

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO

MBA Saneamento Ambiental

Marcus Vinicius de Oliveira Gonçalves

**Análise comparativa em torno dos poços de visita de concreto e de polietileno
referente a subsidência no pavimento em via pública**

São Paulo

2021

Marcus Vinicius de Oliveira Gonçalves

**Análise comparativa em torno dos poços de visita de concreto e de polietileno
referente a subsidência no pavimento em via pública**

Projeto de pesquisa aplicada apresentado à Faculdade da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de especialista em MBA-Saneamento Ambiental, sob a orientação da Profa. Dra. Tathiana S. Chicarino.

São Paulo

2021

Catálogo-na-Publicação – Biblioteca FESPSP

628.25

G635r Gonçalves, Marcus Vinicius de Oliveira.

Análise comparativa em torno dos poços de visita de concreto e de polietileno referente a subsidência no pavimento em via pública / Marcus Vinicius de Oliveira Gonçalves. – 2021.
17 p. : il., tab. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Tathiana S. Chicarino.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização: MBA em Saneamento Ambiental) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo.

Bibliografia: p. 17.

1. Poço de visita de polietileno. 2. Vias públicas. 3. Subsidência no pavimento. I. Chicarino, Tathiana Senne. II. Título.

CDD 23.: Redes coletoras de esgotos – Poços de visita 628.25
Elaborada por Éderson Ferreira Crispim CRB-8/9724

Marcus Vinicius de Oliveira Gonçalves

**Análise comparativa em torno dos poços de visita de concreto e de polietileno
referente a subsidência no pavimento em via pública**

Projeto de pesquisa aplicada apresentado à Faculdade da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de especialista em MBA-Saneamento Ambiental, sob a orientação da Profa. Dra. Tathiana S. Chicarino.

Data de aprovação:

_____/_____/_____.

Banca examinadora:

Nome do (a) professor (a), titulação,
Instituição e assinatura.

Nome do (a) professor (a), titulação,
Instituição e assinatura.

RESUMO

O espaço urbano, não é apenas a combinação entre áreas livres e edificadas. As redes de áreas de infraestrutura, fazem parte deste espaço, e no caso do saneamento, que a instalação de redes de abastecimento de água e coleta de esgoto são fundamentais. Entretanto, os poços de visita e de inspeção, equipamentos indispensáveis de redes coletoras de esgotamento sanitário, causam problemas de subsidência na pavimentação das vias. Os Poços de visita e de inspeção são comumente construídos em concreto, porém, poços de visita em polietileno utilizados em bairros da cidade de São Sebastião, litoral Norte do Estado de São Paulo, tais como: Praia da Baleia e Barra do Una, apresentam-se como alternativa para solucionar o problema de subsidência em pavimentos urbanos. Assim, pretende-se realizar a análise comparativa entre poços de visita em concreto e poços de Visita em polietileno referente a subsidência que ocorre em torno do poço de visita. Espera-se com esta análise verificar a eficiência dos poços de visita em polietileno, minimizando o colapso do pavimento, trazendo assim um tráfego confortável evitando acidentes causados pelo desnivelamento das vias e garantir o aumento da vida útil dos pavimentos.

Palavras-chave: Poço de visita de polietileno. Vias públicas. Subsidência no pavimento.

ABSTRACT

Urban space is not just a combination of open and built-up areas. The networks of infrastructure areas are part of this space, and in the case of sanitation, the installation of water supply and sewage collection networks is essential. However, manholes and inspection wells, essential equipment for sewage collection networks, cause subsidence problems in the paving of the roads. Manholes and inspection wells are commonly built in concrete, however, manholes in polyethylene used in neighborhoods in the city of São Sebastião, on the North coast of the State of São Paulo, such as: Praia da Baleia and Barra do Una, as an alternative to solve the problem of subsidence in urban pavements. Thus, it is intended to carry out a comparative analysis between concrete manholes and polyethylene manholes regarding the subsidence that occurs around the manhole. It is expected with this analysis to verify the efficiency of the polyethylene manholes, minimizing the pavement collapse, thus bringing a comfortable traffic, avoiding accidents caused by unevenness of the roads and guaranteeing the increase of the pavements' useful life.

Keywords: Polyethylene manhole. Public roads. Subsidence of floor.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO	8
2.1 INFRAESTRUTURA	8
2.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO	8
2.3 COMPONENTES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	9
2.4 POÇO DE VISITA	9
2.5 VANTAGENS DO POÇO DE VISITA DE POLIETILENO	11
3 OBJETIVOS	12
4 METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO/APLICAÇÃO	13
4.1 ESTUDO DE CASO	13
4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS	13
4.3 ANÁLISE DE DADOS	14
5 RESULTADOS ESPERADOS	15
6 CRONOGRAMA DE REALIZAÇÃO DO PROJETO	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

1. INTRODUÇÃO

O espaço urbano, segundo Stuchi (2005), não é composto apenas pela combinação entre áreas livres e edificadas através dos sistemas viários. Também fazem parte deste espaço das redes de infraestrutura urbana o saneamento com as implantações de redes de abastecimento de água e coleta de esgotamento sanitário.

Assim, o sistema convencional de esgotamento sanitário compreende: Ramal predial, Redes de esgotamento sanitário (coletor, coletor tronco, interceptor), Poços de Visita, Estação elevatória e Estação de tratamento de esgoto (ETE) (BARROS, 1995).

Os poços de visita têm como finalidade permitir a inspeção e limpeza da rede, e podem ser construídos nas mudanças de direção, declividade, diâmetro ou material. O material adotado para a tubulação e estrutura, deve levar em consideração as condições do local (BARROS, 1995).

Geralmente, os poços de visitas são construídos em concreto, porém, a subsidência no entorno dos tampões dos poços de visita, são frequentes, causando danos aos pavimentos de vias públicas, independentemente do tipo de pavimento empregado.

Subsidência segundo Rosário (2019), é o local da superfície do solo com pouco ou nenhum movimento horizontal, devido a falhas no solo e que podem causar colapsos com abertura de um orifício para o exterior. A evolução dessa cavidade é rápida, suas paredes passam de verticais para formas de funil que acabam sendo preenchidas. Se for extraído fluído de um determinado campo, a pressão inicial no campo, diminuirá com o tempo. Esta pressão é também responsável pelo suporte do solo acima do campo de extração, e se essa pressão diminui, a pressão do solo aumenta e inevitavelmente ocorre subsidência à superfície.

Observa-se que a subsidência pode ser decorrente da falta de estanqueidade dos poços de visita de concreto. Com a infiltração do lençol freático, ocorre o carreamento de partículas do solo, gerando vazios no entorno da base dos tampões, identificado pelo colapso do pavimento.

Poços de visita em polietileno vem sendo instalados em cidades do litoral Norte de São Paulo, como São Sebastião nos bairros da Praia Barra do Una e Praia da Baleia, e apresentam-se como alternativa para a solução do problema.

O objetivo deste projeto de pesquisa é analisar de forma comparativa poços de visita em concreto e poços de visita em polietileno, buscando um recurso para avaliar a subsidência do pavimento, tornando possível manter a integridade da pavimentação nas vias públicas.

2. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

2.1 INFRAESTRUTURA

Segundo Abril (2017), as infraestruturas conduzem a uma parametrização delimitando o campo do projetista. Considerando por objetivo a eficácia funcional, com parâmetros econômicos e sociais. Otimizar o traçado do projeto em função do conteúdo a transportar.

No caso do saneamento que se trata de direito adquirido constitucional, é considerado como cidade invisível subterrânea.

2.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No Brasil, o modelo implantado de esgotamento sanitário é centralizado, baseado em grandes redes de coleta de esgoto para transporte até as estações de tratamento.

O esgoto sanitário segundo Abreu (2019), engloba toda a vazão esgotável provinda diretamente das atividades domésticas e industriais:

- a) esgoto doméstico: todo o despejo líquido das águas utilizadas pelas atividades humanas;
- b) esgoto industrial: é o despejo líquido dos processos industriais respeitando os padrões de lançamento;
- c) águas de infiltração: toda água proveniente do subsolo que penetra nas canalizações;
- d) e contribuição de águas parasitárias que é a parcela do deflúvio superficial.

2.3 COMPONENTES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário pode ser considerado como conjunto de infraestruturas, equipamentos e serviços, com o objetivo de coletar e tratar os esgotos domésticos e com isso evitar a proliferação de doenças e a poluição de corpos hídricos após seu lançamento na natureza.

As partes constituintes do sistema de esgotamento:

- a) Ligação predial: trecho do coletor predial compreendido entre o limite do terreno e o coletor de esgoto;
- b) Rede coletora: conjunto constituído por ligações prediais, coletores de esgoto e acessórios;
- c) Coletor tronco: tubulação da rede coletora que recebe apenas esgoto de outros coletores;
- d) Poços de visita.

2.4 POÇO DE VISITA

Define-se poço de visita como uma “câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção” (NBR 9649, item 3.9.1, pg 2).

Tais dispositivos são utilizados como estruturas complementares em sistemas de esgotamento sanitário, podem ser construídos nas seguintes hipóteses:

- a) nas mudanças de direção do traçado de rede;
- b) nas mudanças de declividade;
- c) nas mudanças de diâmetro e de material.

O material adotado para a tubulação e estrutura, deve levar em consideração as condições do local (BARROS, 1995).

As etapas de construção, mostradas na Figura 1, de um poço de visita convencional são:

- a) Laje de fundo;
- b) Câmara de trabalho ou balão;
- c) Peça de transição;
- d) Câmara de acesso ou chaminé;
- e) Tampão.

2.5 VANTAGENS DO POÇO DE VISITA DE POLIETILENO

Segundo Asperbras (2021) alguns aspectos vantajosos para a operação na utilização do PV de polietileno relação ao PV de concreto:

- a) o fator de maior relevância é a impermeabilidade que elimina a possibilidade de infiltração de água do lençol freático nas redes de esgoto;
- b) não sobrecarrega a vazão prevista em projeto para o dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgotos, garantindo eficiência do tratamento;
- c) a baixa rugosidade do material de polietileno reduz a possibilidade de acúmulo de sujeira conferindo uma característica importante de “auto limpante” (capacidade de limpar-se);
- d) diminuição de obstruções no sistema;
- e) relação aos equipamentos utilizados para a manutenção das redes de esgoto, a adoção de PV de polietileno não restringe o uso de nenhum deles (Sewer Jet, Sewer Roder, Alto e baixo vácuo e filmadoras);
- f) por ser um material estanque impede a penetração de raízes de árvores;
- g) menor prazo de execução na comparação poço de visita a poço de visita e maior facilidade de execução reduzindo a probabilidade de eventuais erros de execução por ser um produto monolítico;
- h) na instalação ou de reparo do poço de visita, o de polietileno diminui o tempo de rebaixamento do lençol freático, logo que instalado e enterrado poderá retirar as ponteiros filtrantes;
- i) diminui os reparos das vias públicas com reposição de pavimentos em torno do poço de visita.

Os problemas de subsidência em torno do poço de visita, ou seja, os colapsos das vias públicas, são ocasionados em virtude de vazamentos que ocorrem nas ligações entre poço de visita de concreto e o tubo de Policloreto de Vinila (PVC).

Segundo Bevilacqua (2006), as juntas utilizadas nessas ligações podem ser feitas com argamassa de areia e cimento (rígidas) e a tabatinga, uma mistura de argila e cimento. Essas juntas, trincam com a movimentação dos tubos ocasionada pelas vibrações provocadas pelo trânsito de veículos, causando vazamentos.

Os vazamentos arrastam partículas do solo que envolvem os poços de visita, este material inerte sustenta a estrutura do pavimento das vias e sua perda provoca o afundamento da pavimentação em torno do poço de visita.

Assim, uma alternativa utilizada em bairros da cidade de São Sebastião, litoral Norte de São Paulo, como Praia da Baleia e Barra do Una, a utilização de poço de visita em polietileno (Figura 3) apresentam-se como alternativa para a solução do problema.

Figura 3 – Poço de Visita em polietileno



Fonte: Asperbras (2021)

3 OBJETIVOS

O projeto de pesquisa tem por objetivo analisar de forma comparativa poços de visita em concreto e poços de visita em polietileno.

4 MÉTODOS DE INTERVEÇÃO/APLICAÇÃO

A metodologia comparativa deste projeto de pesquisa será um estudo de caso analisando qualitativa e quantitativamente os benefícios na utilização de poço de visita em polietileno comparado com o poço de visita de concreto, referente a subsidência do pavimento em via urbana em torno do poço de visita.

4.1 ESTUDO DE CASO

As áreas escolhidas para o estudo de caso, serão dois bairros do município de São Sebastiao, Praia da Baleia e Barra do Una. Nestes bairros foram utilizados poços de visita de polietileno e de concreto, na rede coletora de esgotos.

4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS

Em uma primeira etapa serão levantados informações e dados referentes a limitação das sub-bacias: Praia da Baleia e Barra do Una, mapeando as sub-bacias e locando os poços de visita. Será realizado um levantamento quantitativo dos poços de visita em concreto e poços de visita em polietileno.

Será efetuado um levantamento sobre a correta instalação dos poços de visita, verificando os seguintes parâmetros para os poços de visita em polietileno:

- a) Se foi utilizado o escoramento adequado. Em região com lençol freático alto, é preciso realizar o rebaixamento do lençol;
- b) Se foi utilizado o berço de 15 a 20 cm de areia, terra limpa ou pó de brita;
- c) Se foi respeitado o nivelamento pois as canaletas internas precisam manter sua declividade (1%) para preservar o sentido do fluxo de esgoto;
- d) Se foi realizado o aterramento em torno do poço de visita com terra limpa, sem pedra;
- e) Se foi compactado o aterramento com compactador ou sapo a cada 20 cm de camada no entorno do PV;
- f) Se foi respeitado o espaço de 5 a 10 cm da chaminé “pescoço” do poço de visita sem aterramento de terra limpa ou areia;

- g) Se foi instalado uma laje de concreto para proteger o “pescoço” do poço de visita garantindo que todo o esforço/peso do solo mais cargas móveis será suportado pelo solo e não pelo equipamento;
- h) Se foi instalado a junta flexível na ligação entre o poço de visita de polietileno e o material da tubulação da rede de esgoto;
- i) Se foram instalados os parafusos e cintas na ligação do poço de visita e a tubulação de esgotos, que garantem o aperto da peça e são fabricados em aço inox minimizando o problema de corrosão das peças metálicas.

Para os poços de visita em concreto serão levantados os seguintes dados:

- a) Se foram executados em aduelas com juntas elásticas entre as aduelas;
- b) Se os módulos da base do poço de visita foram executados de tal forma que permita a conexão do tubo da rede com anéis de borracha ou elementos elásticos projetados para este fim;
- c) E se o tubo da rede foi ligado ao poço de visita com a utilização do barro com cimento conhecida como “tabatinga”, que é extremamente dura e possui propriedades mecânicas não requeridas.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

Pretende-se percorrer o sistema, analisando tanto a integridade interna dos poços de visita e suas ligações quanto a integridade do pavimento da via urbana apontando as não conformidades em torno do equipamento.

5 RESULTADOS ESPERADOS

Através desta pesquisa pretende-se verificar a viabilidade da troca de poço de visita/poço de inspeção em concreto pelos poços de visita/poços de inspeção em polietileno. Aumentando assim, a vida útil da rede de esgotos e dos pavimentos das vias públicas, reduzindo a limpeza das tubulações de esgotos dispondo economia as concessionárias de saneamento na manutenção das vias e Poços de Visitas e principalmente a adequada eficiência operacional nas estações elevatórias de esgotos (EEEs) e estações de tratamento de esgotos (ETEs) pertinente a menoridade de material inerte. Com a substituição, espera-se diminuir o colapso em torno dos poços de visita/inspeção das vias públicas trazendo conforto e segurança de tráfego dos condutores e pedestres como mostra a Figura 6.

Figura 2 - Pavimento sem subsidência em torno do PV (Praia da Baleia)



Fonte: PRÓPRIA AUTORIA

6 CRONOGRAMA DE REALIZAÇÃO DO PROJETO

O fluxo dos avanços desenvolvidos no projeto, o tempo previsto para a duração de cada etapa das atividades, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Cronograma de projeto de pesquisa aplicada

ATIVIDADE	1	2	3	4	5
Revisão bibliográfica					
Elaboração de diagnósticos para estudo de caso					
Desenvolvimento do estudo de caso					
Relatório do estudo comparativo do estudo de caso					
Relatório de aplicação da ação					

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, C. G. Estudo de caso sobre tratamento de esgoto sanitário através de wetlands construídos em escala real no sudeste brasileiro: questão operacionais, eficiências de tratamento e interferências do tempo e da sazonalidade. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100136/tde-29082019-154310/publico/CaueAbreucor.pdf>. Acesso em 04 jun 2021.

Abril, Marta Juliana. Piscinões. O projeto de retenção de água pluvial na região metropolitana de São Paulo. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16138/tde-18122017-151205/pt-br.php>. Acesso em 04 jun 2021.

ASPERBRAS ROTOMOLDAGEM. Poço de Visita e Poço de Inspeção. Disponível em: <http://www.asperbrasrotomoldagem.com.br/produto/PV-DN-1000-x-150-mm/17/>> Acesso em 16 de ago.de 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 9649 Projeto de Redes Coletoras de esgoto sanitário, 1984, Rio de Janeiro.

BEVILACQUA, Nelson. Materiais de tubulações utilizadas em sistemas de coleta e transporte de esgotos sanitários: estudo de caso da área norte de São Paulo. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. doi:10.11606/D.3.2006.tde-08122006-153912. Acesso em: 2021-06-07.

BARROS, Raphael T. de V. et alii. Saneamento. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995, 221p. (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios, 2)

BRKTRANSFORMA. Disponível em: https://www.brktransforma.com.br/restrito/premiobrk/wp-content/uploads/2017/08/PR.OBR_.015-R00-Execu%C3%A7%C3%A3o-de-Po%C3%A7os-de-Visita-1.pdf. Acesso em 04 jun 2021.

Rosário, Ricardo N. B. Subsídências na mina do espadanal em Rio Maior, 2019. <https://iconline.ipleiria.pt/handle/10400.8/5615>. Acesso em 04 jun 2021.

STUCHI, E. T. Interferência de obras de obras de serviço de água e esgoto sobre o desempenho de pavimentos urbanos, 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos