SOLUÇÃO PARA NIVELAMENTO DE POÇOS DE VISITA E DE INSPEÇÃO NA SABESP

Alex Pedro de Oliveira
Técnico em sistemas de Saneamento formado pela ETEC Getúlio Vargas, Biólogo formado pela UNIABC – Universidade do grande ABC e em processo de formação em Engenharia Ambiental pela Universidade Estácio, trabalha na Sabesp desde abril de 2000, no segmento esgoto, onde atuou 10 anos no tratamento e agora a 14 anos no segmento de atendimento a clientes. Atualmente operacionaliza os contratos de manutenção de esgoto, entre obras e desobstrução. Também atuou como professor de escola pública entre 2013 e 2018.
Nixon Tomaz de Lima
Agente de saneamento e também formado em Biologia pela Universidade de Mogi Das Cruzes
Luis Aparecido de Oliveira
Agente de Saneamento.

Endereço: Rua Cornélio Procópio, 201 – Vila Arizona – Itaquaquecetuba - CEP: 08575-370 – Brasil Tel: +55 (11) 4746-4214 e-mail: oliveiraalex@sabesp.com.br

RESUMO

O trabalho refere-se à aplicabilidade de concreto seco ensacado como padrão a ser utilizado na atividade de nivelamento de singularidades dos ativos da Sabesp, em especial aos poços de visita e de inspeção da rede coletora de esgoto da Sabesp. A alusão da utilização deste material como procedimento na empresa, busca acelerar a cura do concreto na intervenção comum e recorrente para o nivelamento dos poços e garantir a eficiência e confiabilidade do serviço acabado, promovendo a integridade dos poços e a operacionalização correta do sistema coletor de esgoto que deixa de receber material sólido (restos de tijolos, massa e pedras em seu interior, bem como mitigar sinistros decorrentes de ferragens e tampas soltas que geram um risco eminente aos transeuntes e finalmente gerar a celeridade da reposição final desta atividade, acrescentando resultados significativos ao Índice Geral de Qualidade.

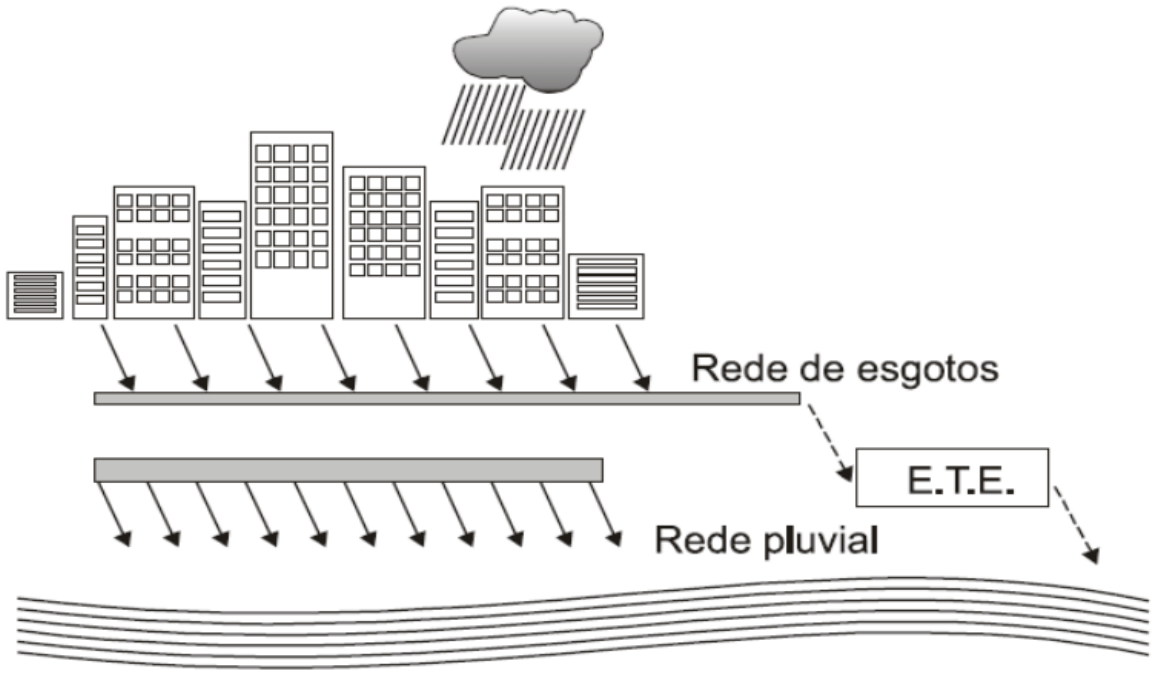
PALAVRAS-CHAVE: Rede coletora de esgoto – singularidades - Concreton

CONTEÚDO DO TRABALHO

INTRODUÇÃO

O sistema de esgotamento sanitário adotado no Brasil é o sistema separador absoluto, conforme ilustrado na Figura 1. Nesse sistema, o esgoto sanitário é encaminhado separadamente das águas pluviais, resultando em uma infraestrutura mais compacta, com tubulações de diâmetros significativamente menores. Esta característica confere ao sistema diversas vantagens, incluindo obras de menor escala que, consequentemente, resultam em menores custos de implantação e manutenção. Além disso, a redução no tamanho das obras também minimiza a extensão do canteiro de obras necessário.

Figura 1 – Sistema Separador Absoluto



Fonte: Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais.

Por padrão, um ramal domiciliar de esgoto (início do sistema) possui um diâmetro nominal de 100 mm, enquanto a menor porção de uma galeria de águas pluviais já se inicia com um diâmetro de 400 mm. Na rede de esgoto, a concepção das tubulações, que na maior parte de sua malha tem um diâmetro de 200 mm, garante uma eficiência operacional impecável. Para que essa eficiência seja mantida, é essencial que a implantação do sistema seja rigorosamente fiel ao projeto, assegurando a inclinação adequada que proporciona a tração necessária para a autolimpeza.

Figura 2 – Implantação de galeria de água pluvial X implantação de rede de esgoto



Fonte: Arquivo pessoal.

Todo o material particulado que eventualmente se acumular nos ramais e redes coletoras de esgoto tende a depositar-se no fundo das tubulações e nos poços de inspeção.

Periodicamente, é necessário realizar a lavagem preventiva e a sucção desse material para garantir a plena capacidade dos dutos. Para isso, o projeto prevê a instalação de poços de inspeção a cada 80 metros, no máximo, permitindo o acesso ao duto para inspeção e limpeza.

Adicionalmente, é importante destacar que não são utilizadas curvas na rede coletora de esgoto. Qualquer alteração na direção do tubo, por menor que seja, é realizada por meio de conformação hidráulica ou através de anteparos civis que direcionam o fluxo do esgoto dentro dos poços de inspeção. Isso garante a eficiência do escoamento e facilita a manutenção do sistema.

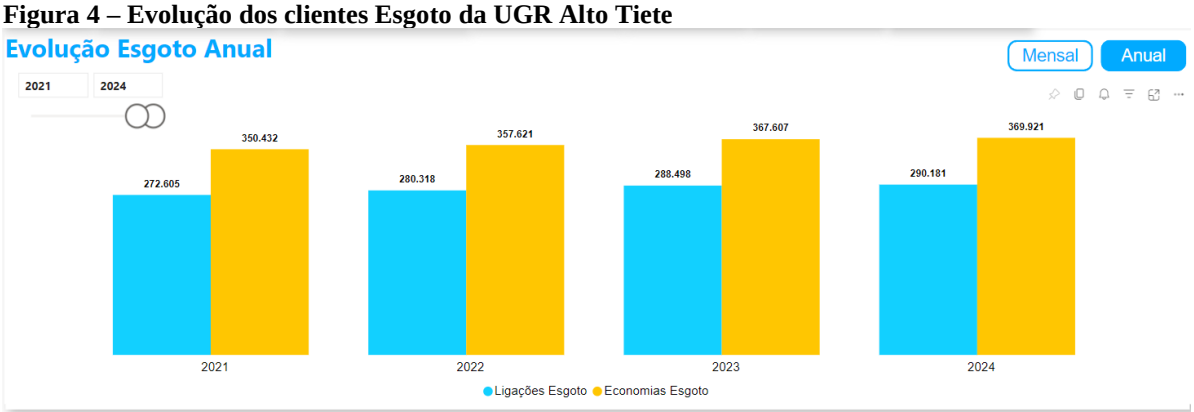
Figura 3 – Mudança de direção do fluxo no interior do poço – conformação hidráulica



Fonte: Arquivo pessoal.

Na Unidade de Gerenciamento Regional (UGR) Alto Tietê, que atende os municípios de Itaquaquecetuba, Arujá, Ferraz de Vasconcelos, Suzano, Poá, Biritiba Mirim, Salesópolis e uma porção de Mogi das Cruzes, possuímos mais de 290.181 ligações de esgoto (ramais domiciliares) distribuídas em nosso sistema coletor, que totaliza 2.214.257 metros de redes. Estimamos com folga a existência de pelo menos 27.678 poços de inspeção em operação.

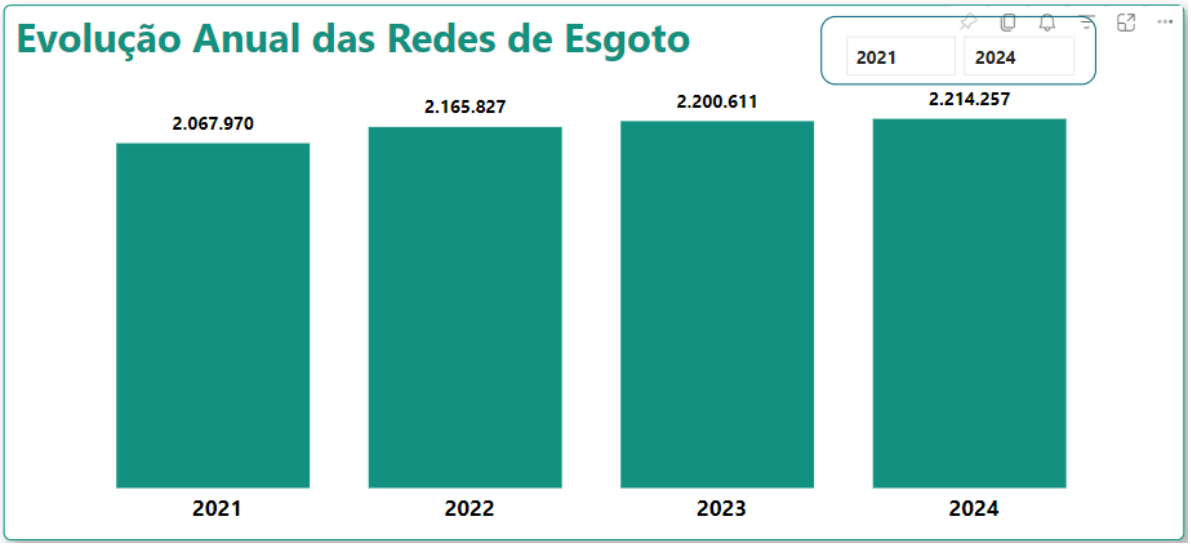
Figura 4 – Evolução dos clientes Esgoto da UGR Alto Tiete



Fonte: Gestão Sabesp – BICOM - BRK.

Boa parte dessas singularidades estão distribuídas em ruas de bairros com menor movimentação, permitindo que a manutenção possa ser sinalizada e realizada em períodos de cura mais curtos que o ideal que é de 28 dias, sem causar impacto significativo aos transeuntes. Outra característica é que esses poços nem sempre estão localizados no centro das vias ou nos passeios, locais que estariam menos sujeitos à pressão exercida pela passagem de pneus de veículos leves e pesados que circulam na região metropolitana de São Paulo.

Figura 4 – Evolução das Redes de Esgoto da UGR Alto Tiete



Fonte: Gestão Sabesp – BICOM - BRK.

O desafio da manutenção do nivelamento das tampas é uma constante, resultando em uma média de 150 nivelamentos executados por mês. Recebemos solicitações tanto dos clientes, que relatam furtos das tampas e/ou barulho devido ao desgaste das borrachas de vedação, quanto do poder concedente, que exige a manutenção com um prazo de execução de 48 horas.

Figura 5 – Patologia de manutenção para os tampões de esgoto

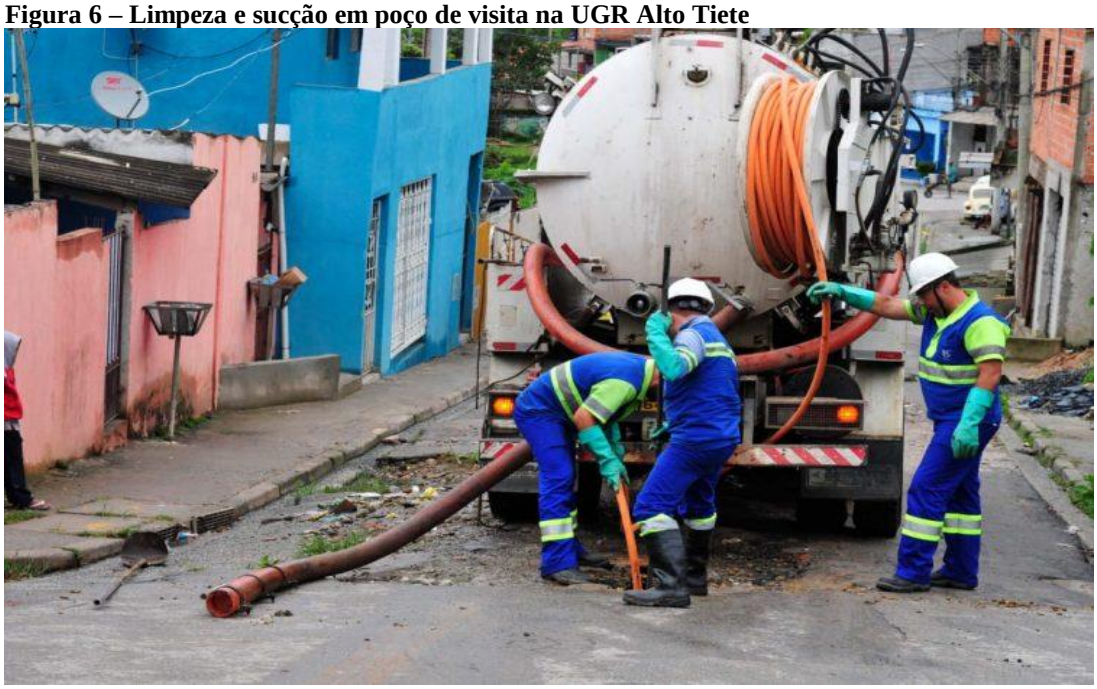


Fonte: Arquivo pessoal.

A região, por sua proximidade com a capital do estado, possui uma população que utiliza os municípios como dormitório, resultando em um grande deslocamento de veículos próprios e de meios de transporte (ônibus) para os empregos na capital. Além disso, a região abriga diversos portos secos, rodovias e acessos ao litoral norte, além de empresas cujas operações envolvem carretas pesadas e bi trens, como é o caso da Suzano Celulose, que transitam pelos municípios.

Podemos ainda discorrer que decorrente do colapso do material ao redor das tampas que desagregam do pavimento, acabam caindo dentro do poço gerando obstrução e as vezes promove a interrupção do fluxo, de modo que somente com intervenção civil é possível devolver a operacionalização do trecho (escavação do trecho e troca do pedaço da tubulação)

Figura 6 – Limpeza e sucção em poço de visita na UGR Alto Tiete



Fonte: Prefeitura e Sabesp limpam rede de esgoto da Vila Cristina

Já tentamos utilizar tampões embutidos nas lajes, agilizando a aplicação decorrente de estar curado o concreto, porém os resultados desta atividade não foram satisfatórios na maioria dos casos, pois eventualmente ocorrem o colapso do concreto armado que geram os transtornos já relatados.

Figura 7 – Tampão com laje embutida aplicada em nivelamento



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 8 – Tampão com laje embutida aplicada em nivelamento que colapsou gerando retrabalho



Fonte: Arquivo pessoal.

Atualmente o Procedimento Operacional de Serviços Operacionais – PO-SO0085 é quem estabelece as condições e parâmetros para execução dos serviços de descobrimento e nivelamento de singularidades, aonde fica especificado como diretriz para deixar as respectivas tampas ou tampões nas instalações de água ou esgoto niveladas com o pavimento existente ao redor delas, através da utilização de paredes de alvenaria ou então aduelas de concreto. É delegado ainda conforme o procedimento que se necessário for, deve-se retirar o anel superior (última aduela) e assentar uma nova aduela até o nível necessário para o apoio, ou preencher com tijolos ou concreto até o nível necessário para receber o novo tampão.
O Procedimento Operacional de Detecção, descobrimento e Nivelamento de PV, PI e TL PO-SO0036 traz ainda as mesmas diretrizes do procedimento PO-SO0085 com uma ressalva: - Manter o local do serviço sinalizado até a completa secagem (cura) do concreto, ou em caso de vias de tráfego intenso e ou pesado fazer o uso de chapas de aço devidamente fixadas ao pavimento com grampos.

Quando da execução de nivelamento em locais de trânsito intenso e ou pesado, embora seja preterido a execução aos finais de semana, as cerca de 15 horas de secagem não são o suficiente para um Megapascal – MPA de 100% que só chegará nesta condição ideal aos 28 dias. Para se ter uma base com 3 dias de cura o concreto chegaria aos 60% de sua resistência a compressão, considerando um agregado e uma umidade ideal, condição que não pode ser

medida ou gerada na beira da vala. A falta da cura total do concreto para receber as cargas que estão dispostas na via, gera retrabalho e ainda pode culminar em sinistros.

Figura 9 – Cálculo de Resistência esperada para o concreto em dias

Calcular resistência esperada para o concreto antes dos 28 dias.

% DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO ATINGIDA ANTES DOS 28 DIAS					
CIMENTO	s	DIAS			
		3	7	14	28
		3 dias	7 dias	14 dias	28 dias
CPI e CPII	0,25	60%	78%	90%	100%
CPIII e CPIV	0,38	46%	68%	85%	100%
CPV-ARI	0,20	66%	82%	92%	100%

$$\frac{f_{c,j}}{f_{c,28}} = e^{s*(1-\sqrt{\frac{28}{j}})}$$

Fonte: NBR 6118/2014 – 12.3.3.

Outrora quando sé realizado o procedimento de nivelamento da ferragem dos tampões, são utilizadas tijolos e massa preparada a mão, (sem nenhum controle de qualidade) ou ainda desbastada (quebrada) a aduela de forma que atenda a altura necessária. Ocasionalmente para atender a altura requerida, são utilizados pedaços de blocos, que por estarem já quebrados não possuem a resistência necessária para a pressão trativa, gerando colapso e permitindo a desagregação e posteriormente além da incorporação de material particulado à rede, promove o arriamento do tampão a curto prazo podendo ainda gerar sinistros. Ocorre que a utilização de chapas de aço caiu em desuso por conta de acidentes e furtos, sendo impraticável a utilização, até porque realizamos mais que um serviço de nivelamento / conserto de poço por dia o que geraria dezenas de chapas espalhadas pelos municípios.

Figura 10 – Cisalhamento da aduela de concreto devido recorte (quebra) para atender a altura



Fonte: Arquivo pessoal.

Eventualmente decorrente da falta de resistência antes do exercício de tração sobre as tampas, podem ocorrer o cisalhamento da aduela que já estava comprometida com a quebra para regulagem da altura do pavimento conforme figura 10, bem como por ser um erro de execução onde não há preenchimento da porção inferior com material adequado, deixando material sólido a disposição para que com a trepidação e ou solavancos, venham a cair e gerar a obstrução pontual ou colapso da rede, conforme a figura 11.

Figura 11 – Falta de acabamento gerando perca de material para o interior dos dutos



Fonte: Arquivo pessoal.

Em 2022 foi identificado que as prefeituras estavam utilizando um material para os nivelamentos dos poços das galerias de águas pluviais, que conferiam a rápida secagem e promoviam um acabamento bastante uniforme com o pavimento existente, e buscamos a referência com o prestador de serviço deles. O material utilizado era o Concreton.

Figura 12 – Concreto Seco Ensacado FCK 40MPA MICRO



Fonte: https://concretoensacado.com.br/produtos_3.html

O produto já vem pronto para uso e preparado na obra, com a adição de volume prescrito de água. A homogeneização do concreto é sugerida que seja realizada dentro da própria embalagem, evitando contaminação e ou desperdício e, portanto, em cerca de 1 minuto está pronto para ser utilizado.

Figura 13 – Tampão Nivelado com Concreton



Fonte: Arquivo pessoal.

Foi observado que a cor resultante do trabalho destoava do pavimento existente, por isso testamos a incorporação a massa pronta, de corante tipo pó xadrez da cor preta e o resultado foi surpreendente.

As características principais do concreto seco são: Cor: Bege – Cinza; pega inicial (minutos) - 20; pega final (minutos) - 60; Resistência à compressão em uma hora (Mpa) - > 15 e em duas horas 30 (Mpa). Isso confere ao resultado final do serviço, a estabilidade e garantia de resistência a compressão.

Não se trata de produto químico que exija a utilização de equipamentos especiais de proteção.

Figura 14 – Tampão Nivelado com Concreton misturado ao pó xadrez preto



Fonte: Arquivo pessoal.

Avaliando nosso contexto, podemos sugerir que a utilização efetiva do Concreto seco Ensacado é viável, e poderia ser estabelecido em Norma Técnica Sabesp – NTS como obrigatório a ser aplicado em vias de circulação intensa, pois decorrente que no acompanhamento dos diversos nivelamentos executados em vias de trânsito rápido e intenso, tivemos somente um retrabalho, onde o material ao redor do poço veio a colapsar. Como não houve acompanhamento da execução deste serviço por parte da fiscalização Sabesp em específico, supomos que pode ter sido utilizado uma quantidade de água inadequada a mistura, o que gerou a patologia.
Dentro do nosso contexto, podemos pautar a redução de retrabalhos, ou ainda de poços "viciados" que por conta da movimentação pesada recebiam manutenção as vezes mais de uma vez por mês.

O uso do Concreton também está vinculado a redução de resíduos, pois a sua aplicação é praticamente limpa e o resultado da utilização promove a garantia de estabilidade não gerando resíduos provenientes de retrabalhos, bem como intervenções em áreas menores.

Atribuímos ainda um resultado positivo ao nosso Indicador de Obstrução de rede de esgoto – IORC que está 22% menor que o resultado do ciclo anterior, pois tal como na figura 6, quando a estrutura superior do poço entra em colapso, gera o transbordo e a necessidade de manutenção corretiva acentuando o indicador.

Finalmente, além de garantir a estabilidade e integridade do tampão rapidamente, confere ao serviço a finalização no mesmo dia, gerando valor ao Índice Geral da Qualidade – IGQ no requisito de prazo de reposição, haja vista que regularmente os serviços de conclusão com asfalto quente são reprovados, pois usualmente a ferragem não está de acordo (foi deslocada decorrente da passagem de veículos e ou caminhões) postergando a conclusão do serviço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tabela prática com valores esperados de resistência à compresão do concreto por datas inferiors a 28 dias (Fcj) de acordo com o tipo de cimento. Disponivel em https://www.acad.eng.br/cursos/ Acesso em 03/06/2024

2. Machado, Adriana & Borja, Patricia & Moraes, Luiz Roberto. (2013). DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA DAS PROPOSTAS DO PEMAPES: O SISTEMA COMBINADO. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais. 1. 234. 10.17565/gesta.v1i2.8436.

3. https://ferrazdevasconcelos.sp.gov.br/web/prefeitura-e-sabesp-limpam-rede-de-esgoto-da-vila-cristina/Acesso em 03/06/2024

4. SÃO PAULO. Manual de Parcerias do Estado de São Paulo. Disponível em http://www.parcerias.sp.gov.br/parcerias/docs/manual_de_parcerias_do_estado_de_sao_paulo.pdf. Acesso em: 11/11/2021.