



Falha de vedação entre duto de retorno e shaft de divisória - Fonte: Adrifercó

O PERIGO SE ESCONDE NOS DETALHES...

[Editar a](#)

Publicado em 5 de agosto de 2017



J. Fernando B. Britto
Engineer at Adrifercó Engenharia e Consultoria Ltda.



8



0



2



Não é segredo para ninguém que não basta contratar a melhor engenharia para desenvolver o projeto, seja este de uma residência, loja, hospital ou sala limpa. Por melhor detalhado e bem especificado que seja a documentação do projeto, sempre existirão dúvidas e/ou diferentes interpretações a respeito do que estiver representado nas plantas ou descrito nos memoriais.

E, mesmo a boa engenharia, continua sendo uma ciência “inexata”, quase que totalmente baseada em experimentações (ou seja, tentativas e erros) e com emprego de muitos “fatores de segurança”, para garantir a vida-útil e operação adequada dos equipamentos, edificações ou montagens.

Além disso, um projeto “adota” determinada solução, baseada na experiência prática de seu(s) autor(es) ou na(s) solicitação(ões) do contratante. Contudo, atualmente, existem diversos fabricantes para um mesmo tipo de produto, cada um com diversas opções construtivas e necessidades de espaço, fontes de energia e disposição; o que certamente afetará direta ou indiretamente o resultado final do projeto.

Desde que o desempenho final seja alcançado após a partida da instalação, seria razoável supor que os ganhos financeiros eventualmente obtidos durante a contratação do equipamento ou instalação, automaticamente se reverteriam em redução do tempo de retorno do investimento, ou seja, melhora na lucratividade do empreendimento.

Infelizmente, nada é tão simples assim!

O tempo é inexorável e cobrará sua parcela de cada parte da instalação, sob a forma de desgastes naturais ou, em alguns casos, acelerados. E, nesta hora, a manutibilidade e a



significativamente o tempo de retorno do investimento.

No caso de salas limpas, cabe lembrar que não bastará que a instalação atinja desempenho satisfatório apenas após a partida. Será necessário comprovar continuamente que toda a instalação atende as condições requeridas de operação, ao longo de toda a vida útil da instalação.

Deste modo, as escolhas feitas durante a contratação, terão grande impacto no custo total de propriedade do projeto, algo que irá muito além do custo inicial de aquisição.

Qualquer novo modelo de automóvel disponível no mercado, seria capaz de subir o trecho de serra entre o litoral e a capital de nosso estado, levando quatro ocupantes e pequena bagagem.

Diferentes modelos o farão com maior ou menor esforço ou grau de conforto. Mas, ainda que estes critérios sejam subjetivos, se este trabalho for frequente, determinados modelos de carros irão requerer mais manutenção que outros e poderão ter vida útil mais curta.

É fácil substituir um automóvel, mas, não é nada fácil reformar qualquer instalação. E, em instalações complexas como as salas limpas, cujas produções possuem grande valor agregado ou seu alto investimento toma mais tempo para oferecer retorno, qualquer tempo de produção parada pode constituir grandes prejuízos financeiros e/ou desabastecimento de produtos altamente sensíveis.

Em unidades de tratamento de ar, a simples aquisição de rolamentos com maior vida útil e a avaliação de espaços de manutenção e acessos facilitados aos mancais, constituem custos adicionais durante a aquisição, porém permitem manutenções mais rápidas e melhoram a produtividade do processo.

Provisionar em *air handlers*, iluminação interna, tomadas para ferramental elétrico, pontos de passagem para mangueiras de ar comprimido (para limpeza ou ensaios de filtros), visores nas portas, manômetros nos filtros, drenos (para limpeza) e pontos de tomada de pressão em todos os módulos, são custos adicionais de aquisição que rapidamente se reverterem em redução de custo global de propriedade, pois reduzem os tempos de manutenção e, conseqüentemente, aumentam a disponibilidade de operação das salas limpas.

A elaboração de um *lay out* apropriado, com boa circulação e manutibilidade, associada à escolha adequada dos materiais de construção e acabamentos, de acordo com a destinação ou processos que serão realizados no interior das salas limpas é o primeiro bom passo no caminho de se obter e manter o desempenho desejado.

Da mesma forma, uma boa e adequada distribuição de ar e de todas as demais utilidades requeridas, utilizando materiais e componentes apropriados e de boa qualidade, é tão essencial ao empreendimento, quanto a aquisição de bons equipamentos de geração ou suprimento dessas utilidades.



ou exclusão em qualquer boa contratação.

Detalhes como a eliminação de pontes térmicas em unidades de tratamento de ar, aplicação de isolamento térmico adequado e com barreira de vapor apropriada em dutos e tubulações frias, bem como a isolação de vibrações transmitidas por todos estes elementos às estruturas da edificação são imprescindíveis.

Além das indesejáveis perdas energéticas, a formação de condensado sobre superfícies frias irá causar contaminação nos ambientes onde ocorrerem, tanto devidas ao acúmulo de água (e sujidades) em locais onde esta não deveria ocorrer e que, portanto, não possuem pontos de drenagem apropriados, quanto as respectivas incrustações, oxidações e contaminações biológicas oriundas destes acúmulos, que, ao término, podem se infiltrar nos equipamentos, forros, pisos e divisórias, até chegarem às áreas de produção.

Vedações adequadas de dutos, shafts de retorno (ou exaustão), passagens de tubulações, eletrodutos e caixas de passagem podem ser cruciais na obtenção dos diferenciais de pressão requeridos entre as salas limpas.

Em salas limpas com necessidades de contenção, que utilizam pressão negativa em relação às salas circunvizinhas e/ou à atmosfera, as infiltrações de ar através de frestas, aberturas e caixas de passagens mal vedadas geralmente se constituem em fontes diretas de contaminação por partículas (viáveis e/ou não-viáveis).

Acabamento inadequado ou falta de vedações nas junções entre painéis de divisórias e forros/pisos/alvenarias em shafts de retorno (ou exaustão) dificultarão e podem até impedir a obtenção dos diferenciais de pressão apropriados, independentemente de a pressurização do ambiente ser positiva ou negativa em relação à atmosfera, uma vez que o diferencial de pressão é obtido pela aplicação de um diferencial correspondente entre as vazões de ar de insuflação e de retorno (ou exaustão).

Igualmente, falhas na vedação dos rodapés e rodapés podem não apenas dificultar a regulação do gradiente de pressões, mas, também podem favorecer a ocorrência de contaminação cruzada entre os ambientes ou acumular água oriunda do enxague pós lavagem destes ambientes e a existência de água pode favorecer a formação de biofilmes.

Falhas na vedação dos dutos de insuflação, retorno ou exaustão, além de perdas ou infiltrações indesejáveis, facilitam a entrada de contaminações nos respectivos sistemas. E quando os vazamentos se tornam significativos, pode não restar escoamento suficiente para se obterem os números de recirculações (ou trocas) especificados pelos requisitos do projeto, do usuário, das normas ou das regulamentações, requerendo aumento da capacidade do sistema.

Em sistemas que operam com pressões negativas, as infiltrações decorrentes de falhas nas vedações ou de vedações insuficientes, além de exigirem maiores vazões de exaustão (supondo que o sistema possua robustez suficiente para absorver o acréscimo de vazão oriundo destas infiltrações e consiga atingir as pressões requeridas), irão



maior ingresso de contaminantes no sistema.

No caso das unidades de tratamento de ar e das redes de dutos, são recomendados limites de vazamento em função de sua classe de construção e pressão de operação. Existem ensaios normalizados de fácil aplicação, que permitem comprovar uma boa vedação.

Embora existam ensaios equivalentes para salas, sua aplicação não é tão simples e os mesmos não foram desenvolvidos especificamente para aplicação em salas limpas, nem adequadamente testados ou ajustados para aplicação com materiais e técnicas de vedação atualmente empregados em nosso mercado. Também não teremos como garantir que os vazamentos tidos como “admissíveis” para as salas, não se constituam em contaminação para os ambientes adjacentes.

Conclusão:

Mesmo contando com um bom projeto e adquirindo equipamentos, componentes e materiais de qualidade adequada, devidamente avaliados quanto à eficiência energética, resistência química e mecânica, procedência, etc., ainda cabe cuidadoso acompanhamento de suas respectivas montagens.

A aplicação de vedações adequadas e de boa qualidade em junções e emendas reduz desperdícios energéticos e evita dificuldades na obtenção dos gradientes de pressão requeridos em salas limpas.

Igualmente, devem ser eliminadas ou isoladas quaisquer pontes térmicas que possam acarretar a formação de condensado no exterior de equipamentos, dutos e tubulações, que além de desperdícios energéticos, degradam componentes e geram potenciais fontes de contaminação.

Pensar em manutibilidade durante o projeto é essencial para se obter uma boa disponibilidade de uso da instalação.

E, o acompanhamento pormenorizado da instalação, por pessoal devidamente habilitado e treinado, pode ser a diferença entre um projeto de sucesso ou a reforma de uma obra recém-inaugurada.



J. Fernando B. Britto
Engineer at Adrifenco Engenharia e Consultoria Ltda.
[5 artigos](#)

0 comentários





DEIXE SEUS COMENTÁRIOS AQUI...

Não perca outros artigos de J. Fernando B. Britto



BANHEIRO EM SALA LIMPA, PODE?

J. Fernando B. Britto no LinkedIn



A NECESSÁRIA INTERAÇÃO ENTRE A ARQUITETURA DAS ÁREAS LIMPAS E SEUS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE AR

J. Fernando B. Britto no LinkedIn



REQUISITOS DE ENTREFORROS PARA SALAS LIMPAS

J. Fernando B. Britto no LinkedIn

Quer saber mais sobre as últimas notícias no LinkedIn?

Descubra mais notícias

[Central de Ajuda](#) | [Sobre nós](#) | [Carreiras](#) | [Publicidade](#) | [Soluções de Talentos](#) | [Soluções de Vendas](#) | [Pequenas empresas](#) | [Mobile](#) | [Idioma](#) | [Fazer upgrade da conta](#)

LinkedIn Corporation © 2017 | [Contrato do Usuário](#) | [Política de Privacidade do LinkedIn](#) | [Preferências de Anúncios](#) | [Diretrizes da Comunidade](#) | [Política de Cookies](#) | [Política de Direitos Autorais](#)

[Enviar feedback](#)