

ESTUDO SOBRE O REFLUXO DO ESGOTO SANITÁRIO EM RAMAL COLETOR PROVENIENTE DE CONTRIBUIÇÃO IRREGULAR DE ÁGUA DE CHUVA: ESTUDO DE CASO NO BAIRRO CAIÇARA, BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS

STUDY ON THE REFLUX OF SANITARY SEWAGE IN A RAIL COLLECTOR ARISING FROM IRREGULAR CONTRIBUTION OF RAIN WATER: CASE STUDY IN BAIRRO CAIÇARA, BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS

ALESSANDRO VINÍCIUS HONORATO

Engenheiro Civil

alessandro.honoratov@gmail.com

GABRIEL BERNARDO SANTIAGO

Engenheiro Civil

Wgengenhariaeprojetos@gmail.com

RENATO JOSÉ DA SILVA

Engenheiro Civil

renatojotasilva@gmail.com

RESUMO

A existência de problemas na funcionalidade dos ramais de esgoto domiciliares, pode aparecer em inúmeras partes do projeto, seja na elaboração, execução, ou até mesmo por intervenções indevidas do usuário, ou de terceiros em diversas etapas da obra e mesmo após sua conclusão. Diversos fatores podem contribuir para o surgimento dos problemas apresentados, como dimensionamento irregular dos ramais internos, aumento desordenado das áreas construídas, pavimentação excessiva das áreas abertas e descobertas, direcionamento da drenagem pluvial dos imóveis para os ramais internos de esgoto, dentre outros.

Palavras-chave: Engenharia. Saneamento. Rede de Esgoto. Água Pluvial.

ABSTRACT

The existence of problems in the functionality of home sewage branches, can appear in numerous parts of the project, whether in the elaboration, execution, or even due to improper user interventions, or by third parties in different stages of the work and even after its completion. Several factors can contribute to the emergence of the problems presented, such as irregular dimensioning of the internal branches, a disordered increase in the built areas, excessive paving of the open and uncovered areas, directing the rain drainage of the properties to the internal sewage branches, among others.

Keywords: Engineering. Sanitation. Sewerage system. Rainwater.

1. INTRODUÇÃO

O refluxo de esgoto ocasionado pela contribuição irregular de águas oriundas das chuvas nas redes coletoras sempre gerou grandes transtornos à população dos municípios brasileiros, devido a rede coletora de esgoto não estar devidamente dimensionada a este tipo de contribuição.

Após a segunda metade do século XX, o problema do refluxo de esgoto nos municípios brasileiros tornou-se mais acentuado. O crescimento demográfico, ocorreu sem um planejamento adequado e de forma desordenada, inclusive na questão da implantação de redes de esgoto e de drenagem pluvial. Principalmente no que diz respeito à legislação e aos conceitos técnicos que ainda estavam em fase de concepção e formalização.

A ausência de um conceito técnico eficaz que fizesse frente a esse crescimento demográfico; permitiu que os bairros em formação não possuíssem uma diretriz a ser seguida. Portanto, o descarte do efluente doméstico e lançamento de águas pluviais não foram em sua maioria distintos. Como a destinação final de ambos era em curso d'água (lembrando que na primeira metade do século XX, Estações de Tratamento de Esgoto não eram vistas frequentemente no país) a própria população não distinguia a futura necessidade de separação de tais lançamentos.

Cada estado e município, tratava o lançamento de efluentes domésticos e lançamentos pluviais de forma distinta. Em São Paulo, no ano de 1975 começa a se pensar e regulamentar estes casos através do Decreto Estadual 5.916/75, art.13, que determina que "é expressamente proibida à introdução direta ou indireta de águas pluviais nos ramais de esgotos sanitários". Segundo este Decreto Estadual, a pena para aqueles que não seguirem as normas exigidas é de advertência ou multa de um terço a três vezes o maior salário mínimo vigente no Estado ou interdição parcial ou total, temporária ou definitiva do estabelecimento ou atividade.

Em Belo Horizonte, a normatização para esse tópico vem bem depois, através do Decreto nº 44.884, de 1º de setembro de 2008, Capítulo 2 art. 11 ao determinar que: "É vedado o lançamento de águas pluviais em rede coletora de esgoto. "

Na ocorrência de despejo de águas pluviais na rede coletora de esgoto, provoca-se a sobrecarga no sistema de esgotamento que não é dimensionado para receber este volume de efluente. Portanto, o que ocorre não é o refluxo por entupimento da rede coletora e sim o refluxo por sobrecarga de volume de águas pluviais inserido na rede. A consequência de tal sobrecarga é o retorno do esgoto pelos ralos, vasos sanitários, pias, sifões, dentre outros.

O presente trabalho pretende abordar um estudo de caso onde houve conexão de drenagem pluvial à rede coletora de esgoto, observando as consequências dessa situação. O estudo de caso será realizado no Bairro Caiçara, município de Belo Horizonte, em uma casa localizada na Rua Castigliano. Esta rua e as Henrique Gorceix, Costa Sena, Francisco Bicalho, Progresso, Castigliano, Ramos de Azevedo, Desembargador Tinoco, Francisco da Veiga e Apolo compõe especificamente uma bacia coletora, cujo esgoto deságua em um interceptor localizado a Rua Antônio Peixoto Guimarães.

Com seu problema de pesquisa sendo, o problema de refluxo de esgoto no ramal predial da residência está diretamente relacionado à contribuição irregular das águas pluviais e, com isso, pode sobrecarregar a rede coletora de esgoto? Respondendo essa pergunta com os objetivos do trabalho Identificar os motivos pelo qual ocorre o retorno de esgoto para o interior do imóvel estudado e propor soluções para mitigação deste problema, Identificar quais são as causas do retorno de esgoto em ramais prediais, vistoriar o sistema de drenagem pluvial do próprio imóvel em questão, a fim de verificar a irregularidade das condições de lançamento de suas águas pluviais no seu ramal predial e propor soluções para mitigar ou eliminar totalmente as ocorrências de retorno de esgoto para o interior do imóvel estudado, proporcionando bem-estar aos moradores em questão, devido à correta utilização do sistema de esgotamento sanitário interno e externo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Modalidades de Sistema de Rede de Esgoto

Para Fernandes (1997), sistema de esgotos é o conjunto de obras e instrumentos para coletar, transportar, tratar e promover a destinação final adequada às vazões de esgotos. Para que se obtenha êxito no esgotamento e seja feito com rapidez e segurança, é necessária a construção de um conjunto de estruturas que compreende tubulações coletoras que funcionam por gravidade, unidades de tratamento, de recalque, obras de transporte e de lançamento final para o corpo receptor, além de inúmeros órgãos acessórios que são indispensáveis para o funcionamento e operação com eficiência do sistema.

Bettiol e Camargo (2000) apontam que: O esgoto é constituído por líquido contendo aproximadamente 99,9% de água e 0,1% de substâncias minerais e orgânicas em dissolução e em suspensão. É devido a esse percentual de 0,1% de sólidos que ocorrem os problemas de poluição das águas, sendo necessário se tratar os esgotos (BRASIL, 2006a).

O esgoto pluvial, que coleta a água da chuva, é direcionado para as galerias pluviais, que são os sistemas de dutos subterrâneos destinados à captação e escoamento das águas pluviais coletadas pelas bocas coletoras ou sarjetas. As galerias evitam acúmulos de águas nas vias públicas e levam a água até os rios, córregos e mares.

A construção do sistema de drenagem pluvial devem ser feitas separadamente do sistema de esgotamento sanitário.

As modalidades de rede de esgoto existentes abrangem todo tipo de efluente produzido em território nacional. Como a base do trabalho é a separação do sistema doméstico do sistema pluvial, é de suma importância que esta separação seja feita na origem, ou seja, na produção do esgoto, desta forma será garantido o perfeito funcionamento do sistema individualmente e que, quando aglutinado, trabalhará de forma harmoniosa sem consequências mais graves. Especificadas as modalidades de rede de esgoto, ou seja, doméstico, industrial e pluvial, serão apresentados os componentes do sistema de esgoto e suas particularidades.

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento científico e tecnológico é extremamente importante para o crescimento de um país, pensando nisso diversos países, incluindo o Brasil, investem parte dos seus rendimentos brutos nessas pesquisas.

Para que essas pesquisas sejam feitas é preciso de estudiosos que se proponham a participar, pois além de conhecimento os próprios pesquisadores agregam ao seu currículo uma grande oportunidade de participar de projetos reconhecidos mundialmente.

Utilizando o objetivo geral como critério, serão obtidos os três grupos de pesquisa descritos anteriormente. Assim, ao iniciarmos qualquer pesquisa, deveremos primeiro saber qual é o objetivo desta pesquisa. De acordo com esse objetivo, poderemos ter uma pesquisa exploratória, ou uma pesquisa descritiva ou uma pesquisa explicativa.

Será adotada pesquisa de campo que corresponde à observação, coleta, análise e interpretação de fatos e fenômenos que ocorrem dentro de seus nichos, cenários e ambientes naturais de vivência. Os dados coletados são dados práticos em uma rede ativa dentro de uma realidade objetiva e atual.

A situação apresentada, compõe uma bacia esgoto sanitária de aproximadamente 2705,00m metros, com 06 arruamentos e 463 residências que contribuem para a área estudada.

A destinação final desta bacia, é a rede interceptora da Avenida Dom Pedro II, também no bairro Carlos Prates. O imóvel estudado, apresenta histórico de refluxos de esgoto no seu interior, fato comumente agravado nos períodos de precipitações.

As análises iniciais foram feitas por meio de uma situação real de campo obtida no banco de dados do Sistema Comercial e Operacional (SICOM) e plataforma de Georeferenciamento da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, no ano de 2019. Foram tomadas como referência, uma bacia de esgoto coletora que apresentava os problemas destacados neste trabalho, levando-se em consideração a sua extensão e características, permitindo assim elencar dados que refletissem a situação da bacia de coleta de esgotos.

Dentre as limitações encontradas, ressaltamos, o fluxo de veículos atrasou a vistoria nas redes existentes ao longo da bacia de contribuição. Para efetuar as vistorias com segurança, foi necessária utilização de cones de segurança e colete refletivo por parte dos vistoriadores. Como a rede de esgoto está em utilização normal, foi necessário a solicitação junto a concessionária local (COPASA), que fosse feita uma lavagem na rede de forma a garantir o fluxo de esgoto de forma normal em sua extensão total. Ressalta-se aqui, que durante o processo de lavagem da rede, não foram encontrados nenhum trecho que apresentasse entupimento ou que necessitasse de manutenção ou seja, a rede estava funcionando de forma satisfatória – sem a presença de precipitações. Outro fator relevante e que deve ser levado em consideração, é a dificuldade de acesso a todos os imóveis. Para conseguir adentrar as residências e promover as vistorias, foi necessário um forte poder de convencimento e explicações técnicas por parte dos vistoriadores.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Identificação de causas de retorno de esgoto em ramais prediais

Pode-se observar neste trabalho que é amplamente prejudicial para o meio ambiente, para o próprio morador e para a população local, fazer a conexão do sistema de drenagem pluvial ao sistema coletor de esgoto. Sendo construções subterrâneas, a galeria de águas pluviais e a rede de esgoto têm papel fundamental na manutenção da infraestrutura de uma cidade, contando com suas particularidades e papéis distintos, e que necessitam de manutenção específica.

O volume e a tipologia do material que adentra a rede de esgoto quando de grande incidência pluviométrica é de proporções que fazem com que a rede trabalhe com a capacidade de carga além da prevista em projeto. Vale ressaltar que o dimensionamento de uma ligação de esgoto prevê receber 80% do consumo diário de água de cada residência. Conforme Garcez (1988) afirma, o dimensionamento do diâmetro da tubulação de esgoto pode ser feito como se faz o dimensionamento das redes ramificadas de distribuição de água.

A utilização indevida dessas redes, como por exemplo, lançamento de material nos poços de visita por moradores, pode trazer diversos problemas para a população, principalmente nas épocas de chuva, em que, comumente, alagamentos acontecem devido à má manutenção ou à incapacidade das galerias pluviais de dar vazão ao volume de água.

Além disso, quando ocorre a ligação entre a galeria pluvial e a rede de esgoto e transbordamento do esgoto para fora da canalização e do poço de visita, há um grande risco para a saúde da população, já que o esgoto pode causar doenças ao entrar em contato com as pessoas. Ainda, existe o problema da contaminação ambiental, que compromete a vida aquática em cursos d'água.

4.2 Vistoria do Sistema de Drenagem Pluvial do Imóvel Estudado

O imóvel estudado faz o lançamento de águas pluviais na rede de esgoto sendo que, observando a legislação vigente e as diretrizes da concessionária local (COPASA), o imóvel foi objeto de notificação para regularização da situação encontrada.

A pesquisa local mostrou que é necessária a desconexão do sistema de drenagem pluvial do sistema de esgoto e conseqüente supressão do lançamento de águas de chuva na referida rede de esgoto.

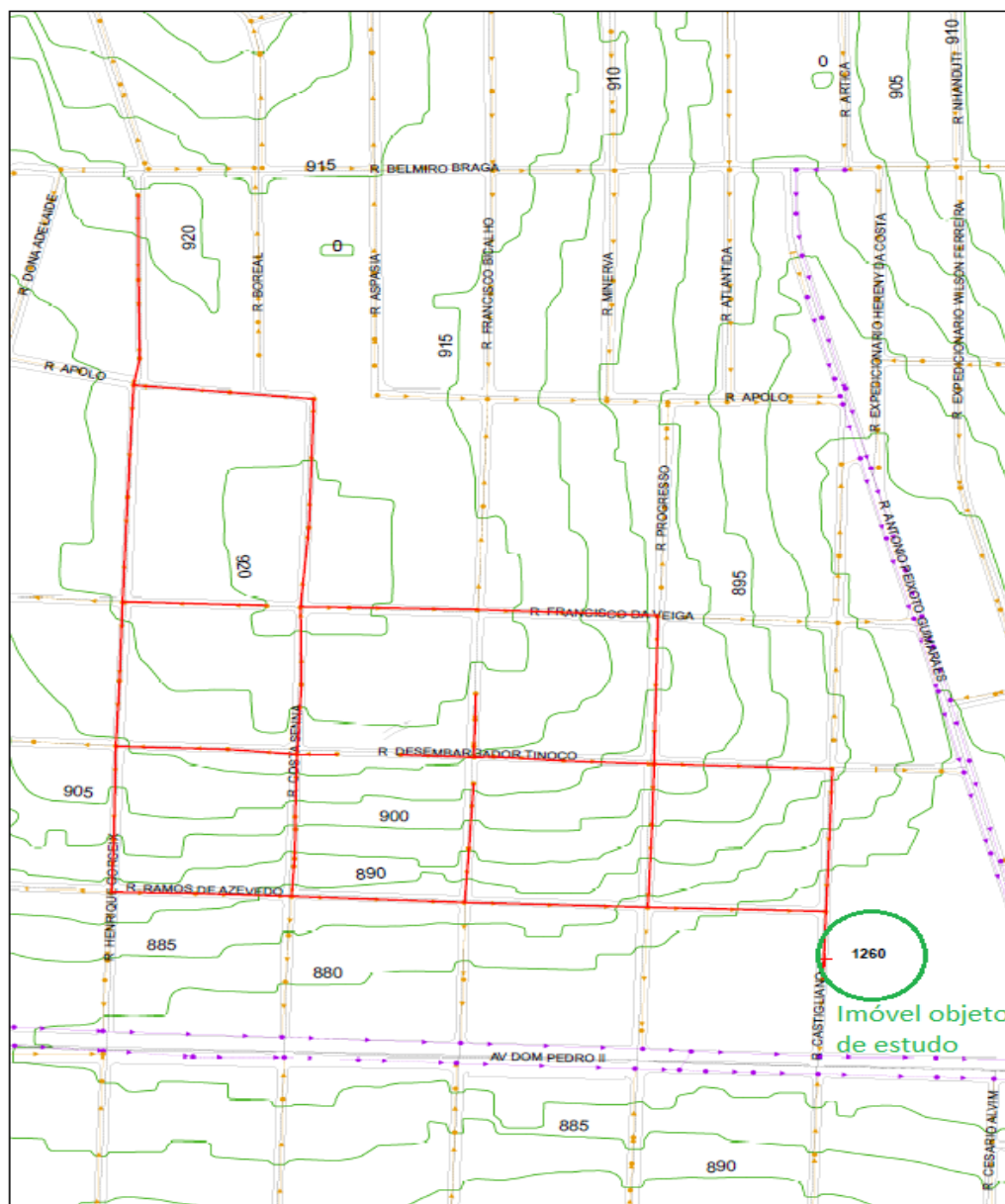
Esta ação resultará na eliminação de todo o lançamento pluvial na rede esgoto coletora, destinando-o para o lançamento devido e mitigando todos os problemas elencados no estudo em questão. Vale lembrar que esta ação feita em todos os imóveis da bacia esgoto coletora, resultará em ganhos para o sistema de forma geral.

4.3 Proposta de Soluções para Mitigação e/ ou Eliminação do Retorno de Esgoto no Imóvel Estudado

Os dados técnicos levantados na bacia coletora de esgoto local Figura 1 apuram o consumo de água de 200 L/hab.dia, uma média de 4 pessoas em uma residência.

Para o estudo em questão, foram consideradas 403 residências, o que resultou em um consumo de 322.400 L/dia de água. Sabendo-se que 80% desse consumo de água é transformado em esgoto teremos 257.920 litros de esgoto por dia, isto considerando apenas esgoto coletado.

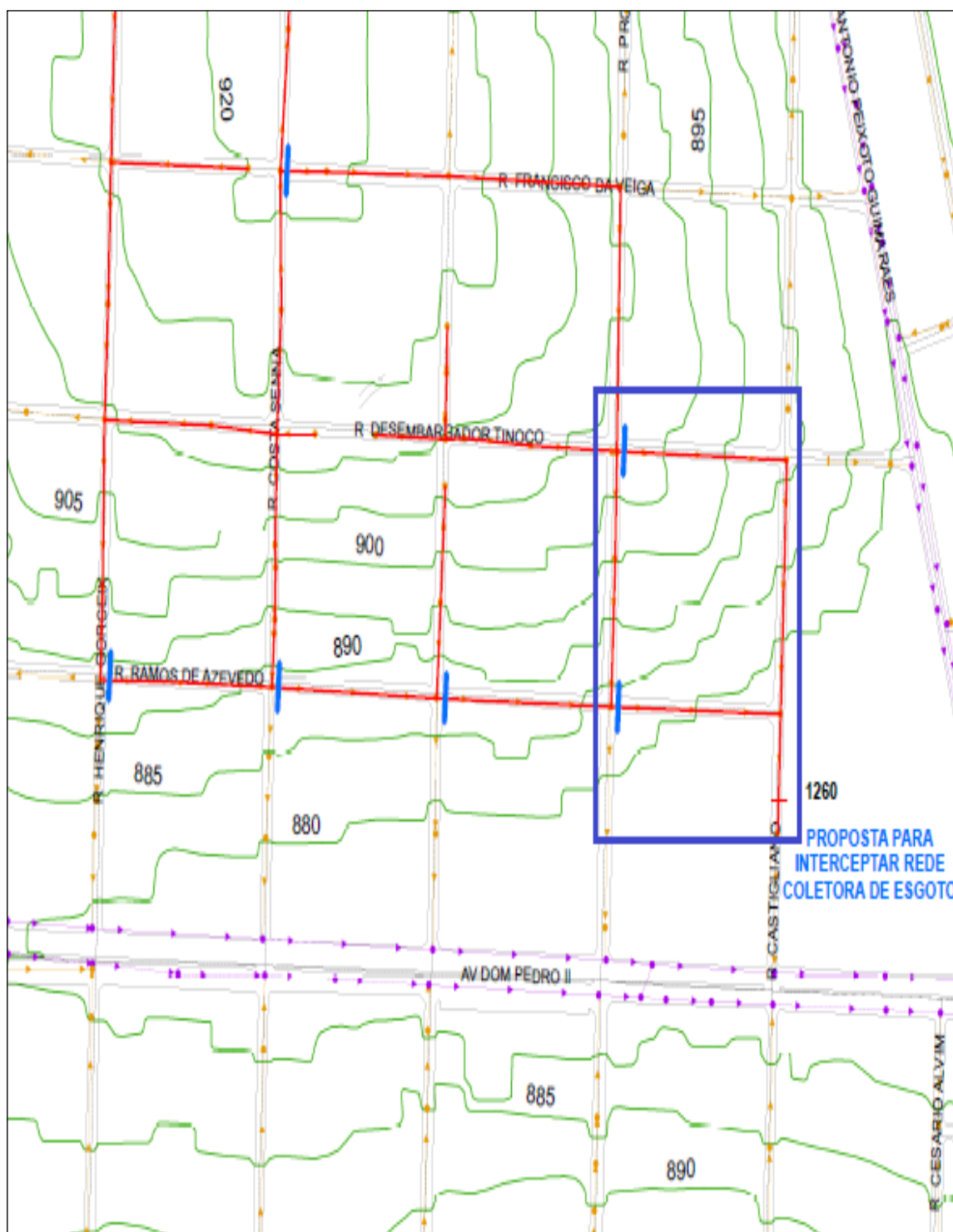
Figura 1 – Situação atual da Macro bacía e imóvel objeto de estudo.



Fonte: COPAGIS COPASA. Acesso em 12 maio.2020.

Na proposta apresentada (Figura 1), o volume coletado passa a ser de 40.960 L/dia representando 12,70% do volume inicial. Esta redução impacta positivamente na não depreciação da manilha cerâmica, que é o material utilizado na rede de esgoto, uma vez que o volume atual, passará a ser reduzido consideravelmente.

Figura 2 – Proposta de diminuição da bacia, transformando-a de Macro para Micro



Fonte: COPAGIS COPASA. Acesso em 12 maio.2020.

Diante desta proposta apresentada, fica evidenciado que a bacia coletora de esgoto estudada – caso sofra as interferências sugeridas – reduzirá drasticamente a incidência de refluxos de esgoto, bem como de manutenções ou indenizações por parte da concessionária local.

A diminuição de macro para micro bacia coletora setoriza a área de abrangência da rede esgoto coletora tendo em vista, diminuindo a extensão de rede operada e conseqüentemente diminui o volume de esgoto na parte de maior contribuição. Como uma das formas de minimizar o impacto causado pelas contribuições pluviais indevidas e o conseqüente refluxo de esgoto no interior do imóvel, sugerimos promover a diminuição da bacia de contribuição, reduzindo a metragem da rede de esgoto de 2705,00 metros para 382,00 metros. Tal ação diminuiria também a vazão de chegada na rede em frente ao imóvel estudado de 3,68 L/s para 0,58 L/s. De forma análoga, o número de imóveis contribuintes para a nova bacia seria de 64 imóveis. Na tabela 1 podemos observar os quantitativos da situação real x situação proposta:

Tabela 1 - Tabela comparativa entre situação real e situação proposta

	Metragem de rede (m)	Poços de visita (un)	Vazão (L/s)	Imóveis (un)
Situação real	2705	41	3,68	403
Situação Proposta	382	2	0,58	64

Fonte: COPASA. 2019.

Observando-se os prazos legais dados pela concessionária local para as adequações internas aos imóveis irregulares, nova vistoria deverá ser feita a fim de verificar as melhorias citadas. Desta forma certificaremos de que todos os imóveis contribuintes da bacia esgoto sanitária estudada, estão contribuindo apenas com efluentes domésticos e não com contribuição mista.

5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as análises e estudos conclui-se que a origem dos problemas está relacionada ao grande volume de águas pluviais captadas por lançamentos indevidos na rede de esgoto, bem como algumas interferências que aumentam a possibilidade de entupimento, com posterior refluxo. Na ocorrência de despejo de águas pluviais na rede coletora de esgoto, ocorre o entupimento da referida rede, devido a percolação de materiais sólidos como areia, folhas de telhados, sacos plásticos, dentre outros.

Durante a realização deste trabalho, algumas irregularidades identificadas foram corrigidas pela COPASA, conseguindo assim, o melhor funcionamento da rede esgoto coletora. Das irregularidades apresentadas, foi encontrado, conforme evidenciado na figura 21, um PV na rua Progresso esquina com Ramos de Azevedo, que se encontrava entupido e apresentando bastante assoreamento que por sua vez, estava incidindo na rede coletora.

Desta forma, foi acionado o caminhão hidrojateador para promover o desentupimento do poço de visita e consequente desassoreamento da rede. Na rua Ramos de Azevedo esquina com Rua Francisco Bicalho, foi encontrado abatimento de vala que sugeria problemas na rede coletora de esgoto. O local foi objeto de sondagem, onde nada foi constatado. A Figura 1 evidencia o achado em campo.

Nas esquinas das ruas Progresso e Desembargador Tinoco; Progresso e Ramos de Azevedo, foram feitas as intervenções nos poços de visita. De acordo com o estudo feito e encontrada as irregularidades, podemos verificar que é de suma importância no ramo acadêmico e social, a conscientização do desague correto de águas pluviais em redes próprias de drenagem fazendo com que não haja ligação com o sistema de esgotamento sanitário.

REFERÊNCIAS

BETTIOL, W.; CAMARGO, O.A. (Ed.). **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 312p.

Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. **Manual de obras de saneamento. Ligações prediais - Especificações**. Disponível em: <[http://www.sanepar.com.br/sanepar/CalandraKBX/filesmng.nsf/727B512885E002220325749D00509A30/\\$File/mos17.pdf?OpenElement](http://www.sanepar.com.br/sanepar/CalandraKBX/filesmng.nsf/727B512885E002220325749D00509A30/$File/mos17.pdf?OpenElement)>. Acesso em 10 abril.2020. 51p.

Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA. Esgoto. **Como obter a ligação. Doméstico e não doméstico**. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/esgotamento-sanitario/ligacao-de-esgoto>>. Acesso em 06 maio.2020. 16p.

Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA. Esgoto. **Como obter a ligação. Doméstico e não doméstico**. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/esgotamento-sanitario/ligacao-de-esgoto>>. Acesso em 10 abril.2020. 16p.

FERNANDES, C. **Esgotos sanitários**. João Pessoa: Editora da UFPb, 1997.