



## ESTUDO DE CASO: USO DO COLAR DE TOMADA INTEGRADO MULTIDIAMETRAL EM INOX PARA OTIMIZAÇÃO DE SERVIÇOS E REDUÇÃO DE VAZAMENTOS

**Vitor Shoji Minami<sup>(1)</sup>**

Experiência de 14 anos em saneamento, com atuações nas áreas de operação e manutenção de água na região metropolitana de São Paulo, planejamento da operação e redução de perdas, vivência em empresas nacionais e multinacionais na área de bens e serviços. Tecnólogo em Gestão Ambiental pela universidade São Marcos (dez/2008), Especialização em saneamento ambiental ETEC G.V. (JUL/2007) e curso de pós-graduação em engenharia de estruturas hidráulica (Instituto Unyleya).

**Marcelo Carnauba Rocha**

Engenheiro Químico e mestre em Engenharia Química (UNIFAL). Engenheiro de Segurança do Trabalho (UFSJ). Doutorando em Hidráulica e Saneamento (USP) e professor universitário (UNIFEG).

**Carlos Luiz Maxi das Neves**

Experiência de 20 anos em saneamento, atuando nas áreas de manutenção e controle de consumo na região metropolitana de São Paulo,

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Adolfo Pinheiro, 2233 – Santo Amaro – São Paulo – São Paulo - CEP: 04733-400 - Brasil - Tel: +55 (11) 98689-7952 - e-mail: vminami@sabesp.com.br.

### RESUMO

Este projeto reforçou a importância de alinhar as inovações diretamente com as necessidades operacionais e de simplificar o design das peças para facilitar a instalação e manutenção. O colar de tomada integrado multidiametral em inox mostrou que o uso de materiais duráveis e de fácil aplicação pode reduzir custos a longo prazo e aumentar a satisfação dos clientes. A experiência destacou ainda a relevância de um processo de desenvolvimento ágil, com feedback constante entre o departamento técnico e a equipe de inovação, para aprimorar a solução conforme os resultados em campo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Aço inoxidável(inox), Redução de Vazamentos, Eficiencia Operacional, Manutenção corretiva.*



## INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias e a busca por operações de abastecimento mais eficientes e sustentáveis, o desenvolvimento de soluções para melhorar o desempenho dos sistemas e evitar desperdícios tornou-se uma prioridade. Este trabalho técnico apresenta o desenvolvimento de um colar de tomada integrado multidiametral em inox, fruto de uma demanda do departamento de inovação(EIN) da companhia, voltado para a otimização dos processos da SABESP. O colar tem como diferencial sua simplicidade de aplicação, durabilidade e compatibilidade com diferentes materiais de tubulação, resultando em uma operação mais ágil, segura e sustentável. As concessionárias de saneamento básico enfrentam desafios contínuos relacionados à eficiência das conexões hidráulicas, principalmente no que tange à durabilidade dos materiais e à prevenção de vazamentos. As peças tradicionalmente empregadas em sistemas de derivação, como colares de tomada em ferro galvanizado, PVC ou PEAD com solda, frequentemente apresentam limitações quanto à estanqueidade, à resistência à corrosão e à complexidade de instalação.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é apresentar o desenvolvimento, aplicação e avaliação técnica do colar de tomada integrado multidiametral em aço inox, comparando-o com os materiais tradicionalmente utilizados. O estudo busca demonstrar os ganhos operacionais, ambientais e econômicos obtidos com a adoção da nova peça, destacando seu potencial para ser padronizada nos sistemas da companhia.

## METODOLOGIA UTILIZADA

Para o desenvolvimento e validação do colar de tomada integrado multidiametral, foi adotada uma metodologia sistemática, envolvendo as seguintes etapas:

**Análise do Material – Aço Inox:** O inox utilizado na fabricação do colar é composto de uma liga de aço resistente à corrosão, comumente classificada como AISI 304 ou 316. A escolha deste material se deu por sua elevada resistência à oxidação e corrosão, mesmo em condições de contato constante com água e solo, características que aumentam significativamente a vida útil das conexões. O inox oferece também resistência mecânica superior, reduzindo as deformações causadas pela pressão interna, o que torna a peça uma alternativa viável e sustentável a longo prazo para aplicações em saneamento. Abaixo um comparativo entre os materiais empregados atualmente:

### Ferro Galvanizado

#### Prós:

Baixo custo inicial.

Fácil disponibilidade no mercado.

Aceitação consolidada em sistemas antigos de abastecimento.

#### Contras:

Suscetibilidade à corrosão, especialmente em contato com solos agressivos ou água tratada com cloro.

Vida útil limitada, com necessidade frequente de substituição.

Maior peso, dificultando o manuseio e a instalação.

### PVC

#### Prós:

Material leve e de fácil instalação.

Boa resistência química em condições não extremas.

Custo moderado e flexibilidade para manutenções.

#### Contras:



Baixa resistência mecânica, especialmente sob pressão elevada.

Propensão a deformações e rupturas em condições adversas.

Menor durabilidade em relação ao inox.

### **PEAD (Solda)**

#### **Prós:**

Alta resistência química e mecânica.

Boa adaptabilidade em projetos específicos.

Relativa durabilidade quando bem instalado.

#### **Contras:**

Necessidade de processos especializados (soldagem), aumentando o tempo e custo de instalação.

Susceptível a falhas de vedação em soldas mal executadas.

Dificuldade de aplicação em locais com pouco espaço.

### **Aço Inox**

#### **Prós:**

Alta resistência à corrosão, proporcionando longa vida útil mesmo em ambientes agressivos.

Estanqueidade superior, reduzindo riscos de vazamentos.

Design integrado e multidiametral, facilitando a instalação e eliminando processos complexos como soldagem.

Sustentabilidade: material 100% reciclável e de menor impacto ambiental.

Compatibilidade com diversas tubulações (ferro fundido, PVC, PEAD).

Redução no custo total de propriedade devido à baixa necessidade de manutenção corretiva.

#### **Contras:**

Investimento inicial superior aos materiais tradicionais.

Requer tecnologia de fabricação mais avançada.

**Projeto e Desenvolvimento do Protótipo:** Com base nos requisitos de resistência, durabilidade e adaptabilidade a diferentes materiais de tubulação, foi desenvolvido um protótipo do colar em inox. O projeto foi concebido para ser multidiametral, ou seja, capaz de ser aplicado em diversas bitolas de tubulação, com uma estrutura unificada e simplificada. Isso reduz o número de peças necessárias, simplificando o estoque e a logística de manutenção.

**Testes de Estanqueidade em Laboratório Credenciado:** O colar foi submetido a uma bateria de testes de estanqueidade em laboratório credenciado pela SABESP, que avaliou a capacidade da peça de evitar vazamentos sob diferentes níveis de pressão. Durante os testes, o colar demonstrou desempenho superior em relação às conexões tradicionais, garantindo a integridade do sistema sem vazamentos mesmo sob alta pressão. Este fator é essencial para a confiabilidade do sistema e a minimização de custos com manutenções corretivas.

**Testes de Campo e Monitoramento Operacional:** Após a validação em laboratório, o protótipo foi implementado em áreas selecionadas para testes em campo, com acompanhamento das condições reais de uso. Essa etapa foi fundamental para avaliar o comportamento do material e da peça em contato direto



com as variáveis operacionais e ambientais, como pressão, temperatura e corrosão em solos variados.

**Análise Comparativa de Custos (Benchmarking):** Embora o inox seja reconhecido como um material de alto custo, a peça foi desenvolvida com um design otimizado que reduz o consumo de matéria-prima e garante competitividade de valores frente a outras soluções do mercado. Além disso, os custos a longo prazo são significativamente reduzidos, uma vez que o inox oferece maior durabilidade e menor frequência de substituição, representando um custo-benefício superior em comparação com os materiais tradicionais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares confirmaram a eficiência do colar de tomada integrado multidiametral em inox nas seguintes áreas:

**Redução do Tempo de Instalação:** Graças ao design monopartido e multidiametral, o colar pode ser instalado com agilidade, economizando até 20% do tempo em comparação às conexões convencionais. Esse fator contribui para uma maior eficiência na rotina de manutenção.

**Eliminação de Vazamentos:** Os testes de estanqueidade, realizados em laboratório e em campo, comprovaram a eficiência da peça na eliminação de vazamentos. A estrutura em inox e o design integrado eliminaram potenciais pontos de falha, promovendo uma operação mais confiável.

**Durabilidade e Sustentabilidade:** A resistência do inox à corrosão e à pressão prolonga a vida útil da conexão, reduzindo significativamente a necessidade de trocas e descartes. Como o inox é 100% reciclável, sua utilização também promove práticas mais sustentáveis e alinhadas com as diretrizes ambientais.

**Competitividade de Custos:** A análise de custos demonstrou que, apesar de o inox ser um material nobre, o colar se mostrou economicamente competitivo, com excelente custo-benefício. Os gastos iniciais mais elevados são compensados pela durabilidade e redução das manutenções corretivas, resultando em menor custo operacional ao longo do tempo.

Os resultados apontam para a viabilidade do colar de tomada integrado multidiametral em inox como uma solução durável e sustentável para o sistema de abastecimento. A redução de tempo e de vazamentos gera economias diretas nos custos de manutenção, além de minimizar os impactos na operação e melhorar a continuidade do abastecimento aos clientes. O uso do inox, embora possa ter um custo inicial superior, compensa pela durabilidade, sustentabilidade e resistência do material, que evita trocas frequentes e reduz o custo total de propriedade.

Além disso, os testes de estanqueidade demonstraram que o colar é confiável para manter a integridade do sistema mesmo sob pressões elevadas, essencial para áreas urbanas que exigem alta eficiência no abastecimento.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A introdução do colar de tomada integrado multidiametral em inox representa um avanço significativo no setor de saneamento. A solução desenvolvida pela EIN não apenas resolve problemas operacionais históricos, como também se alinha às tendências globais de sustentabilidade e inovação tecnológica.

**Principais Benefícios:**

**Confiabilidade do Sistema:** A eliminação de vazamentos e a redução de falhas operacionais aumentam a segurança do abastecimento.

**Maior Vida Útil:** A durabilidade do inox garante um desempenho consistente por décadas, reduzindo custos com manutenção corretiva.

**Sustentabilidade:** A utilização de material reciclável reforça o compromisso da SABESP com a preservação ambiental.

**Otimização de Recursos:** A agilidade na instalação e a menor necessidade de substituições resultam em economia de tempo e recursos.

**Recomendações:**



Ampla Adoção da Peça: Padronizar o uso do colar de tomada em aço inox para todas as operações da SABESP, substituindo gradativamente os materiais tradicionais.

Expansão para Novas Aplicações: Avaliar a utilização do inox em outras peças e componentes do sistema de abastecimento.

Capacitação Contínua: Promover treinamentos regulares para equipes de campo, assegurando a correta instalação e manutenção da peça.

Monitoramento de Desempenho: Estabelecer indicadores de performance para medir a eficácia da peça e identificar oportunidades de melhoria.

O colar de tomada integrado multidiametral em inox posiciona a SABESP como referência em inovação no setor de saneamento, com ganhos operacionais e ambientais que beneficiarão tanto a companhia quanto a sociedade. Essa iniciativa exemplifica como soluções tecnológicas podem transformar sistemas de abastecimento, tornando-os mais resilientes, eficientes e sustentáveis.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Materiais para Tubulação - Requisitos de Performance. NBR 5647. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

SILVA, M. H. Inovações em Materiais de Saneamento para Redução de Vazamentos. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2021.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Guia para Ensaios de Estanqueidade em Materiais para Saneamento. Rio de Janeiro: INMETRO, 2020.