



Painéis de divisórias padrão sanitário Asmontec

ESCOLHA DE MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO DE SALAS LIMPAS

[Editar a](#)

Publicado em 9 de julho de 2017



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



20



2



3



Que materiais e acabamentos devem ser utilizados para se construir uma sala limpa?

Esta é uma pergunta recorrente quando alguém planeja construir sua sala limpa.

A norma NBR/ISO 14644-4 (de 2004) indica em seu item E.1.4 que “todas as superfícies internas devem ter acabamento liso, não poroso e ser isentas de fissuras, saliências e reentrâncias” e que “o projeto e a construção devem prever a minimização de saliências, reentrâncias, cavidades e detalhes similares, onde a contaminação pode se acumular”, indicando ainda que “o acabamento deve ser compatível com os efeitos mecânicos e químicos dos métodos de limpeza e sanitização previstos”.

Também indica em E.1.2 que “os materiais expostos devem ser adequados à limpeza e à sanitização, eficazes e frequentes, não apresentando asperezas ou porosidades, pois estas favorecem a retenção de contaminantes químicos e particulados ou o desenvolvimento de contaminação microbiológica”.

Nenhuma especificação de materiais é realmente fornecida ou descartada pela norma, cabendo ao usuário, projetista e/ou construtor determinarem os materiais empregados.



das classificações de limpeza desejadas, mas, principalmente, na manutenção destas condições ao longo de todo o ciclo de vida da instalação, bem como na disponibilidade de uso destas instalações.

Pode-se, sem dúvida, utilizar placas de gesso (dry wall) para construção ou acabamento de paredes e forros de salas limpas, desde que adequadamente revestidas, tal como indicado no item E.1.1 da norma: “materiais que tendem a fragmentarem-se ou gerar partículas somente devem ser utilizados quando revestidos e protegidos de forma eficaz”.

Mas, como a maioria dos usuários já se deu conta, a obtenção da classificação de limpeza desejada é apenas o primeiro passo na utilização de uma sala limpa. O grande desafio é (e sempre será) a manutenção do estado de limpeza da sala, visto que suas superfícies internas sofrerão frequentes ataques pelos químicos de limpeza e saneantes, além de incontáveis danos mecânicos devidos a vibrações, estresse e/ou impactos de diferentes intensidades, ao longo de sua existência.

Deste modo, também cabe avaliar algo que muito além de seu custo inicial de aquisição, ou seja, qual é o custo real de propriedade da nova sala limpa?

É bem simples reduzir o custo de aquisição escolhendo materiais “mais econômicos” durante a construção e isso não significa necessariamente, redução na qualidade da instalação ou comprometimento da classe de limpeza desejada.

Mas, o principal custo de uma sala limpa pode não se encontrar em sua construção, nem mesmo nos equipamentos nela instalados.

Uma vez que as salas limpas são apenas uma, dentre as várias “ferramentas” empregadas para permitir a produção de itens extremamente sensíveis e, geralmente de alto valor agregado, sua disponibilidade para permitir a produção deve ser muitíssimo elevada, sob pena de gerar severas perdas de rentabilidade, caso tenha necessidade de manutenção frequente e demorada.

Então, a escolha dos materiais deverá levar em conta também aspectos como manutibilidade, disponibilidade e facilidade de limpeza, para se preservar o investimento e obter o retorno adequado e dentro do prazo esperado.

Materiais como alvenaria e gesso adequadamente revestidos por pintura ou massa epoxítica, embora possam apresentar custos relativamente baixos, possuem dureza muito elevada, costumando apresentar trincas frequentes e requerer reparos de duração razoavelmente longa (decapagem, maseamento, lixamento, repintura, etc.), altamente geradores de particulado e que requerem processos de limpeza também difíceis e demorados, diminuindo a disponibilidade dos ambientes para a produção.

Portanto, alvenaria e gesso deveriam ser excluídos de novos projetos?

De forma alguma, existem muitas indústrias operando com salas limpas e que empregam estes materiais. Porém, elas sabem que precisarão efetuar paradas



Além disso, elas precisam manter equipe e materiais para reparos de emergência, quando eventuais danos puderem causar impactos nos processos produtivos. Estes custos adicionais passam então a fazer parte do custo indireto da produção, que também previu espaço adicional para a estocagem de produtos acabados durante as paradas e organizou férias coletivas de seu time de produção, além de manutenções corretivas programadas em base regular.

Os produtos manipulados nestas salas limpas também devem admitir tempo adicional de estocagem, assim como a capacidade de produção deve prever uma determinada folga, compatível com a necessidade de se construir o estoque adicional para o tempo de parada e um pequeno estoque para as “paradas de emergência”.

Tudo isto representa custos ou quedas de lucratividade, que podem facilmente custar muito mais que o valor da construção das salas limpas.

Algumas aplicações, podem requerer instalações provisórias ou possuírem ciclo de vida relativamente curto, e admitirem o emprego de materiais “de menor custo de aquisição”, mesmo que requeiram mais manutenção e ofereçam menor “disponibilidade” de operação das salas limpas.

Esse, certamente, não é o caso de processos de caminho crítico, que paralisariam etapas anteriores ou posteriores do processo, caso as salas limpas não possam ser utilizadas por longos períodos de manutenção. Um exemplo disso, são as farmácias magistrais que fracionam medicamentos injetáveis dentro de hospitais, cuja indisponibilidade incorreria na contratação emergencial de serviços terceirizados ou no fechamento de partes essenciais ao funcionamento do hospital.

A aplicação de revestimentos de custo mais elevado, como laminados melamínicos ou mantas vinílicas, pode ser uma ótima solução para instalações já existentes, no sentido de se minimizar o impacto de paradas frequentes e conferir melhor resistência mecânica e química às superfícies.

Porém, em instalações novas, podem constituir custos bem mais elevados, se comparados à utilização de painéis de divisória e forro sanitários, constituídos de sanduíches de chapa metálica pré-pintada montada sobre placas de material isolante térmico (EPS, PU, PIR, LR, etc.), amplamente ofertados pelo mercado e de fácil manutenção (retoques de pintura e vedações).

Também existe alguma discussão quanto à necessidade de se utilizarem perfis de canto arredondado nos rodapés e rodapés de salas limpas. O item E.1.4 da NBR/ISO 14644-4 preconiza que “os cantos e junções devem ser arredondados principalmente nas junções parede-piso e parede-parede, de modo a facilitar uma limpeza eficaz”.

Para a montagem de painéis de divisórias e forros padrão sanitário, os perfis de canto arredondado praticamente foram incorporados aos métodos construtivos, como arremates das junções piso-divisória e divisória-forro, além do entorno de caixas de passagem e gabinetes de equipamentos embutidos.



Junto ao piso não é desejável, pois eles podem reter particulado oriundo dos processos em suas cavidades internas e se tornarem tocas/criadouros de insetos e pequenos animais, além de fontes de contaminação biológica. Nestes casos, se adotam cantos arredondados confeccionados com argamassas e revestidos com massa epoxítica ou mantas vinílicas.

Outro critério importante que sempre se deve levar em consideração é que os entreforros sobre as salas limpas, geralmente possuem pressão estática zero em relação à atmosfera e, diferentemente do que ocorre entre as divisórias de salas adjacentes, onde os diferenciais de pressão geralmente são pequenos, o forro da sala de processamento principal estará submetido ao somatório dos diferenciais de todas as salas anteriores.

Por exemplo, uma sala de envase asséptico grau A, com antecâmara tripla e circulação grau D, frequentemente atinge pressões de 65 a 75 Pa. Se considerarmos uma sala com aproximadamente 40 m², submetida à pressão (ou depressão) de 75 Pa, teremos uma força resultante de 3000 N, empurrando (ou puxando) o forro. Isso equivale à carga de 15 sacos de areia de 20 kg posicionados no centro do forro.

E, quando uma porta se abre, a pressão se reduzirá instantaneamente em 5 a 10 Pa, equivalendo à redução de 200 a 400 N no carregamento do forro. Isso equivaleria à remoção de um ou dois sacos de areia de sobre o forro. Como o tempo que a porta permanece aberta é razoavelmente curto, a carga original rapidamente se restabelece.

Um forro de painéis metálicos suporta razoavelmente bem esta variação da carga, em função de sua ductilidade, embora as vedações de suas juntas precisem de reparos regulares. Já no caso dos forros de gesso, dada sua elevada dureza, rapidamente começam a surgir trincas, que se não forem rapidamente reparadas implicarão em dificuldade da manutenção do gradiente de pressão requerido.

Conclusão:

Embora não haja incompatibilidade direta ao emprego dos materiais de construção usuais em nosso mercado, desde que possuam acabamentos e revestimentos de superfície adequados, ainda se deve analisar a destinação e a criticidade dos processos que serão desenvolvidos no interior dos ambientes, para que o impacto causado pelas escolhas iniciais, não impliquem em perda de produtividade ou custos adicionais que não possam ser suportados ao longo da vida útil das instalações, o que certamente impactaria no custo.

[Voltar para o LinkedIn.com](#)



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

2 comentários

Mais recentes ▾ | ⚙



DEIXE SEUS COMENTÁRIOS AQUI...



J. Fernando B. Britto

... 3 sem

Engineer at Adriferco Engenharia e Consultoria Ltda.

Obrigado! Vou tentar manter um periódico à respeito de salas limpas. Comentários serão sempre bem vindos!

Gostei Responder



Luis Claudio Ribeiro Lopes

... 3 sem

Sr Project Engineer at Monsanto do Brasil Ltda

Parabéns Fernando pelo excelente texto!

Gostei (desfazer) Responder | Você

Não perca outros artigos de J. Fernando B. Britto



O PERIGO SE ESCONDE NOS DETALHES...

J. Fernando B. Britto no LinkedIn



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 D

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](#)