

SUORTES MODULARES INDUSTRIALIZADOS: UMA ANÁLISE ESTRATÉGICA SOBRE SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO



Fotos: Hartbau/Divulgação

Suportes para VGA - área externa

1. A evolução dos sistemas de suporte e a segurança contra incêndios

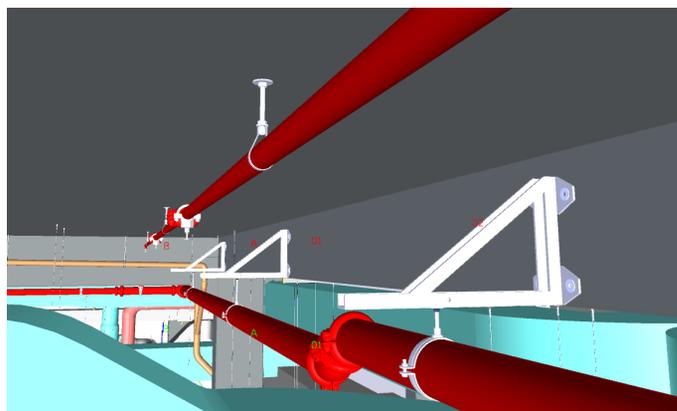
Os sistemas de combate a incêndio são essenciais para a segurança em ambientes críticos e sua eficácia depende de um componente muitas vezes subestimado: os suportes estruturais. Enquanto sprinklers e bombas recebem maior atenção, a fixação das tubulações é determinante para a estabilidade e o desempenho do sistema.

A segurança e a eficiência das redes de combate a incêndio dependem diretamente da qualidade dos sistemas de suporte e fixação.

A ABSpk - Associação Brasileira de Sprinklers, referência em soluções certificadas para proteção contra incêndios, tem desempenhado um papel fundamental na educação e conscientização da indústria no que se refere à evolução da segurança dos sistemas de suportaço. Como parceiros



Suportes para redes de sprinklers



Posicionamento de suportes - projeto 3D

dessa instituição, neste artigo, exploramos o papel estratégico dos suportes modulares na segurança contra incêndios, destacando seu impacto na eficiência dos sistemas, em conformidade com as normas técnicas e redução de custos operacionais. Com uma abordagem técnica e aplicada, este conteúdo oferece insights valiosos para engenheiros, arquitetos e gestores em busca de soluções mais flexíveis, seguras e otimizadas para a indústria.

2. Suportes modulares: além da definição básica

Imagine uma indústria que precisa ampliar sua linha de produção e, com isso, adaptar parte de seu sistema de sprinklers.

Com suportes convencionais, além do custo ser mais elevado, é uma tarefa que pode envolver soldagem, novas ancoragens e longos períodos de interrupção das operações devido a soluções pré-existentes como interferências de outras disciplinas ou até mesmo a falta de padronização das soluções. É aí que entram os suportes modulares industrializados possibilitando adaptações rápidas, flexibilidade na instalação, segurança e agilidade, que por fim tornam o processo mais econômico operacionalmente e sem desperdício de materiais.

2.1. Mas afinal, o que são suportes modulares industrializados?

Suportes são estruturas desenvolvidas especificamente para apoio e fixação de tubulações, eletrocabos, leitos e luminárias. Esses sistemas são utilizados nos mais diversos setores da indústria, como Químico, Data Centers, UHE, Automotivo, Máquinas e Equipamentos.

Os suportes industriais têm como principais funções garantir a estabilidade estrutural, a proteção contra danos físicos, a facilidade de

inspeção e manutenção, distribuir uniformemente o peso das tubulações e acomodar os movimentos térmicos.

Diferentemente dos suportes tradicionais soldados ou aparafusados de forma fixa, os modulares são compostos por perfis, conexões e elementos de ancoragem que oferecem maior flexibilidade e rapidez na montagem.

Para a utilização em sistemas de combate a incêndio, combinam diversas vantagens, tais como:

Padronização: soluções modulares, como suportes ajustáveis, perfis estruturais, vigas, abraçadeiras, conexões fixas e articuladas e sistemas de fixação rápida, permitem montagem simplificada e adaptação a diferentes diâmetros de tubos, garantindo compatibilidade com diversos projetos e necessidades;

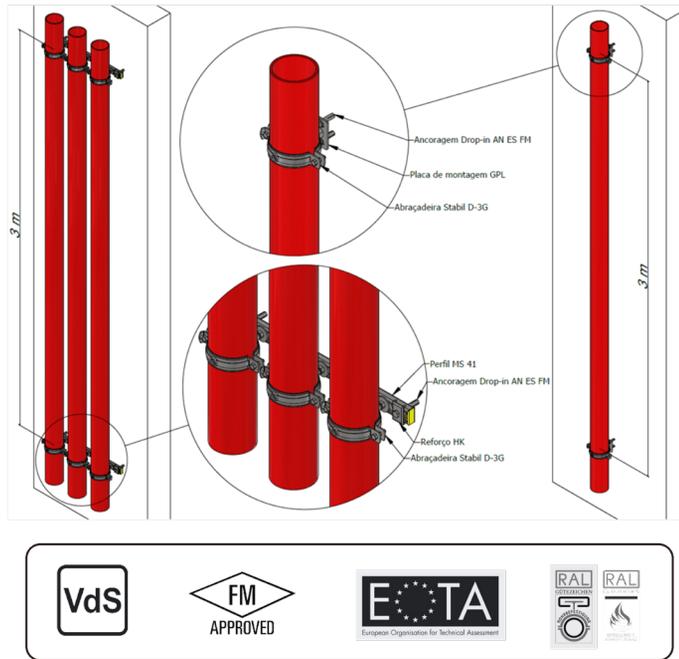
Alta resistência à corrosão: fabricados em aço galvanizado eletrolítico, aço galvanizado a quente (HCP - High Corrosion Protection, padrão Hartbau) e aço inoxidável A4 AISI 316 (norma DIN EN 10327), garantindo durabilidade em ambientes agressivos;

Materiais robustos: dimensionados para atender as necessidades do projeto seguindo as recomendações técnicas aplicáveis (FM Global, NFPA 13, etc);

Certificação e segurança: atendem às normas internacionais de segurança e desempenho, com certificações FM Global, VdS, RAL e ETA para ancoragens.

Os suportes modulares, dependendo da aplicação, podem ser projetados para acomodar movimentos térmicos e vibrações, evitando tensões excessivas nas conexões – um avanço significativo em ambientes sujeitos a grandes variações de temperatura, como indústrias e galpões logísticos.

Comportam-se como verdadeiros sistemas dinâmicos projetados para equilibrar três forças fundamentais:



Suportes de prumada - projeto de detalhe típico - e certificações - projeto 3D

- 1) Cargas estáticas:** peso das tubulações somado ao peso da água;
- 2) Cargas dinâmicas:** vibrações, impactos e oscilações mecânicas;
- 3) Deformações térmicas:** expansão e contração devido a variações de temperatura.

Seu desenvolvimento e engenharia baseia-se em:

- A) Perfis estruturais de montagem rápida:** projetados com geometrias otimizadas para máxima resistência e facilidade de encaixe, permitindo instalações seguras e sem a necessidade de solda ou perfuração;
- B) Conexões modulares e desmontáveis:** utilizam parafusos de alta resistência (classe 8.8 ou superior) e sistemas de encaixe rápido, garantindo precisão nos ajustes e flexibilidade para modificações futuras;
- C) Sistemas de ancoragem inteligentes:** incorporam soluções de absorção de impacto, como amortecedores e elementos deslizantes, para dissipar energia em situações de vibração ou movimentações estruturais, como abalos sísmicos.

Suportes modulares para tubulações redes de incêndio

A modularidade segue o conceito de *Design for Flexibility* (DFF), reduzindo o lead time de instalação em até 50% e permitindo que sistemas sejam reconfigurados sem intervenções invasivas – um avanço importante para indústrias com layouts em constante evolução, como data centers e fábricas 4.0.

3. Vantagens comparativas em relação aos sistemas tradicionais: uma análise quantitativa e qualitativa

3.1. Flexibilidade e adaptabilidade

Os suportes modulares se destacam por sua flexibilidade, permitindo ajustes rápidos durante a instalação sem a necessidade de soldagem. Essa característica facilita a ampliação ou modificação dos sistemas de combate a incêndio, tornando-os mais versáteis para diferentes necessidades. São adequados para variados layouts industriais e comerciais, possibilitando soluções personalizadas e eficientes para cada projeto.

3.2. Facilidade de instalação e manutenção

A instalação dos suportes modulares é simples e rápida, graças ao sistema de encaixe e fixação por parafusos. Esse método reduz o tempo de montagem e minimiza a necessidade de mão de obra altamente especializada. Permite ajustes rápidos sempre que for preciso reconfigurar a planta industrial, garantindo maior praticidade na manutenção, estoques e adaptação do sistema.

3.3. Redução de custos e tempo de implementação

Ao eliminar a necessidade de soldagem e equipamentos pesados, os suportes modulares reduzem os custos de instalação. Esse sistema também permite uma implementação até 50%



mais rápida em comparação com os suportes convencionais, otimizando o cronograma das obras. Outro benefício é a redução do desperdício de material, pois a modularidade do sistema possibilita um melhor aproveitamento dos componentes, tornando a solução mais sustentável e econômica.

3.4. Exemplos e estudos de caso

Estudos de caso demonstram que a utilização de suportes modulares resultou em uma redução de até 50% nos custos de manutenção de sistemas de combate a incêndio, além de maior segurança na operação de instalações industriais.

Em uma fábrica automotiva, por exemplo, a necessidade de redimensionar linhas de sprinklers devido à expansão da planta é comum. Suportes modulares permitem ajustes rápidos sem substituir toda a estrutura, graças a componentes como abraçadeiras SPK Loop RSL N (com carga axial de até 8,5 kN), fornecidas pela Hartbau no Brasil.

Por que esses números importam?

Redução de 50% no tempo: traduz-se em menor exposição a riscos durante obras, principalmente redução do tempo executando trabalhos em altura;

Economia de 50% em manutenção: resulta da facilidade de substituição de componentes sem desmontar toda a estrutura, além de serem produtos com certificação, maior qualidade e durabilidade;

Reutilização de componentes: os suportes modulares podem ser reaproveitados em novos projetos;

Redução de CO₂: eliminar o processo de solda na instalação ou fabricação local reduz as emissões de CO₂, sendo uma forma mais sustentável de solução. Em comparação com as vigas tradicionais, o processo produtivo também contribui para uma queda expressiva na emissão de CO₂, resultando em 62% menos emissões devido à redução de peso. Para se ter uma ideia, a produção de uma tonelada de produtos siderúrgicos acabados, como vigas de aço convencionais, liberam aproximadamente 1,46 toneladas de CO₂ na atmosfera.

Em um projeto recente de uma indústria química no Brasil, a substituição de suportes tradicionais por modulares permitiu uma redução de 30% no tempo de instalação e uma economia estimada de 25% nos custos totais do projeto. Isso demonstra como a modularidade impacta diretamente a eficiência e a competitividade das empresas.

4. Impacto na segurança: prevenindo falhas em cenários críticos

A distribuição uniforme do peso evita pontos de tensão, reduzindo riscos de problemas como possíveis vazamentos. Em sistemas com acoplamentos ranhurados, por exemplo, a falta de suportes adequados pode causar flexões acima do limite, levando a rupturas. Já em prumadas verticais, suportes axiais a cada 3 metros garantem perfeito alinhamento e estabilidade.

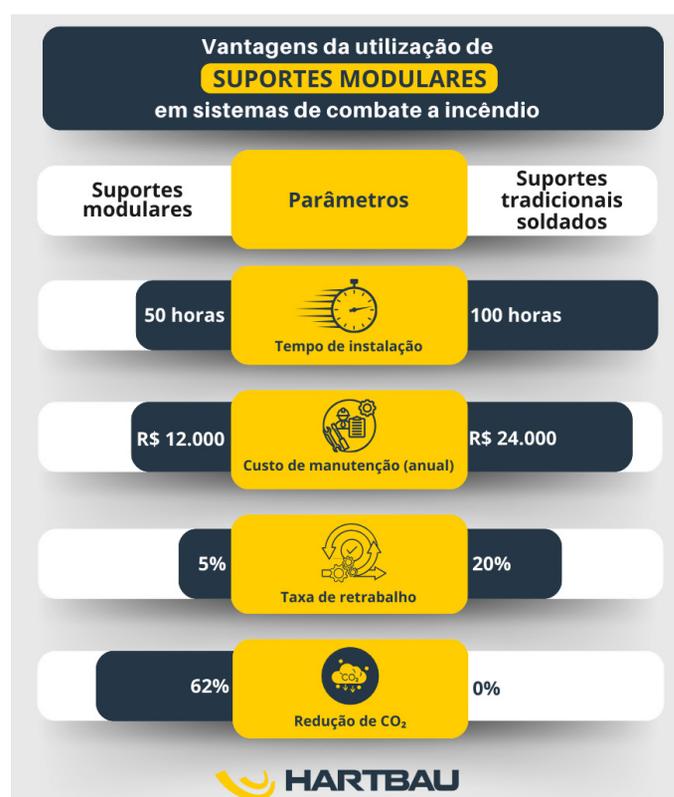
Em redes de combate a incêndio, a integridade dos suportes modulares evita o efeito dominó, onde se um suporte falha, todo o sistema é comprometido. A engenharia aplicada à modularidade garante que o sistema seja preservado, mesmo em situações onde parte dele é acometido por altas temperaturas.

4.1. Conformidade normativa: NFPA 13 e ABNT NBR 10897 sob a lupa

Os suportes modulares são projetados para atender aos requisitos das normas NFPA 13 e ABNT NBR 10897, que estabelecem:

.Carga máxima admissível sobre os suportes: de acordo com a NFPA 13, a capacidade de carga dos suportes deve considerar o peso das tubulações, fluido transportado e eventuais forças adicionais, como vibrações e dilatações

Infográfico comparativo - Suportes modulares x suportes tradicionais





Suportes siFramo para área externa e casa de bombas de uma indústria química



Suportes modulares industrializados - área externa de uma indústria química

térmicas. A resistência estrutural dos suportes deve ser compatível com os esforços mecânicos previstos, garantindo que a integridade do sistema seja mantida durante sua operação e em situações emergenciais.

• Distâncias máximas entre pontos de fixação: a ABNT NBR 10897 define as distâncias máximas entre suportes para tubulações de sprinklers, visando minimizar deflexões e garantir o alinhamento correto das tubulações. Por exemplo, para tubulações de aço com diâmetro nominal de até 25 mm, a distância máxima recomendada entre suportes é de 1,8 metros, enquanto para tubulações de 100 mm pode chegar a 4,5 metros, dependendo da carga envolvida e do tipo de ancoragem utilizada;

• Resistência ao fogo e a cargas dinâmicas: os suportes devem ser fabricados com materiais resistentes à ação térmica e capazes de suportar as cargas dinâmicas geradas por impactos hidráulicos, como os golpes de aríete. A NFPA 13 estabelece que os suportes de tubulação devem resistir à temperatura e às pressões geradas pelo acionamento dos sprinklers, garantindo que não haja falhas estruturais durante a emergência.

Os suportes modulares atendem a isso através de:

Testes de carga cíclica: simulam 50 anos de uso em câmaras ambientais;

Certificações: FM Global, VdS e RAL garantem resistência a incêndios e temperaturas que podem

chegar até 1.000°C por 2 horas (teste ASTM E119).

A conformidade não é apenas uma “caixa a ser marcada”. Projetos com suportes modulares eliminam erros humanos na soldagem e ajustes manuais, reduzindo a taxa de não conformidade em auditorias.

4.2. Análise de riscos e a contribuição dos suportes modulares na mitigação de perigos

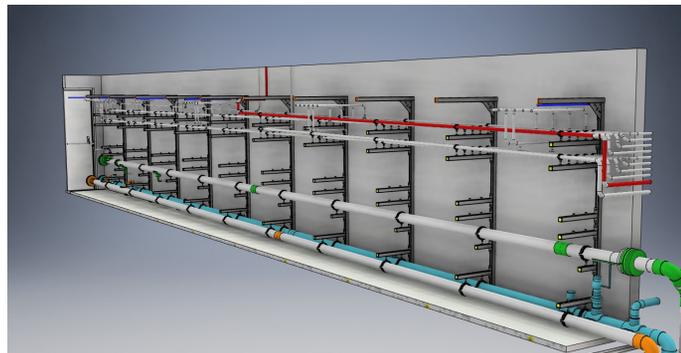
A análise de riscos é um processo essencial na engenharia, permitindo a identificação, avaliação e controle de potenciais ameaças à segurança e à integridade estrutural de um projeto. No contexto de instalações industriais e sistemas prediais, fatores como falhas mecânicas, sobrecarga estrutural e erros de instalação podem comprometer a operação e aumentar a exposição a acidentes.

Os suportes modulares surgem como uma solução eficaz para mitigar esses riscos, oferecendo maior previsibilidade e segurança no dimensionamento das estruturas de fixação. Por serem projetados com cálculos precisos de resistência e carga, esses suportes garantem uma distribuição uniforme dos esforços, reduzindo falhas por sobrecarga ou vibração excessiva. Sua montagem por meio de encaixes e parafusos elimina a necessidade de soldagem, minimizando riscos ocupacionais, como exposição a fumos metálicos e queimaduras.

Outro aspecto relevante é a padronização dos componentes, que reduz variabilidades na



Suportes modulares industrializados para instalações industriais multidisciplinares



Projeto 3D - compatibilização de suportes modulares multidisciplinares

instalação e melhora o controle de qualidade. Com isso, há menor probabilidade de falhas decorrentes de improvisações ou inadequação dos materiais utilizados. A facilidade de inspeção e manutenção dos suportes modulares permite ajustes rápidos e correções, antes que pequenos problemas evoluam para falhas críticas, garantindo maior segurança operacional.

A adoção de suportes modulares não apenas otimiza o tempo e os custos de implementação, mas também desempenha um papel estratégico na gestão de riscos, tornando as estruturas mais seguras e confiáveis em diferentes aplicações industriais e comerciais.

5. Suportes Modulares Industrializados: perspectivas para o futuro e o seu papel na segurança e eficiência das instalações de combate a incêndios

Os suportes modulares desempenham um papel fundamental na segurança e eficiência das instalações industriais e em sistemas de combate a incêndio. Eles representam um investimento estratégico na adaptabilidade, na robustez e na eficiência das instalações industriais, ao mesmo tempo em que otimizam recursos e simplificam processos.

A conformidade com normas como a NFPA 13 e a ABNT NBR 10897, asseguram o compromisso com os mais altos padrões de segurança e qualidade. As discussões apresentadas certificam a eficiência desses sistemas, demonstrando reduções significativas nos tempos de instalação e nos custos de manutenção, além de reforçar a segurança estrutural e minimizar os riscos de falhas.

A visão de futuro para os suportes modulares é promissora, com avanços tecnológicos que incluem o desenvolvimento de materiais inovadores e a crescente ênfase na sustentabilidade. Acreditamos que a contínua evolução dos suportes modulares,

impulsionada pela pesquisa e desenvolvimento, consolida sua posição como a escolha predominante em sistemas de combate a incêndio, garantindo instalações industriais mais seguras, eficientes e adaptadas aos desafios do futuro.

6. O papel da Hartbau nos sistemas de suportação modular industrializados

Desde 2010 atuando no mercado brasileiro, temos como missão conectar clientes com soluções inovadoras e sustentáveis. Prezamos pela entrega de qualidade e eficiência nos sistemas de suportes modulares, especialmente para o segmento de combate a incêndio. Nossa parceria com a ABSpk reflete nosso compromisso com a excelência e a segurança.

Para incluir soluções eficientes, dinâmicas e confiáveis em seus projetos, entre em contato conosco. Nossa equipe de engenharia especializada em soluções modulares está pronta para entregar suporte técnico e apresentar as melhores opções em suportes modulares industrializados, sobretudo para projetos de prevenção e combate a incêndio.

Visite nosso site em www.hartbau.com.br e conheça essas e outras soluções que a Hartbau tem para seus projetos.



Acesse o QR Code e assista a live da Hartbau feita em parceria com a ABSpk.



FERNANDO VERDI

*Engenheiro Especialista em sistemas de suportação na Hartbau;
Graduado em Engenharia Mecânica pelo Instituto Superior Tupy (IST);
MBA em plataforma BIM pela UNICID - Universidade de São Paulo.*