ALTERNATIVA PARA REDUÇÃO DE FURTOS DE CONEXÕES METÁLICAS DE HIDRANTES DE COLUNA

Alessandro Ferreira Sippel[(1)]
Engenheiro Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Engenheiro Civil do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre.
Giovanni Menezes Haslinger
Auxiliar de Serviços Técnicos do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre.
Isabel Leon Bacil Costa
Engenheira Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Engenheira Civil do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre.
Samuel de Almeida Sant'Anna
Engenheiro sanitarista e ambiental.
Vander Carvalho Bittencourt
Agente de Saneamento do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre.

Endereço[(1)]**:** Rua João Guerreiro de Souza, 1687 – Bairro Cruz de Malta – Charqueadas – Rio Grande do Sul – CEP 96745-000 – Brasil - Tel: +55 (51) 99833-1935 - e-mail: aless@dmae.prefpoa.com.br.

RESUMO

Hidrantes de coluna são equipamentos integrantes do sistema de combate a incêndios em áreas urbanas, sendo instalados em locais estratégicos e conectados às redes públicas de distribuição de água. De acordo com a ABNT NBR 5667-1:2006, um hidrante deve possuir três saídas de água onde estão conectadas conexões de latão, que possibilitam o engate de mangueiras, com seus respectivos tampões de ferro. Essas peças, por serem metálicas, possuem valor comercial e são alvo de furtos e depredações, atrasando o trabalho dos bombeiros e ocasionando prejuízos ao órgão mantenedor. Visando diminuir a constante necessidade de reposição das conexões metálicas dos hidrantes devido aos furtos, foram estudados materiais alternativos, que não possuam valor comercial, que sejam resistentes a intempéries, que apresentem robustez suficiente para suportar às solicitações de serviço e que sejam inertes, evitando a contaminação da água. Foram desenvolvidos protótipos de bujões em nylon e poliacetal – POM-C. Os protótipos em POM-C adequados para indústrias de alimentos foram adaptados até atingir as dimensões que garantem a resistência mecânica. O Corpo de Bombeiros participou sugerindo melhorias e validando a proposta final das conexões. Foram recuperados centenas de hidrantes com peças de POM-C e não houve ocorrência de furto ou vazamentos das conexões instaladas.

PALAVRAS-CHAVE: hidrante, poliacetal, furto.

INTRODUÇÃO

Os hidrantes de coluna desempenham um papel crucial na segurança pública e na proteção contra incêndios. Suas funções mais importantes são:
- Abastecimento de água para combate a incêndios: Os hidrantes de rua são conectados à rede de abastecimento de água e fornecem uma fonte de água confiável para os bombeiros em caso de incêndio. Eles permitem que os bombeiros conectem suas mangueiras aos hidrantes para obter água em alta pressão, facilitando o combate efetivo às chamas.
- Acesso rápido e fácil à água: Os hidrantes urbanos são facilmente identificáveis e estão localizados em pontos estratégicos. Isso permite um acesso rápido e fácil à água para os bombeiros, reduzindo o tempo de resposta e aumentando as chances de controlar o incêndio com eficiência.
- Alcance estendido de combate a incêndios: Mesmos em áreas onde não há fontes naturais de água próximas, como lagos ou rios, os hidrantes permitem que os bombeiros tenham acesso a uma fonte de água próxima ao local do incêndio. Os hidrantes estendem o alcance do combate a incêndios, fornecendo uma fonte de água confiável, mesmo em áreas remotas.
- Proteção da propriedade e vidas: Os hidrantes urbanos desempenham um papel fundamental na proteção de propriedades e vidas em caso de incêndio. O rápido acesso à água fornecido pelos hidrantes permite que os

bombeiros atuem prontamente para controlar e extinguir incêndios, minimizando danos e prevenindo a propagação das chamas para áreas vizinhas. Exemplo de resultado trágico da falta de hidrantes operacionais pode ser verificado no *site* https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2023/09/03/extintores-e-hidrantes-do-mercado-da-encruzilhada-nao-funcionaram-dizem-comerciantes-incendio-destruiu-parte-do-predio.ghtml .

- Confiabilidade: Os hidrantes urbanos são regularmente testados e mantidos pelas autoridades responsáveis. Isso garante que os hidrantes estejam em pleno funcionamento e prontos para uso em caso de emergência. A manutenção adequada dos hidrantes é crucial para garantir sua eficácia.
- Auxiliar a limpeza da rede de distribuição e adutoras de água: Devido a corrosão das tubulações metálicas utilizadas na distribuição de água, em alguns locais os usuários são prejudicados com o aumento da turbidez da água distribuída. Nesses casos, os hidrantes possibilitam a lavagem das redes, melhorando a qualidade da água.

De acordo com a ABNT NBR 5667-1:2006, um hidrante deve possuir três saídas de água onde estão conectadas conexões de latão, que possibilitam o engate de mangueiras, com seus respectivos tampões de ferro. Essas peças, por serem metálicas, possuem valor comercial e são alvo de furtos e depredações, atrasando o trabalho dos bombeiros e ocasionando prejuízos ao órgão mantenedor.

Funcionários do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre - DMAE, RS, órgão responsável pela conservação dos hidrantes, conviviam com o problema de furto de bujões e tampas de hidrantes de coluna a muitos anos. Eles faziam os devidos reparos e os hidrantes voltavam a ficar danificados (Figura 1). As seguintes notícias de jornais exemplificam o problema em Porto Alegre:
- Em 2009 no jornal Correio do Povo: https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/geral/pelo-menos-20-dos-hidrantes-da-capitals%C3%A3o-alvo-de-vandalismo-1.9480;
- Em 2013 no *site* Gaúcha ZH https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2013/08/bombeiros-de-porto-alegre-reclamam-de-vandalismo-e-furto-de-pecas-de-hidrantes-cj5vb14wk03vrxbj0id4owzba.html ;
- em 2013 no jornal Diário Gaúcho https://diariogaucho.clicrbs.com.br/dia-adia/noticia/2013/05/hidrantes-viram-lixeiras-na-capital-4138424.html .

Figura 1. Hidrantes de coluna sem as conexões de latão que foram furtadas.



Fonte: DMAE.

Se o hidrante de coluna não tem as tampas, ele não pode ser utilizado em um incêndio, pois, depois de aberto o registro no solo, a água não iria apenas para a mangueira usada no combate ao fogo, vazando pelas outras saídas (Figura 2).

Figura 2. Exemplo de hidrante de coluna sem as tampas.



Fonte: https://www.engeplus.com.br/noticia/geral/2015/apos-furto-de-tampas-hidrante-jorra-durante-todo-o-dia#2 .

Os bujões dos hidrantes são de latão, tem valor comercial maior que as tampas e são aparafusadas no corpo do hidrante. O furto do bujão, muitas vezes, não ocorre devido a dificuldade de desaparafusar a peça, mas danifica a rosca e inviabiliza o encaixe da mangueira dos bombeiros.

Quando da necessidade de utilização dos hidrantes, a falta de tampas e bujões ocasiona o retardo na ação dos bombeiros e a utilização de outros equipamentos para o combate a incêndios. Ainda, a carência desses elementos acaba estimulando a deposição de materiais diversos dentro dos hidrantes, como areia, pedras e pedaços de madeira, obstruindo a passagem da água no hidrante ou na mangueira. Nessas situações, a operação do hidrante só é viabilizada mediante a limpeza da coluna.

O furto de conexões de hidrantes é um problema que ocorre em várias cidades, conforme verifica-se na notícia de 2023 nos *sites* R7 https://noticias.r7.com/jr-na-tv/videos/estado-de-sao-paulo-registra-15-roubos-de-hidrantes-de-incendio-em-um-mes-11052023 e https://www.engeplus.com.br/noticia/geral/2015/apos-furto-de-tampas-hidrante-jorra-durante-todo-o-dia#2 .

OBJETIVO

Apresentar alternativa para redução de furtos de conexões metálicas de hidrantes de coluna através da substituição por peças de poliacetal.

METODOLOGIA UTILIZADA

Em Porto Alegre, dos aproximadamente 1600 hidrantes existentes na capital gaúcha, cerca de 20% têm tampas, bujões, colunas e até registros furtados ou depredados. O DMAE vistoria semestralmente todos os hidrantes de coluna da cidade. Em 2022, ele realizou 219 eventos de conserto ou substituição das unidades na capital. Apesar de o DMAE destinar aproximadamente R$111.000,00 em 2022 com a aquisição de materiais para manter os hidrantes operacionais, esses equipamentos são depredados a qualquer momento e não há garantia de disponibilidade para os bombeiros.

Diante desse cenário, o DMAE estudou materiais alternativos para a reposição das conexões metálicas, produzidas em latão, bronze ou ferro. Foram desenvolvidos protótipos de bujões em nylon e poliacetal copolímero – POM-C. Ao longo do desenvolvimento, os protótipos em POM-C adequado para indústrias de alimentos foram sendo progressivamente adaptados até atingir as dimensões que garantem a resistência mecânica e incorporando anéis de vedação.

Além das soluções em nylon e POM-C, foi desenvolvido um sistema de proteção às conexões dos hidrantes, conforme verifica-se no *site* https://prefeitura.poa.br/dmae/noticias/dmae-apresenta-projeto-piloto-de-hidrantes-antivandalismo .

O poliacetal copolímero (POM-C) foi testado com sucesso nos protótipos e foi escolhido como material para desenvolver o projeto piloto. Ele é um termoplástico reciclável, com estabilidade dimensional e resistência química. Assim, além de não possuir valor comercial, há a garantia de resistência a intempéries, de robustez suficiente para suportar as solicitações de serviço e de ser inerte, evitando a contaminação da água.

Os testes foram realizados junto com o Corpo de Bombeiros Militar de Porto Alegre, que participou sugerindo melhorias e validando a proposta final das conexões. Como forma de acelerar os testes, as peças de poliacetal foram colocadas nos hidrantes dos quartéis de bombeiros do Pelotão Açorianos e Pelotão Floresta para abastecimento das viaturas de combate a incêndio.

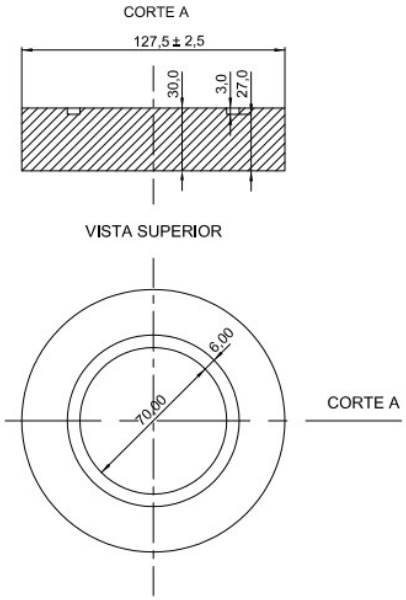
O Corpo de Bombeiros propôs a alteração do desenho técnico e redução de duas saídas de água dos hidrantes, levando a economia na aquisição dos materiais.

Após a aprovação pelo Corpo de Bombeiros Militar de Porto Alegre, teve início o projeto piloto para a substituição de hidrantes e das conexões metálicas por peças de POM-C na região Norte da cidade que possui alto índice de furtos de equipamentos urbanos.

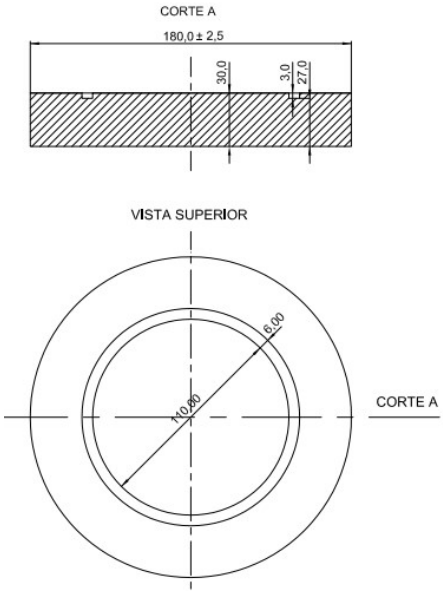
RESULTADOS OBTIDOS

Os materiais desenvolvidos formam um conjunto de conexões para hidrante, sendo uma flange cega DN 60, uma flange cega DN 100, um bujão DN 60 e um tampão DN 60, conforme Figura 3.

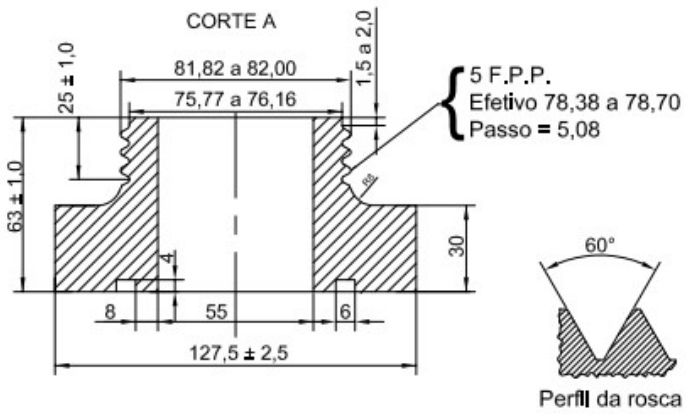
Figura 3. Desenhos técnicos sem escala com as dimensões das flanges cegas DN 60 e DN 100 e bujão DN 60 em POM-C do hidrante de coluna.

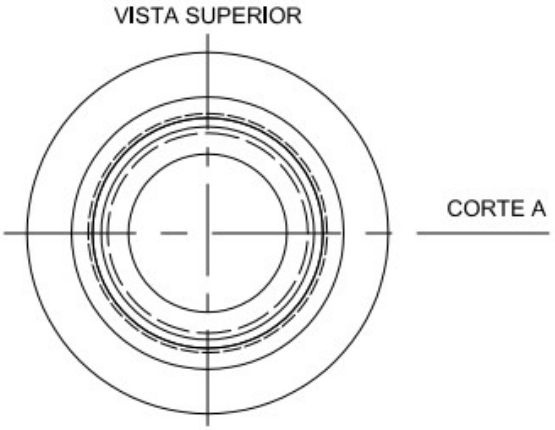


Flange cega DN 60.



Flange cega DN 100.





Bujão DN 60

Fonte: cadastro do material 2011949 – “Hidrante de coluna simples c/ conexoes de poliacetal, cfe.desenhos anexos” do DMAE.

A especificação do material 2011949 – "Hidrante de coluna simples c/ conexoes de poliacetal, cfe.desenhos anexos" utilizada no projeto piloto está apresentada a seguir:

> HIDRANTE DE COLUNA SIMPLES COM AS SEGUINTES CARACTERÍSTICAS:
> 1. DE ACORDO COM A ABNT NBR 5667-1:2006 E ESSA ESPECIFICAÇÃO, PREVALECENDO AS ORIENTAÇÕES APRESENTADAS ABAIXO.
> 2. SAÍDAS DE ÁGUA: UMA DN 60 E UMA DN 100 DEVEM SER TAMPONADAS COM FLANGES CEGAS DE POLIACETAL. UMA DN 60 DEVE TER BUJÃO E TAMPÃO DE POLIACETAL.
> 3. CONEXÕES DE POLIACETAL COM AS SEGUINTES CARACTERÍSTICAS:
> 3.1. DE POLIACETAL COPOLÍMERO (POM-C) PARA INDÚSTRIAS-ALVO DE ALIMENTOS;
> 3.2. RESISTÊNCIA A TRAÇÃO MÍNIMA DE 64 MPA DE ACORDO COM A NORMA ASTM D 638;
> 3.3. COR BRANCO OPACO;
> 3.4. JUNTAMENTE COM A PROPOSTA DEVE SER APRESENTADO DOCUMENTO DO FABRICANTE DO POM-C COM AS CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL;
> 3.5. O FORNECEDOR DEVE APRESENTAR A FICHA TÉCNICA DO FABRICANTE DO POLIACETAL QUE COMPROVE OS ATRIBUTOS DESCRITOS E A NOTA FISCAL DE COMPRA DO POLIACETAL COM A MARCA, TIPO E QUANTIDADE ADEQUADA A PRODUÇÃO DO LOTE.
> 4. BUJÃO, TAMPÃO E FLANGES CEGAS DE POLIACETAL COM AS SEGUINTES CARACTERÍSTICAS:
> 4.1. AS DIMENSÕES DO BUJÃO E DAS FLANGES CEGAS DEVEM SER DE ACORDO COM OS DESENHOS ANEXADOS. AS DIMENSÕES DO TAMPÃO DEVE SER DE ACORDO COM A ABNT NBR 5667-1:2006.
> 4.2. CADA BUJÃO E CADA FLANGE CEGA DEVE SER FIXADO AO CORPO DO HIDRANTE COM 6 PARAFUSOS ALLEN CILÍNDRICO, DIÂMETRO NOMINAL 8, COMPRIMENTO 25 MM, ALTURA DA CABEÇA (K) 8.00, CHAVE 6, MATERIAL AÇO LIGA, CLASSE DE RESISTÊNCIA 12.9, ACABAMENTO SUPERFICIAL ZINCADO (TRIVALENTE), DE ACORDO COM A NORMA DIN 912, PASSO DA ROSCA DE 1.25, TIPO DE ROSCA MA, ROSCA INTEIRA.
> 5. ANÉIS DE BORRACHA DEVEM VIR INSTALADOS JUNTO COM AS FLANGES CEGAS E O BUJÃO E SEREM ADEQUADOS PARA REALIZAR A VEDAÇÃO.
> 6. OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVEM ATENDER ÀS REGULAMENTAÇÕES ESPECÍFICAS DE TAL FORMA QUE NÃO PROVOQUEM EFEITOS NOCIVOS À SAÚDE, QUANDO EM CONTATO COM A ÁGUA DE ABASTECIMENTO.
> 7. QUALQUER ALTERAÇÃO DO PROJETO DO FORNECEDOR ATÉ A ENTREGA DO LOTE DEVE SER IMEDIATAMENTE COMUNICADO AO DMAE FORMALMENTE E O PRODUTO SERÁ REAVALIADO.
> 8. O LOTE DEVE VIR COM O RELATÓRIO DE INSPEÇÃO ELABORADO POR EMPRESA ESPECIALIZADA IDÔNEA COM A DECLARAÇÃO DE QUE O LOTE APRESENTADO ATENDE ESSA ESPECIFICAÇÃO, CONFORME ITENS 6 E 7 DA ABNT NBR 5667-1:2006.
> CONFORME DESENHOS ANEXOS.

Optou-se por preservar a cor natural das peças para que, de longe, sejam identificadas como plásticas, a fim de evitar a tentativa de furto (Figura 4).

Figura 4. Fotografia de hidrante de coluna instalado com conexões de POM-C.



Fonte: DMAE.

Foram realizadas licitações pelo DMAE em 2023 que resultaram na aquisição de 166 hidrantes de coluna com conexões de POM-C e 1224 conexões para hidrantes em poliacetal, totalizando o investimento de R$622.584,50 em aquisição de materiais. Nesse ano, o DMAE realizou 258 eventos de conserto ou substituição de hidrantes com conexões do POM-C.

O custo unitário dos hidrantes com conexões em poliacetal apresentou uma redução de 16% quando comparados com as de metal (Tabela 1).

Tabela 1 - Custos de aquisição dos hidrantes com conexões metálicas e de poliacetal aquiridos em 2023 pelo DMAE e cálculo da variação dos preços.

Código do material	Nome do material	Quant.	Valor Unitário
2004235	Hidrante de coluna simples metálico	30	2.950,00
2004235	Hidrante de coluna simples metálico	7	2.890,00
	Média proporcional		2.938,65
2011949	Hidrante de coluna simples c/ conexoes de poliacetal	133	2534,50
2011949	Hidrante de coluna simples c/ conexoes de poliacetal	33	2199,00
	Média proporcional		2.467,80
	Variação dos preços entre o hidrante metálico e o com conexões de poliacetal		**-16%**

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do DMAE.

Os conjuntos das conexões bujão e tampa em poliacetal teve o custo reduzido em 45% quando comparado com as peças metálicas (Tabela 2).

Tabela 2 - Custos de aquisição dos bujões e tampas metálicos e de poliacetal, DN 60, aquiridos pelo DMAE e cálculo da variação dos preços.

Código do material	Nome do material	Quant.	Valor Unitário	Ano da aquisição
2004641	Bujao 60 mm p/hidrante coluna, cfe. desenho anexo	100	175,00	2023
2004641	Bujao 60 mm p/hidrante coluna, cfe. desenho anexo	80	232,50	2023
	Média proporcional		200,56	
1097336	Tampa ferro ductil para hidrante dn 60mm rosca grossa	25	422,09	2022
1097336	Tampa ferro ductil para hidrante dn 60mm rosca grossa	50	451,55	2022
	Média proporcional		441,73	
	Custo do conjunto de bujão e tampa metálicos		**642,28**	
2011929	Bujao p/hidrante coluna DN 60 em poliacetal	245	210,00	2023
2011929	Bujao p/hidrante coluna DN 60 em poliacetal	61	184,00	2023
	Média proporcional		204,82	
2011973	Tampao p/ bujao de hidrante de coluna DN 60, em poliacetal	245	138,00	2023
2011973	Tampao p/ bujao de hidrante de coluna DN 60, em poliacetal	61	185,00	2023
	Média proporcional		147,37	
	Custo do conjunto de bujão e tampa de poliacetal		**352,19**	
	Variação do preço entre os conjuntos bujão e tampa de metal e de poliacetal		**-45%**	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do DMAE.

A solução sugerida pelos Bombeiros e adotada de substituir um bujão e uma tampa DN 60 por uma flange cega proporcionou a economia de 75% na aquisição dos materiais (Tabela 3).

Tabela 3 - Custos de aquisição dos bujões e tampas metálicos e das flanges de poliacetal, DN 60, aquiridos pelo DMAE e cálculo da variação dos preços.

Código do material	Nome do material	Quant.	Valor Unitário	Ano da aquisição
2004641	Bujao 60 mm p/hidrante coluna, cfe. desenho anexo	100	175,00	2023
2004641	Bujao 60 mm p/hidrante coluna, cfe. desenho anexo	80	232,50	2023
	Média proporcional		200,56	
1097336	Tampa ferro ductil para hidrante dn 60mm rosca grossa	25	422,09	2022
1097336	Tampa ferro ductil para hidrante dn 60mm rosca grossa	50	451,55	2022
	Média proporcional		441,73	
	Custo do conjunto de bujão e tampa metálicos		**642,28**	
2011960	Flange cega de hidrante de coluna DN 60 em poliacetal, cfe.desenho anexo	245	168,00	2023
2011960	Flange cega de hidrante de coluna DN 60 em poliacetal, cfe.desenho anexo	61	115,00	2023
	Média proporcional		157,43	
	Variação do preço entre os conjuntos bujão e tampa de metal e flange cega de poliacetal		**-75%**	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados do DMAE.

As mídias de internet, televisão e jornalística divulgaram os resultados alcançados, conforme pode-se verificar nos *sites* a seguir:
- https://prefeitura.poa.br/dmae/noticias/dmae-apresenta-projeto-piloto-de-hidrantes-antivandalismo ;
- https://www.youtube.com/watch?v=OxOayBSKdJs (no tempo 16:15);
- https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/cidades/novos-modelos-de-hidrantes-s%C3%A3o-instalados-emporto-alegre-1.1401914 .

Cidades próximas à Porto Alegre, São Leopoldo e Novo Hamburgo iniciaram a recuperação de hidrantes com conexões de POM-C, utilizando como referência o projeto piloto da capital gaúcha.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Por vários anos o problema de furto de conexões dos hidrantes foi pautado pelos funcionários do DMAE. Foi quando houve a colaboração intersetorial, unindo os esforços dos funcionários do DMAE, uma empresa fornecedora de materiais da iniciativa privada e os Bombeiros, obteve-se a solução do problema.

Diante do cenário de depredação de hidrantes devido ao furto de peças com valor comercial, a realização deste projeto contribui para o desenvolvimento de materiais alternativos que atendam às necessidades de operação e de conservação da qualidade da água.

As conexões em POM-C desenvolvidas têm menor custo do que as metálicas e, por possuírem baixa atratividade para furtos, é esperado um impacto considerável em gastos com manutenção nos anos seguintes.

A disponibilização de hidrantes à população reduz a probabilidade de prejuízos materiais e danos à vida e ao meio ambiente, tanto por falta desse equipamento público, quanto pela demora de disponibilizar água para apagar os incêndios pelos bombeiros.

A disponibilização de hidrantes para a população de forma igualitária em toda a cidade promove a inclusão de grupos historicamente desfavorecidos com a infraestrutura de saneamento.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As conexões dos hidrantes em POM-C inibem a depredação por não terem valor comercial, diminuem a necessidade de reposição e melhoram a gestão de serviços, tendo em vista uma menor necessidade de alocação de mão-de-obra para resolução das depredações de hidrantes, além de garantir maior segurança em combate a incêndios nas cidades e redução dos custos de aquisição de materiais.

A resolução do problema de furto de conexões metálicas dos hidrantes de coluna pode atender à várias cidades com o mesmo tipo de situação.

A divulgação desse trabalho pode trazer os seguintes benefícios com relação ao problema apresentado:
- melhorar a solução encontrada através de alternativas apresentadas por empresas de saneamento;
- redução de custos através de ações entre cidades que possuem o mesmo problema, Corpos de Bombeiros e empresas fornecedoras de materiais e serviços.

Recomenda-se que as cidades com o mesmo tipo de problema padronizem a instalação de novos hidrantes com conexões de POM-C e avaliem a necessidade de implementar ações para substituir ou reformar os hidrantes danificados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5667-1:2006: Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil Parte 1: Hidrantes de coluna. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.
2. CORDEBELLO, F. S. Polímeros do futuro: tendências e oportunidades. Polímeros, v. 13, n. 1, p. e4–e43, jan. 2003. https://doi.org/10.1590/S0104-14282003000100003.