

AVALIAÇÃO FINANCEIRA DE CAIXAS DE INSPEÇÃO PARA ESGOTO SANITÁRIO RESIDENCIAL

Zacarias Caetano Vieira

zacariascaetano@yahoo.com.br

Carlos Gomes da Silva Júnior

cgomes.aju@hotmail.com

Layse Souza Sampaio

laysesouzasampaio@gmail.com

Dayana Kelly Araujo Santos

2018@hotmail.com

Rayana Almeida de Novais

rayananovais@outlook.com

Resumo: As caixas de inspeção são indispensáveis à rede de esgoto residencial, tendo em vista que permite a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade e/ou direção das tubulações de esgoto, sem necessidade quebra das mesmas. Existem basicamente, dois tipos de caixa de inspeção, as moldadas in loco de alvenaria, e industrializadas de polietileno. Diante do exposto esse artigo tem como objetivo realizar uma comparação financeira das caixas de inspeção de alvenaria e de polietileno. Inicialmente realizamos um levantamento dos insumos (mão-de-obra e materiais) necessários para execução das caixas a partir de tabelas de composições unitárias. E seguida, tomando como base os preços constantes no SINAPI– Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil para Sergipe em Julho/2019 foram levantamos o custo total para aquisição (ou confecção) e instalação dos tipos de caixa analisadas. Os resultados mostram que o custo total da caixa de alvenaria foi de R\$ 264,52 e da caixa de inspeção de polietileno R\$ 397,21, sendo R\$ 384,65. Conclui-se que, adotado o critério financeiro, a melhor opção será a caixa de alvenaria, e considerando a rapidez e segurança de execução será a caixa de polietileno.

Palavras-Chave: alvenaria, polietileno, custo.

INTRODUÇÃO

Conforme a norma NBR 8160 (ABNT, 1999) caixa de inspeção é uma caixa destinada a permitir a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças

de declividade e/ou direção das tubulações de esgoto. Tal definição é reiterada por Pereira (2018) que indica que caixas de inspeção são elementos de um sistema coletor de esgoto sanitário que possuem a função de descontinuar as tubulações, facilitando operações de limpeza e desobstrução; sendo aplicadas em determinados trechos do coletor e ficando sempre externas à edificação.

Essas caixas devem ter: profundidade máxima de 1m (Figura 1); forma prismática de base quadrada ou retangular com dimensões internas de 60 cm de lado mínimo, ou cilíndrico, também com diâmetro mínimo de 60 cm (Figura 2); tampa facilmente removível e perfeitamente vedada; e fundo constituído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósitos (CREDER, 2012). A tampa deve ficar visível e nivelada ao piso e ter uma vedação perfeita, impedindo a saída de gases e insetos de seu interior (Júnior, 2014).

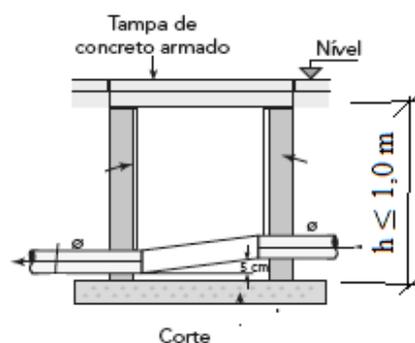


Figura 1 - Caixa de inspeção (corte)
Fonte: Júnior (2014)

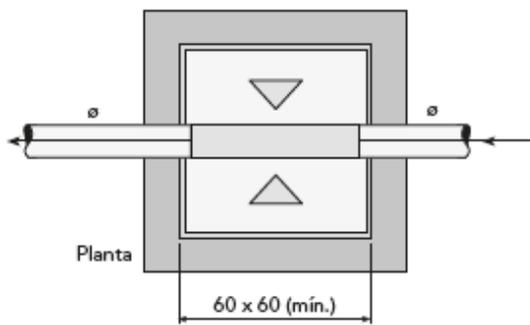


Figura 2 - Caixa de inspeção (planta)

Fonte: Júnior (2014)

Existem basicamente dois tipos de caixas de inspeção: moldada in loco, em alvenaria, com tampa em concreto e fundo alisado argamassado e leve declividade; ou ainda o modelo plástico (vendido pelos principais fabricantes de tubos de PVC) (PEREIRA, 2018). Conforme esse mesmo autor o tipo de caixa de inspeção irá definir o formato das entradas. Quando de alvenaria (Figura 3) permite entradas em todas as direções e uma única saída, enquanto que caixas de inspeção prontas (plásticas) (Figura 4) possuem três entradas perpendiculares entre si e uma saída.

O modelo em alvenaria possui tampa feita em concreto e o fundo argamassado com declividade média, permite a disposição de entradas em qualquer direção e traz saída única (Figura 5).

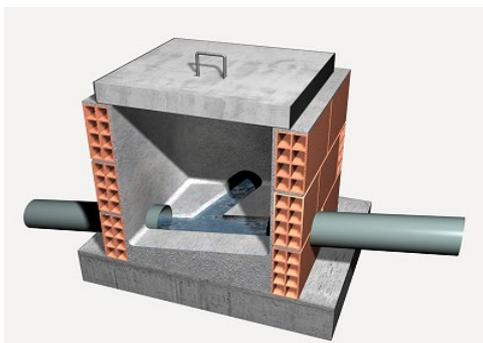


Figura 3 - Caixa de inspeção de alvenaria

Fonte: www.brasil.geradordeprecos.info

Os modelos de caixas de polietileno, ou seja, aquelas que são compradas prontas

possuem apenas uma saída e três entradas perpendiculares (Figura 5). Assim, conhecendo a geometria dos coletores de esgoto internos à edificação, pode ser necessário ajustá-la.



Figura 4 - Caixa de inspeção de polietileno

Fonte: Júnior (2014)

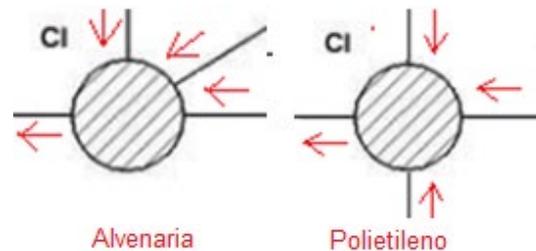


Figura 5 – Disposições das tubulações de entrada nas diferentes caixas de inspeção;

Fonte: Os autores (2019)

Para dispor as caixas de inspeção de na rede de esgoto, de forma seja garantida, a acessibilidade aos elementos do sistema, devem ser respeitadas no mínimo as seguintes Condições de acordo com a NBR 8160 (ABNT, 1999):

“a) a distância entre dois dispositivos de inspeção não deve ser superior a 25,00 m;

b) a distância entre a ligação do coletor predial com o público e o dispositivo de inspeção mais próximo não deve ser superior a 15,00 m; e

c) os comprimentos dos trechos dos ramais de descarga e de esgoto de bacias sanitárias, caixas de gordura e caixas sifonadas, medidos entre os mesmos e os dispositivos de inspeção, não devem ser superiores a 10,00 m.”

Mesmo a norma especificando que a distância máxima entre duas caixas é de 25,0 m, diversos autores sugerem distâncias menores entre esses dispositivos. Júnior (2014) recomenda que a distância entre duas caixas seja de 12,0 m e Botelho e Ribeiro Junior (2006) indica uma distância de máximo 15,0 m, em razão dos comprimentos do equipamentos de desobstrução (varas, hastes mecânicas, etc) possuem esses comprimentos.

Os desvios, as mudanças de declividade e a junção de tubulações enterradas devem ser feitos mediante o emprego de caixas de inspeção ou poços de visita (ABNT, 1999). A mesma norma indica que não devem ser colocadas caixas de inspeção ou poços de visita em ambientes pertencentes a uma unidade autônoma, quando os mesmos recebem a contribuição de despejos de outras unidades autônomas, ou seja, as caixas não podem estar no terreno de uma casa, recebendo contribuição de outra casa.

Pereira (2018) indica que se pode mudar de direção no coletor externo apenas uma vez entre caixas de inspeção, respeitadas as distâncias máximas, usando curvas de raio longo de 45° ou 90°; bem como, recomenda-se colocar uma caixa de inspeção pouco antes dos despejos nos sistemas individuais de tratamento (fossa, filtro e sumidouro). Assim, segundo o autor, caso a rede coletora de esgoto passe a atender aquele local, pode-se isolar o sistema antigo e, a partir dali, ligar ao sistema coletor público.

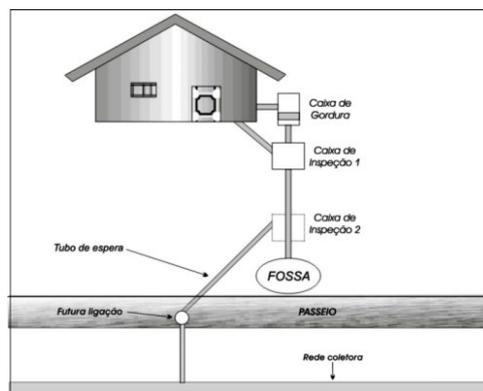


Figura 5 - Esgoto lançado em fossa, com previsão futura de rede coletora de esgoto.

Fonte: COPASA (2019).

Em locais sujeitos a tráfegos de veículos, as caixas de inspeção devem ser localizadas, se possível, de forma a não ser afetada pelo peso dos veículos (BOTELHO; RIBEIRO JUNIOR, 2006). Ainda segundo Botelho e Ribeiro Junior (2006) em garagens o ideal é que as caixas fiquem no centro dos corredores de acesso, impedindo assim que o peso dos carros as danifique.

Em prédios com mais de dois pavimentos, as caixas de inspeção não devem ser instaladas a menos de 2,00 m de distância dos tubos de queda que contribuem para elas (ABNT, 1999), conforme Figura 6.

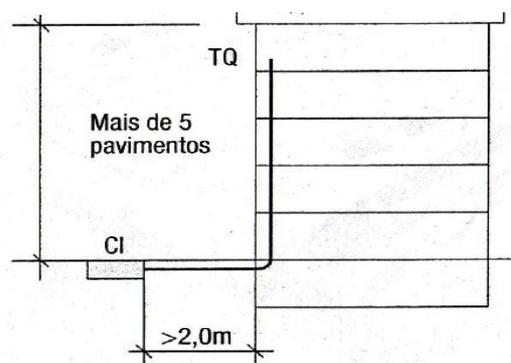


Figura 6 - Posição da caixa de inspeção em edifícios com mais de 5 pavimentos.

Fonte: Botelho e Ribeiro Junior (2006).

O serviço de limpeza pode ser realizado com o uso de equipamentos mecânicos. Por

isso, não se recomenda confeccionar caixas de inspeção em alvenaria muito pequenas (inferiores a 0,60 x 0,60 m, com profundidade variável). Espera-se que não haja obstruções nas caixas, pois não são locais de acumulação, mas elas podem ocorrer, ou haver algum local que aponta haver obstrução nas tubulações. Assim, recomenda-se fazer manutenção e possível limpeza a cada seis meses. Sua limpeza é realizada a cada seis meses, com o uso de equipamentos mecânicos (Pereira, 2018).

Diante do exposto esse artigo tem como objetivo realizar uma comparação financeira das caixas de inspeção de alvenaria e de polietileno.

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente realizamos um levantamento estimativo dos insumos (mão-de-obra e materiais) necessários para execução das caixas. Para tal, adotamos as composições unitárias para caixa de inspeção de alvenaria (Tabela 1) e de polietileno (Tabela 2) constantes na Tabela de Composição de Custo para Orçamento da Pini (TCPO, 2010).

Tabela 1 - Composição unitária para caixa de inspeção de alvenaria.

Componentes	Consumo	Unid.
Tijolo maciço comum	147,0	Unid.
Cal hidratada	7,64	kg
Areia	0,161	m ³
Cimento	41,909	kg
Pedra britada N° 1	0,02	m ³
Pedra britada N° 2	0,057	m ³
Chapa Compensada (12mm)	0,20	m ²
Tábuas de Pinho	0,059	m ²
Arame Recozido n° 18	0,044	kg
Aço CA-60	2,582	kg
Carpinteiro	1,185	h
Ajudante de Carpinteiro	1,185	h
Ferreiro	0,225	h
Ajudante de Ferreiro	0,225	h
Pedreiro	4,139	h
Servente	8,194	h

Fonte: Adaptada de TCPO (2010)

Tabela 2 - Composição unitária para caixa de inspeção de polietileno.

Componentes	Consumo	Unid.
Ajudante de Encanador	0,6	h
Encanador	0,6	h
Pasta Lubrificante	0,22	kg
Tampa p/ Caixa de Inspeção	1,00	unid
Caixa Inspeção de Polietileno	1,00	unid.

Fonte: Adaptada de TCPO (2010)

Finalmente, tomando como base os preços constantes no SINAPI– Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil para Sergipe em Julho/2019 foram levantamos o custo total para aquisição (ou confecção) e instalação dos tipos de caixa de inspeção analisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados no Gráfico 1, abaixo.

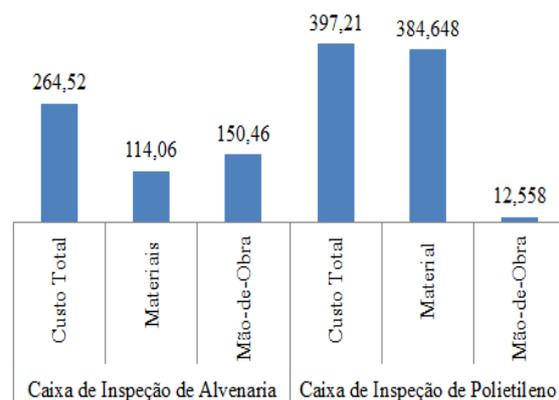


Gráfico 1 - Custos de caixa de inspeção de alvenaria e polietileno.

Podemos observar que o custo total da caixa de alvenaria foi de R\$ 264,52 sendo R\$ 114,06 referente a mão-de-obra e R\$ 150,46 de material. A caixa de inspeção de polietileno teve um custo total de R\$ 397,21, sendo R\$ 384,65 de material e R\$ 12,56 de mão-de-obra.

No tocante a caixa de alvenaria o maior

custo refere-se a mão-de-obra, tendo em vista que essa é necessária para construção, impermeabilização e instalação da caixa. No caso da caixa de polietileno, o custo da mão-de-obra, é bem inferior, pois refere-se apenas ao trabalho de instalação.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos podemos concluir que:

- a) As caixas de alvenaria apresentam um custo menor do que as caixas de polietileno além de possibilitarem um traçado mais livre e permitir a conexão de um número maior de tubulações.
- b) As caixas de inspeção de polietileno apresentam um custo maior, tendo como grande vantagem à rapidez de execução das mesmas, além de uma perfeita conexão das tubulações com as caixas.
- c) Utilizando como critério o aspecto financeiro, a opção mais adequada será a caixa de alvenaria; e para menor prazo de execução, as caixas de polietileno.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT 1999. 74 p.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; RIBEIRO JUNIOR, Geraldo de Andrade. Instalações Hidráulicas Prediais: Usando Tubos de PVC e PPR. 2. Ed. São Paulo: Blucher, 2006. 343 p.

CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. Instalações Prediais Hidráulico-Sanitárias: Princípios básicos para elaboração de projetos. São Paulo: Blucher, 2014. 261 p.

COPASA - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (Minas Gerais). Ligação de Esgoto. 2019. Disponível em: <www.copasa.com.br>. Acesso em: 03 set. 2019.

CREDER, Hélio. Instalações Hidráulicas e Sanitárias. 6. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2012. 423 p.

PEREIRA, Caio. O que é caixa de inspeção?. Escola Engenharia, 2018. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/caixa-de-inspecao/>. Acesso em: 2 de setembro de 2019.

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Referências de preços e insumos. 2019. Disponível em: <www.caixa.gov.br>. Acesso em: 03 set. 2019.