação Técnica e Financeira com este fim. Em Curvelo, foi formalizado junto Município, em 2023, novo convênio de modo que os trabalhos pudessem ser retomados e as vistorias realizadas em imóveis que tiveram seu esgoto conectados à rede coletora após o encerramento do projeto piloto, de forma contínua.

Os termos do convênio foram aprimorados permitindo a realização de mais atividades com ênfase na educação ambiental e conscientização da população acerca do uso correto do esgoto.

Além da cidade de Curvelo, outros municípios de médio e pequeno porte, demonstraram interesse no projeto e formalizaram o convênio com a COPASA-MG, sendo eles; Abaeté, Buenópolis, Corinto, Ouro Branco, Conselheiro Lafaiete, Felixlândia, Morada Nova de Minas e Felixlândia.

Por meio deste artigo, que analisou um trabalho piloto realizado na cidade de Curvelo/MG para identificar lançamentos irregulares de água pluvial nas redes de esgoto, realizado entre 2019 e 2022, com parceria envolvendo COPASA-MG, Prefeitura Municipal de Curvelo e CEFET-MG, foi possível confirmar que o problema de água pluvial é uma realidade na cidade e a solução proposta trouxe resultados importantes.

Os resultados alcançados vão muito além dos indicadores apresentados neste artigo, que são importantes para melhorar a eficiência e a operação do sistema de esgotamento sanitário, reduzindo custos e ocorrências de extravasamentos, além de proteger as estações elevatórias e de tratamento de esgotos contra os picos de vazões e carreamento de areia e lixos junto com a água de chuva.

Por meio do trabalho piloto realizado em Curvelo, envolvendo Concessionária, Poder Concedente e Universidade, foi possível alterar a própria cultura da população, conscientizando e sensibilizando as pessoas para o uso adequado das infraestruturas de saneamento, bem como para os efeitos causados por práticas irregulares.

Este é um dos maiores desafios da sociedade brasileira na questão do saneamento: valorizar os serviços de saneamento básico prestados e como eles afetam o dia-a-dia da população, além de compreender o papel de cada um nestas atividades, bem como os benefícios trazidos por eles.

Assim, por meio dos resultados alcançados por este trabalho piloto na cidade de Curvelo e pela metodologia adotada que pode ser facilmente replicada por Concessionárias que prestem serviços de esgotamento sanitário em outras cidades pequenas, médias e grandes; por meio de parceria com faculdades de engenharia civil (ou cursos afins) e o envolvimento das respectivas Prefeituras, será possível maximizar os resultados e influenciar a cultura do país para uma evolução necessária e imprescindível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

2. ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: resumo: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

3. ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: citações: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

4. ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: formatação de trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, 2002.

5. DEMO, Pedro. Metodologia Científica em Ciências Sociais. São Paulo: Cortez, 1991.

6. LAKATOS, Eva Maria. Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 1997.

7. MORAES, Irani Novah. Elaboração da Pesquisa Científica. Rio de Janeiro: Ateneu, 1996.

8. SALOMON, Décio Vieira. Como fazer uma monografia. São Paulo: Martins Fonte, 1995.

9. SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. São Paulo: Cortez,1996.