

Resumo

Devido a necessidade ao acesso a água potável, o uso eficiente da infraestrutura de rede e a economia de água, racionalizando os investimentos requeridos, são os principais objetivos das companhias de saneamento e abastecimento, em busca de uma gestão eficiente e inovadora. São necessários portanto a obtenção de expertise e aprimoramento nas ações de instalação, operação e manutenção das redes tubulares de abastecimento. Com extensas e obsoletas redes de distribuição, a atividade de manutenção torna-se complexa, devido aos diferentes materiais e diâmetros das tubulações, bem como o seu posicionamento e/ou as características de uso e ocupação, conforme o desenvolvimento urbano e econômico local. Diante deste cenário é necessário constante evolução dos processos, por meio de sistemas e equipamento inovadores. As abraçadeiras de inox universais bi labial auto selante com dois fechos, são peças fundamentais neste processo de melhoria e inovação, considerando a demanda atual. O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma perspectiva de melhoria e inovação ao sistema de gestão e operação, com foco na manutenção das redes tubulares de abastecimento, por meio da tecnologia das abraçadeiras universais bi labial auto selante com dois fechos, apresentando assim os detalhes da tecnologia, bem como dados iniciais de um estudo de caso com a aplicação de uma abraçadeira, em uma rede de abastecimento de fibrocimento, utilizada em um sistema de irrigação, localizado na Espanha.

Introdução

O acesso a água potável e o esgotamento sanitário, se mostra cada vez mais relevante diante do cenário mundial e nacional de saúde pública e desenvolvimento. A busca pela eficiência econômica, bem como o uso racional dos recursos naturais, também são uma necessidade latente, sendo um tema presente nas discussões, planejamento e ações do poder público, bem como, das instituições privadas. Diante deste cenário obter a melhoria da infraestrutura de redes tubulares, economia de água, racionalizando os investimentos requeridos, são os desafios das companhias de saneamento e abastecimento. Em particular o abastecimento de água, conforme o seu sistema linear de tubulações que interliga desde o sistema de captação de um manancial até a entrega da água potável ao consumidor final, conjunto este, denominado como de distribuição. Para a gestão deste conjunto de distribuição, são necessário ações de melhorias para as etapas de instalação, operação e manutenção. Destaque-se também os programas de controle de perdas de água, tendo este, impacto direto nos custos operacionais com forte participação no planejamento estratégico e financeiro das companhias. (ARSESP, 2018). Um campo notável no processo de gestão operacional no abastecimento de água, é o de operação e manutenção das redes existentes. Por exemplo a companhia de saneamento básico do estado de São Paulo, (SABESP) em 2019, possuía 75,3 mil quilômetros de redes de distribuição de água. Em relação ao seu programa de controle e diminuição de perdas em 2018, conforme programa da SABESP o índice de perdas reais ou físicas foi de 19,9%. (SABESP, 2019)

Diante da extensão desta rede de distribuição, sua obsolescência assim como a sua complexidade, devido as variações de diâmetros e materiais das tubulações, é de suma importância ações com programas de melhorias e inovação, maximizando o sistema de gestão. As abraçadeiras de inox universais bi labial auto selante com dois fechos, são peças fundamentais neste processo de melhoria e inovação, considerando a demanda atual. Com a tecnologia de vedação bi labial auto selante, as abraçadeiras de inox com dois fechos, apresentam solução definitiva e inovadora para a instalação e manutenção das redes tubulares de abastecimento. A universalidade para qualquer diâmetro, pressão e fluido, possibilitando também a sua instalação quando a tubulação está sob pressão, são aspectos nos quais comparados com os das abraçadeiras existentes no mercado

nacional, permitem reconhecer as vantagens das abraçadeiras com sistema bi labial selante de dois fechos.

Palavras Chave: Sistema bi labial auto selante, Abraçadeira universal de Inox com dois fechos, Manutenção de Redes Tubulares, Rede de Distribuição de Água. Junta bi labial de EPDM.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma perspectiva de melhoria e inovação ao conjunto do sistema de distribuição de água potável, com foco nas operações de instalação e manutenção de redes tubulares, por meio da tecnologia das abraçadeiras universais de inox, com dados da tecnologia, assim como, apresentar dados preliminares de um estudo de caso, com a aplicação da abraçadeira, em uma rede de abastecimento de fibrocimento de um sistema de irrigação, localizado na Espanha.

Metodologia

Para validação da proposta de inovação apresentada pela tecnologia de abraçadeiras universais bi labial auto selante com dois fechos, inicialmente se realizou um levantamento teórico das demais tecnologias existentes e suas principais características e, portanto, justificando a necessidade de inovação tecnológica.

Situação Atual – Primeira geração de abraçadeiras e acoplamento

Todos os sistemas de fabricantes de primeira geração para o reparo de tubulações são sistemas que realizam a vedação por meio do **esmagamento** e **compressão** da borracha plana, ou de seção mais ou menos retangular, na face externa do tubo, resolvendo assim o vazamento e perda de água. A aplicação destes sistemas requer aperto excessivo nos parafusos, o que gera sobrecargas tanto na abraçadeira quanto na tubulação e que podem afetar a vida útil da mesma forma:

- As abraçadeiras recebem altas cargas nos **parafusos** (devido à necessidade de um alto torque de aperto), **o que aumenta a possibilidade de corrosão** devido a tensões mecânicas, em materiais que normalmente não são inoxidáveis;
- Na **junta de EPDM, que rapidamente perde** sua memória elástica devido ao excesso de aperto e, portanto, sua capacidade de manter a tensão ao longo do tempo;
- Na zona de quebra, uma vez que, como sistemas rígidos, eles geram tensões nos dois lados de uma fenda, uma vez instalados, não permitindo os movimentos naturais do terreno que geraram a quebra e que continuarão ao longo do tempo;
- Existem alguns desses sistemas que não são projetados como grampos de reparo e que, para instalá-los, é necessário cortar o próprio tubo.

Dentre os modelos utilizados desta primeira geração de abraçadeiras e acoplamento, destacam-se os modelos apresentados abaixo, sendo apresentados alguns dos seus aspectos técnicos:

- Abraçadeiras de junta plana com carcaça em ferro fundido;
 - Recebem alta carga com o aperto excessivo nos parafusos
 - Devido a esta carga a junta de EPDM, perde rapidamente sua memória elástica;
 - Gera tensão no ponto de instalação devido ao sistema interno rígido;
- Abraçadeiras de junta plana totalmente inoxidável;
 - Não permite conectar dois tubos;
 - Não permite desvios angulares e laterais;
 - Selagem por esmagamento, reduzindo vida útil da junta de EPDM;
- Mancais de junta plana de ferro fundido de 3 peças – Tri partida;
 - Não permite conexão de dois tubos;
 - Peças de ferro fundido e muito pesadas;

- Devido ao design plano da borracha, a largura útil é menor que 40% da junta;
- Junta Ferro Fundido – multi materiais, multi diâmetros
 - Requer reparo do cano danificado (Cortadéla);
 - Requer válvula de corte à montante da área danificada;
 - Start-up da rede será adiado até o preenchimento completo da seção do tubo;
 - Parafusos na área inferior dificultam a instalação e o ajuste da peça.

Proposta de Melhoria e Inovação - Abraçadeiras de inox universais bi labial auto selante com dois fechos.

As abraçadeiras de inox universais bi labial auto selante com dois fechos, apresenta tolerância de 12 mm (numa única abraçadeira) a partir do diâmetro de 60 mm, propicia redução de estoque significativo, onde com apenas oito modelos é possível reparar tubos de diâmetros nominal de 50 mm a 300mm. A seguir a Tabela 1 apresenta os diâmetros e materiais de modelo de abraçadeiras conforme a possibilidade de aplicação.

Tabela 1: Tabela de redução de estoque por tipo de abraçadeira.

Diâmetro nominal	Material e Diâmetro Externo				Pressão Nominal (bar)	Peso (Kg)	Range de Aplicação (mm)
	Ferro Fundido	Aço	PVC PEAD	Cimento amianto			
50		60,3	63		25	1,20	60-63
75	98	88	90	100	25	2,6	88-100
100	118	114,3	110	120	24,6	2,8	108-120
150	170	169,3	160	170	18,8	3,2	158-170
200	222	219,1	225	230	13	4,1	218-230
250	274	273	280	280	11	4,5	268-280
300			315		15	6	308-320
300	326	323,8		330	14,5	5,5	318-330
350		355,6	355		13	6	348-360
350	378			380	12,3	6,2	368-380
400		406,4	400		11,7	6,5	398-410
400	429				10,7	6,8	428-440
450		457,2	450		10	7	448-460
450	480				13,1	8,4	478-490
500		508	500		12,5	8,7	498-510
500	532				11,6	9	528-540
600		609,6			10,2	9,9	608-620
600	635		630		12	9,7	628-640
650		660,4			11,9	17,9	658-670
700		711,2	710		11	19,1	708-720

Dentre os principais aspectos técnicos das Abraçadeiras de inox universais bi labial auto selante com dois fechos, destaca-se

- Realizar união (ponta a ponta) ou reparo de tubulações;
- Possibilita realizar reparo em carga;
- Universalidade, qualquer diâmetro, pressão e fluido;
- Redução de peso em até 90% (DN 600 9Kg);
- Fácil manuseio, instalada em locais de difícil acesso (Tecnologia *Hold on* e *Piloto*);
- Permite correção de desvio angular e ovalidade em até 3%
- Definitiva, aço inoxidável AISI 304L/ 316L, resistente a meios agressivos;
- Vedação dinâmica (aperto controlado) com mínima ação sobre o EPDM, preservando sua memória elástica e vida útil operacional.

Dados preliminares de um estudo de caso no uso da tecnologia em uma rede de fibrocimento amianto utilizada em um sistema de irrigação.

A área de estudo encontra-se na Espanha, sendo utilizada para a atividade agrícola. A rede a ser reparada é utilizada em um sistema de irrigação. O solo da região possui características ácidas (corrosivas), devido aos defensivos agrícolas utilizados nas plantações. A tubulação é de fibrocimento com diâmetro nominal de 550 milímetros e pressão de 10 bar. O comprimento total da rede de irrigação é de 350 metros, dividido por barras de 6 metros. A cada barra inicialmente para a junção dos trechos, foi instalada uma junta de fibrocimento contendo no seu interior dois anéis de vedação de borracha EPDM. Ao passar do tempo devido a perda da vida útil da borracha EPDM, assim como a perda de memória elástica, devido ao aperto excessivo na instalação, foi constatada a presença de vazamentos em vários trechos de junção, sendo necessária a realização de frequentes manutenções, ocasionando alto índice de perda de água, ineficiência do sistema de irrigação, bem como prejuízos financeiros devidos as frequentes manutenções. A Fotografia 1, a seguir apresenta um dos trechos de reparo.



Fotografia 1 – Trecho com vazamento a ser reparado

Portanto o projeto apresentava os seguintes problemas que precisavam ser solucionados:

- Necessidade de rápido reparo, evitando longa parada a fim de não desabastecer o sistema de irrigação;
- Instalação de equipamento resistente a acidez do solo (alta corrosão);
- Propiciar, resistência ao movimento de massa provocado pela circulação do maquinário;
- Melhorar desempenho do sistema de irrigação, eliminando os pontos de perda;
- Propiciar economia de água, evitando as perdas;
- Otimização de tempo das equipes de trabalho envolvidas nas frequentes manutenções;
- Redução de custos não planejados.

Proposta de melhoria com a aplicação das abraçadeiras de inox universais bi labial auto selante com dois fechos.

Como medida corretiva e de melhoria, foi recomendado a utilização das abraçadeiras de inox universais bi labial auto selante com dois fechos. O modelo de escolha foi a de 135 mm de largura. Devido as características corrosivas da área, foram realizados reforços nos componentes e assim evitando danificação futura. Neste caso se utilizou sistema de fixação de dois fechos e dois parafusos, visando a instalação com maior rapidez. A Fotografia 2 apresenta um dos trechos de aplicação.



Fotografia 2 – Trecho com vazamento reparado com a abraçadeira universal

Resultados Obtidos

Em apenas quatro dias foram fabricadas as 25 unidades, para a execução dos reparos necessários. Com a agilidade na fabricação bem como a facilidade de instalação foi possível atender e cumprir o curto prazo para instalação das 25 unidades. Com isso evitou-se prejuízos ao cliente referente aos dias de parada do sistema de irrigação, propiciando desde então a economia de água bem como melhor eficiência do sistema de irrigação, devido ao tipo de instalação definitivo.

Conclusões

Conforme o presente trabalho ao comparar as características das abraçadeiras da primeira geração com as abraçadeiras de inox universais bi labial auto selante com dois fechos, é possível reconhecer o avanço tecnológico para o sistema de reparo e junção de redes tubulares. Além da inovação tecnológica as abraçadeiras de inox universais, apresentam ótimo custo benefício, bem como redução de perdas do fluido, propiciando também economia a longo prazo. Por fim é possível concluir que com esta nova tecnologia, todo o processo será maximizado e assim beneficiando todas as partes envolvidas, desde a captação a entrega da água potável para o cliente final.

Referências Bibliográficas

Sabesp 2019

<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=37>

ARSESP, 2018

FILHO, 2016

Jairo Tardelli Filho Revista DAE , abril de 2016 – Aspectos relevantes do controle de perdas em sistemas públicos de abastecimento de água.