

# SBCC

Nº 56 janeiro/  
fevereiro 2012  
R\$15,00

revista



REVISTA DA SBCC Nº 56 JAN/FEV 2012



[sbcc.com.br](http://sbcc.com.br)

.....  
*Arquitetura: investimentos  
para melhoria contínua*

.....  
*Nova diretoria  
da SBCC toma posse*

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
PARA SEUS NEGÓCIOS



17ª edição

**FCE  
PHARMA**

EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA  
PARA A INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

O espaço ideal para a geração  
de grandes e importantes  
negócios da indústria  
farmacêutica.

Uma visão de futuro: inovações  
em produtos, equipamentos e  
serviços em um único lugar.

Tecnologia, lançamentos e  
conteúdo indispensáveis para o  
setor. Um ponto de encontro de  
profissionais altamente  
qualificados.

Venha para o evento mais  
completo do setor na América  
Latina.

**29 A 31**

**MAIO DE 2012**

*Das 13h às 20h*

Transamerica Expo Center  
São Paulo - SP / Brasil

[www.FCEPHARMA.com.br](http://www.FCEPHARMA.com.br)

Co-located Event:

 **FCE COSMETIQUE**

Exclusive Partnership:

  
**SINDUSFARMA**  
ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA DE FARMACIA  
FARMACÊUTICA DO BRASIL

Organized by:

**NÜRNBERG MESSE**

4

**Editorial**  
Consolidando práticas

6

**Entrevista**  
Rinaldo Lúcio de Almeida - Presidente da SBCC

10

**Arquitetura**  
Investimentos focados na melhoria contínua

20

**Monitoramento**  
Partículas sob rigoroso controle

28

**Sócios da SBCC**

30

**Notícias da SBCC**  
Nova diretoria da SBCC toma posse

38

**Mercado**

40

**Artigo Técnico**  
Projeto básico de salas limpas – Parte 3

50

**Opinião**  
Como se preparar para o mercado de *cloud*



## Consolidando práticas

**A** evolução contínua do mercado de controle de contaminação em ambientes internos tem diversos alicerces. Um deles, importantíssimo, é a consolidação de práticas e experiências em normas técnicas. Em 2012, além das ações no âmbito da ISO quanto à norma 14.644, três ações no Brasil chamam a atenção, são elas:

- a publicação da primeira norma nacional de ensaios e classificação de filtros grossos, médios e finos, inclusive abordando alguns aspectos de convenções técnicas, fundamentais para disseminar maior conhecimento aos usuários, o que deverá permitir uma evolução sem precedentes do mercado;
- o início das discussões sobre um documento técnico para tratar de projetos de instalações em áreas de

biocontenção, debate este capitaneado pela SBCC;

– os debates em torno da tradução da norma recém-publicada pela ISO sobre ensaios e classificação de filtros de alta eficiência (EPA, HEPA e ULPA). E, novamente, a SBCC será um canal fundamental de união entre fabricantes, consultores e usuários.

Apenas esses pontos seriam um desafio e tanto para nossos comitês técnicos, sempre empenhados em disseminar as boas práticas nos projetos e instalações de áreas limpas. Porém, a SBCC tem outras inúmeras iniciativas, como o Ciclo de Palestras Técnicas, a própria publicação da Revista da SBCC, a manutenção do portal da entidade e o projeto da Sala Limpa Itinerante, que será novamente um dos

destaques da FCE Pharma, que reúne um segmento em franca expansão. Como vemos, um ano de muito trabalho para todos os profissionais comprometidos com o desenvolvimento do mercado nacional de áreas limpas.

**Nova diretoria** – Esta é a primeira edição sob o comando da diretoria que vai gerenciar a entidade no biênio 2012/2013. Parabenizo de público a qualidade do trabalho desenvolvido pela gestão anterior, notadamente pelo Conselho Editorial. Vamos trabalhar incessantemente para manter e, se possível, aprimorar ainda mais a Revista da SBCC.

Boa leitura!

**José Senatore**  
**Editor chefe – Conselho Editorial**

SBCC – Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação - [www.sbcc.com.br](http://www.sbcc.com.br)

**Diretoria:** Presidente: Rinaldo Lúcio de Almeida; Vice-Presidente: David Hengeltraub; Diretor Técnico: Célio Soares Martin; Diretor Financeiro: Carlos Eduardo Rein; Diretor de Relações Públicas: Gerson Catapano; Past Chairman: Dorival Ramos de Sousa Jr.; Conselho Consultivo Elegível: Elisa Krippner, Martin Lazar e Raul Sadir; Conselho Consultivo: Antonio Elias Gamino, Celso Simões Alexandre, Edmilson Alves, Eduardo Almeida Lopes, Eliane Bennett, Franz Gasser, Heloisa Meirelles, João Felipe Meca, Jonas Borges da Silva, Luciana Kimi, Luiz Antônio da Rocha, Maurício Salomão Rodrigues, Miguel Ferreirós, Orlando R. A. Azevedo, Sílvia Yuko Eguchi, Tadeu Gonzales e Yves L. M. Gayard; Conselho Fiscal: Jean-Pierre Herlin, Dirce Akamine e Murilo Parra. Cargo não-eletivo: Delegada Internacional: Heloisa Meirelles; Gestora CB-46: Elisa Krippner; Conselho Editorial Revista SBCC: José Augusto Senatore (editor-chefe), Marco Adolph (editor assistente), Camilo Lopes, Carlos Prudente, Denis Henrique de Souza, Erick Kovacs, Fernando Britto, Martin Lazar e Paulo Matos.

Secretaria: Márcia Lopes Revista da SBCC: Órgão oficial da SBCC – Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação. R. Sebastião Humel, 171 – sala 402 CEP 12210-200 São José dos Campos – SP. Tel. (12) 3922 9976 – Fax (12) 3912 3562 E-mail: [sbcc@sbcc.com.br](mailto:sbcc@sbcc.com.br); A Revista da SBCC é uma publicação bimestral editada pela Vogal Comunicações. Tiragem: 5.000 exemplares

Vogal Comunicações: Editor: Alberto Sarmiento Paz. Reportagens: Luciana Fleury e Marcelo Couto. Edição de Arte: Koiti Teshima (BBox). Diagramação: Celine Duarte e Heloisa Kimie Sato. Projeto Gráfico: Carla Vendramini/Formo Arquitetura e Design. Contatos com a redação: Rua Laboriosa 37, São Paulo. Tel. (11) 3051 6475. E-mail: [redacao@vogalcom.com.br](mailto:redacao@vogalcom.com.br) Depto. Comercial: Marta Vieira ([comercial.2@sbcc.com.br](mailto:comercial.2@sbcc.com.br)) e Aline Souza ([comercial.1@sbcc.com.br](mailto:comercial.1@sbcc.com.br)).

A SBCC é membro da ICCCS - International Confederation of Contamination Control Societies

As opiniões e os conceitos emitidos pelos entrevistados ou em artigos assinados não são de responsabilidade da Revista da SBCC e não expressam, necessariamente, a opinião da entidade. Foto capa: Divulgação Reintech

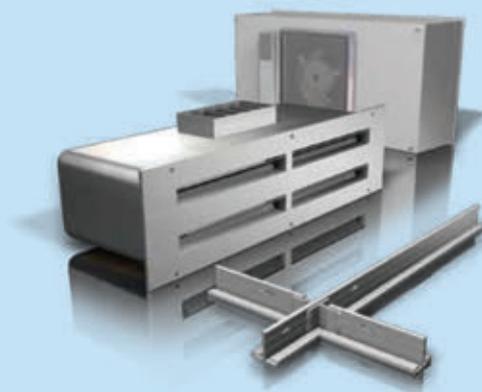


## NOVAS TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO E DIFUSÃO DE AR EM SALAS LIMPAS, DISPONÍVEIS AGORA NO BRASIL COM AS PARCERIAS TOSI.

**Unidade de Tratamento de Ar Modular Especial - Cubo Entálpico**  
Em parceria com a **DAIS**



**Distribuição de Ar - em parceria com a price**



Equipamentos e produtos destinados a atender os segmentos Hospitalar, farmacêutico, alimentício, têxtil, automobilístico e petroquímico, além das mais exigentes especificações de projetos do setor de HVAC-R.

### INDÚSTRIAS TOSI



INDUSTRIASTOSI.COM.BR (11) 4529-8900

# Rinaldo Lúcio de Almeida



Fotos: Gláucia Motta

Presidente da SBCC

Alberto Sarmento Paz

**E**ngenheiro mecânico formado pela UNIMEP - Universidade Metodista de Piracicaba e com MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas – SP, Rinaldo Lúcio de Almeida encabeça a nova diretoria da SBCC, eleita para o biênio 2012-2013. Coordenador de Engenharia, Manutenção e Utilidades da ABL – Antibióticos do Brasil, Rinaldo tem uma longa história na indústria farmacêutica, iniciada em 1998 na Eli Lilly. Seguiu para a ABL onde participou do comissionamento e qualificação de todo o sistema de condicionamento de ar do prédio de produção, o qual abriga as áreas de farmoquímicos estéreis, produtos injetáveis, orais secos e líquidos. Antes da carreira na indústria farmacêutica, atuou por cerca de dez anos no setor de ar condicionado.

Sua ligação com a SBCC é também antiga e inclui a atuação de forma recorrente em palestras e seminários da entidade. “Particpei pela primeira vez

em 2002 como palestrante de um relato prático”, relembra. Além de palestras, Rinaldo também escreveu artigos na revista e participou ativamente do GT 3.

Em seu discurso de posse, Rinaldo listou os fatos que o motivaram a ser presidente da SBCC: a importância da entidade para a sociedade, o alinhamento pessoal com os valores e a missão da entidade e a qualificação dos profissionais, que de forma altruísta, fazem o desenvolvimento contínuo das áreas limpas e dos ambientes controlados no âmbito nacional. “Esses profissionais, e me incluo entre eles, gostam do que fazem e lutam pelos valores da SBCC: responsabilidade social, relacionamento ético e transparente com todas as interfaces organizacionais e promoção do conhecimento comum”, observa Rinaldo. Na entrevista a seguir, os leitores vão conhecer um pouco mais do novo presidente da SBCC.

**Revista da SBCC:** *Como tomou conhecimento da SBCC e qual sua relação com a entidade?*

**Rinaldo de Almeida:** Foi em meados dos anos 2000 quando recebi um exemplar da Revista da SBCC. Estava há pouco tempo atuando na indústria farmacêutica, tomei conhecimento do ciclo de seminários técnicos e tive contato com alguns profissionais que atuavam na entidade. O que me levou a participar foi a vontade de, ao mesmo tempo, compartilhar um pouco do meu conhecimento e aprender mais sobre o controle de contaminação em ambientes fechados. Meu primeiro trabalho na SBCC foi em 2002 como palestrante de um relato prático sobre “Processos de projeto e construção – produção estéril”. Logo depois me engajei no GT 3 – Testes em Áreas Limpas, como secretário. Desde então venho atuando como palestrante, além de produzir alguns artigos técnicos publicados na revista.

**Revista da SBCC:** Qual o fator decisivo para aceitar o desafio de dirigir a entidade no próximo biênio?

**Rinaldo de Almeida:** Não houve um fator decisivo, mas um conjunto de situações que considero importante. Primeiro, já atuo na entidade há cerca de dez anos, o que me levou a conhecer mais profundamente seus valores e objetivos. Além disso, boa parte dos profissionais voluntários que tocam a entidade são conhecidos e sei a importância desse trabalho para o desenvolvimento do mercado de áreas limpas e ambientes controlados. A atuação para a formatação de normas técnicas, as ações para que a entidade tivesse relevância internacional, a transparência e o foco no objetivo maior – que é a disseminação do conhecimento, são situações que elevaram o segmento

de controle de contaminação em áreas fechadas para um patamar mais alto. Hoje, vários segmentos industriais, notadamente a indústria farmacêutica e veterinária, têm na SBCC uma forte parceira para alcançar a excelência em áreas limpas.

**Revista da SBCC:** Quais os principais desafios que o senhor vislumbra para sua gestão?

**Rinaldo de Almeida:** Hoje a SBCC tem o compromisso de promover diversas atividades para divulgar o controle de contaminação e assuntos correlatos. A sociedade brasileira espera isso da entidade. Portanto, o maior desafio é continuar atendendo aos anseios da comunidade e para tanto os pontos principais são difundir as boas práticas e normas, incentivando a excelência

**O primeiro trabalho de Rinaldo na SBCC foi como palestrante de um relato prático, em 2002. Desde então, passou a participar de forma recorrente**

nas operações e atuando de forma proativa no que se refere a representar o Brasil no cenário mundial. A nova diretoria vai aprofundar as ações em andamento, buscando aprimorar e atualizar continuamente todas as ferramentas de que dispomos. E, se houver necessidade, temos de estar abertos para criar novas. Acredito, e isso é

# ENGENHARIA TOTAL



**28  
ANOS**

## Salas Limpas em Regime *Turn Key*

- Ar Condicionado
- Ventilação / Exaustão
- Automação Predial
- Divisórias, Forros, etc
- Obras Civis



Fone/Fax. (11) 4345-4777  
[www.abecon.com.br](http://www.abecon.com.br)

uma linha encontrada na SBCC, que o trabalho de entidades é resultado do esforço contínuo das diversas gestões. Como reforçou Dorival Sousa, presidente das duas últimas gestões, foi essa postura que levou a SBCC a ser uma referência nacional e internacional no setor.

**Revista da SBCC:** *A SBCC passa por uma fase importante de internacionalização, com a participação mais efetiva em debates globais. Como o senhor avalia esse momento da entidade?*

**Rinaldo de Almeida:** A posição relevante no cenário global, assim como todas as outras ações da entidade, é resultado dos esforços empreendidos há anos por diversos profissionais. Desde sua criação, mesmo com imensas dificuldades financeiras, a entidade procurou suas congêneres internacionais, rapidamente filiando-se a ICCCS – *International Confederation of Contamination Control Societies* e procurando atuar nos debates internacionais para a produção de normas técnicas. É claro que a crescente importância global do Brasil contribui para a maior participação da entidade nos debates internacionais, mas se não houvesse um trabalho prévio não teríamos o espaço que temos hoje junto às instituições como o ICCCS. E o resultado disso é o País sediar o simpósio mundial do ICCCS, o ICSS – *International Symposium of Contamination Control* em 2016.

**Revista da SBCC:** *Quais as perspectivas para os profissionais que atuam no negócio de controle de contaminação em ambientes internos?*

**Rinaldo de Almeida:** O mercado nacional está em crescimento, e vislumbro uma demanda cada vez mais por

profissionais e empresas qualificadas para atender às exigências do mercado. Minha percepção está pautada no fato de que as empresas buscam técnicas de controle de contaminação com o objetivo de ampliar continuamente a confiabilidade e a segurança dos seus produtos e processos. E como o Brasil se transformou em um local onde várias empresas transnacionais, notadamente do setor farmacêutico e veterinário, escolheram instalar plataformas de produção para atendimento a mercados regionais ou globais, há, portanto, maiores exigências em termos de certificações de órgãos regulatórios. Nesse sentido, cada vez mais fará a diferença termos rapidamente as nossas versões nacionais das normas técnicas globais. Por isso, cabe à SBCC atuar para que a nossa realidade e experiência sejam levadas em conta nesses debates.

**Revista da SBCC:** *E a presença em outros mercados além da farmacêutica e veterinária?*

**A crescente importância do Brasil contribui para a maior participação da SBCC nos debates globais, mas sem o trabalho prévio que foi feito não seria possível ocupar esse espaço**



**Rinaldo de Almeida:** A sociedade vem se sofisticando nos seus desejos de consumo, e isso se reflete na indústria, que tem de atender essas

demandas. E aí abrem-se grandes oportunidades de negócio para os profissionais e as empresas que atuam em áreas limpas. Já temos, por exemplo, áreas instaladas na indústria automotiva, alimentícia, de equipamentos médicos e hospitais entre outras. A indústria microeletrônica não está muito presente no país, infelizmente, já que é globalmente uma grande usuária de áreas limpas. A SBCC acompanha o crescimento desses segmentos e está trabalhando para levar a eles os conceitos consagrados de áreas limpas e ambientes controlados. É um dos nossos objetivos fortalecer essa atuação por meio de parcerias com as entidades que representam essas empresas e, dessa forma, contribuir para o desenvolvimento técnico.

**Revista da SBCC:** *Para finalizar, qual a sensação de estar à frente da SBCC?*

**Rinaldo de Almeida:** A função é de muita responsabilidade e de prestígio. Representar uma sociedade conhecida por milhares de profissionais e que representa um segmento tecnológico complexo não me parece tarefa fácil. Porém, conto com o apoio de um grupo dedicado de profissionais voluntários, competentes e realizadores, que, com esforço e dedicação, já tornaram a SBCC uma representante dos anseios de seus associados. São profissionais dispostos a fazer com que a SBCC cumpra sua missão e concretize sua visão. É com base nesse grupo unido e determinado que vejo a SBCC se consolidando cada vez mais como uma entidade transparente, independente e focada no que realmente importa: levar o conhecimento das áreas limpas e ambientes controlados ao maior número de profissionais, empresas e outras instituições. 

# Você procura por soluções em Arquitetura de Salas Limpas, do projeto à montagem.

## Nós mostramos.

Do projeto à montagem, a máxima confiabilidade Dânica para Arquitetura de Salas Limpas de todos os portes.



90% PUR até 2015. Carbono Zero.

Salas Limpas



Forros e Acessórios



Portas

Dânica, soluções Turn-Key que otimizam tempo em construção de Salas Limpas.



CERTIFICAÇÃO PARA PAINÉIS EM PIR  
SOB CONSULTA AO DEPARTAMENTO COMERCIAL



Produção com máquinas contínuas de alta qualidade e produtividade.

- CONCEITO CONSTRUTIVO 100% GMP.
- SOLUÇÕES INTELIGENTES PARA TODO TIPO DE PROJETO.
- REDUÇÃO EM ATÉ 40% NO SEGURO.

SUDESTE:  
São Paulo, SP: 11 3043-7891  
Rio de Janeiro, RJ: 21 2498-0498  
Betim, MG: 31 3593-5003

NORDESTE:  
Recife, PE: 81 2125-1900

NORTE:  
Belem, PA: 91 3255-7555

CENTRO-OESTE:  
Lucas do Rio Verde, MT:  
65 3549-8200  
Goiania, GO : 62 3582-9001

SUL:  
Joinville, SC: 47 3461-5300  
Porto Alegre, RS: 51 3302-7308

 **Dânica**®

A solução em sistemas termoisolantes.

salaslimpas@danica.com.br | www.danica.com.br



conecte-se ao grupodânica

# Investimentos focados na melhoria contínua

**Os materiais para a arquitetura de salas limpas, tais como divisórias, portas, caixas de passagem, pisos e forros passam por um processo de constante aprimoramento para melhorar o desempenho e a confiabilidade das áreas limpas**

**Luciana Fleury**



Foto: Divulgação / Asmontec

**S**ofisticar as soluções já existentes parece ser o caminho dos fornecedores dos componentes usados na construção de uma sala limpa. Após uma verdadeira revolução vivida há quase 20 anos, com o abandono da alvenaria tradicional para a construção destes ambientes, o que tem se visto ao se tratar de pisos, divisórias, portas, caixas de passagem e forros é uma procura por melhoria contínua.

O mercado vivencia a maturidade das soluções que permitem reformas ou mudanças de *layout* com um menor tempo de parada de produção; oferecem resistência e durabilidade; e têm como característica principal a facilidade de manutenção e limpeza.

Desta forma, as inovações e diferenciais começam a aparecer em detalhes, como dobradiças mais eficientes, sistemas de abertura de portas sem a necessidade de se tocar na maçaneta (o que reduz a contaminação), a busca por superfícies rigorosamente lisas, junções mais bem-acabadas, etc. A sustentabilidade também aparece com

cada vez mais força, com o mercado oferecendo materiais recicláveis ou reaproveitáveis e com menor impacto ambiental em sua produção.

A Revista da SBCC entrevistou dois especialistas no tema que apontam as principais tendências nos itens que determinam o tamanho e formato de uma sala limpa: Jean-Pierre Herlin, gerente Técnico Comercial da Análise Consultoria e Engenharia, e José Ribeiro de Carvalho Junior, diretor da Filtech. Além de suas impressões específicas sobre cada componente, ambos ressaltam a importância de se contar com um profissional que seja responsável pela harmonização de todos os elementos, a fim de se obter o melhor de cada solução desenhada. “Os clientes deveriam investir na figura de um gerenciador da instalação, com conhecimento de todas as características técnicas da área a ser montada e que possa coordenar as especificações para cada fornecedor, avaliando os impactos e tendo a visão do todo”, defende Jean-Pierre.

Portas envidraçadas em antecâmara de passagem com banco em aço inox

## Divisórias

Uma novidade apontada pelos entrevistados é a utilização cada vez mais frequente de divisórias de vidro. “A principal vantagem é a transparência em todos os sentidos trazida pelo material”, comenta Jean-Pierre. A visibilidade permite maior controle dos processos (pois se pode acompanhar os procedimentos sem a necessidade de entrar no ambiente), além aumentar a segurança: torna mais ágil a percepção de que ocorreu um problema, como o caso de um operador sentir-se mal, por exemplo.

A limpeza também é favorecida porque qualquer sujeira na superfície é facilmente percebida. Outro aspecto positivo é o maior conforto para os operadores, trazido pela sensação de amplitude das paredes envidraçadas.

Há limitações, no entanto: é preciso especificar uma espessura que evite quebras e aumentar os cuidados com choques (como uma batida com um carrinho de equipamento, por exemplo), que podem ocasionar trincas e

**Após uma verdadeira revolução vivida há quase 20 anos, com o abandono da alvenaria na construção de áreas limpas, o mercado vive um momento de maturidade**

quebras. É preciso também avaliar que haverá a necessidade de diversas emendas, tendo em vista que existem

Foto: Divulgação / Reintech



Divisórias de vidro: solução permite maior visualização dos processos e proporciona maior conforto aos operadores

limitações de largura e comprimento dos vidros, visando manter sua resistência mecânica aceitável.

Outro material que se confirma como tendência é o SSM (Superfície Sólida Mineral), utilizado também para caixas de passagem. Seu grande diferencial está no fato de ser completamente liso, totalmente moldável (permitindo curvas) e de suas juntas serem imperceptíveis. Além disso, não é poroso, reduzindo o risco de contaminação. “A manutenção também é bastante simples e prática. Havendo qualquer problema, basta recortar o trecho afetado e soldar um novo pedaço do material. O resultado é excelente, não deixando marcas e ficando impossível localizar onde foi refeito”, afirma Ribeiro.

Soma-se aos pontos positivos a possibilidade de se utilizar cores diversas, de acordo com o desejo do cliente. O material vem sendo utilizado

também em bancadas, no lugar do aço inox. “Apesar de ser um pouco mais caro, acaba compensando, pois sua durabilidade é muito maior. O aço inox é muito bonito, mas uma simples pancada ou mesmo a agressividade da limpeza deixam marcas impossíveis de serem removidas, tornando rapidamente o ambiente com um aspecto envelhecido, o que não ocorre com o SSM”, diz Ribeiro.

Para Ribeiro, mesclar as duas tendências (vidro e SSM) pode ser uma excelente opção para aproveitar as vantagens de ambas.

## Pisos

Ao abordarem o piso, os especialistas seguem apontado o piso vinílico e o piso de epóxi autonivelante monolítico como os mais indicados para salas limpas. A discussão atual, no entanto, está na necessidade de garantir os cha-

mados cantos arredondados, exigência nascida para aumentar a facilidade de limpeza dos ambientes. “No entanto, o que se percebe é que é difícil eliminar totalmente o canto”, destaca Jean-Pierre, chamando a atenção para o fato de que qualquer junção entre parede e piso, por mais que se tente criar formas de arredondamento, pode formar outros cantos, por menores que sejam. “Cobrir a junção com o próprio material do piso (caso da manta vinílica) resolve o problema, porém, deve haver suporte abaixo da manta para evitar as trincas e quebras do material”, completa.

**Os clientes deveriam investir na figura de um gerenciador da instalação com conhecimento das características técnicas da área limpa a ser montada**

Outro ponto de atenção é com o contrapiso. “Por melhor que seja a solução encontrada, um contrapiso mal feito, com imperfeições, resultará em um piso com irregularidades. Por isso, a importância do cuidado na instalação”, diz Ribeiro.

## Portas

Os entrevistados apontam que cada vez mais há uma preocupação dos fornecedores de portas para salas limpas em fornecer o conjunto porta e batente adequado ao sistema de condicionamento do ar previsto no projeto. “Esta é uma questão relevante, pois há frestas nas portas e estas precisam estar devidamente calibradas ao sistema de cascata de pressão definido entre as áreas, assim, o cálculo do sistema de ar condicionado deve considerar a pressão diferencial entre salas e a fuga de ar que irá passar pela fresta”, afirma Jean-Pierre.

O ponto que vem recebendo melhorias são os complementos, como dobra-

diças que proporcionam a minimização de saliências e sistemas de aberturas que dispensam o operador de colocar a mão na maçaneta, minimizando a possibilidade de contaminação.

Além disso, verifica-se mudanças no sistema de intertravamento básicos (por sistemas eletromagnéticos e sinalização), antes muito bem aceitos, que hoje estão sendo trocados por sistemas de intertravamentos sofisticados (gerenciadores/PLC), com controle de acesso de pessoas através de senhas e até biometria.

## Forro

Sem muitas novidades com relação à aplicação de novos materiais, o destaque para soluções de forro fica por conta de forros auto-portantes, que permitem andar sobre ele, facilitando limpeza e manutenção ao mesmo tempo que conseguem suportar as caixas terminais e filtros.

## Caixa de passagem

No que tange às caixas de passagem, o mercado nacional começa a se preparar para as demandas oriundas dos setores de biotecnologia e nanotecnologia. Surge, então, como opção viável, soluções que funcionam como mini ante-câmaras de materiais especiais, quase uma “sala limpa” em si mesmo.

Uma das soluções é uma caixa ventilada, destinada à interface entre áreas Graus B/C/D, com classificação interna obtida por meio de processo de insuflamento de ar filtrado com filtros HEPA ou ULPA, de maneira autônoma ou integrado aos sistemas de HVAC.



Foto: Divulgação / Solepoxy

Revestimento quartzo color instalado no piso do laboratório de produção de vacinas contra a gripe do Instituto Butantan, em São Paulo



Foto: Divulgação / Swell

Divisória e forro EPS com revestimento em chapa de aço branco e portas do mesmo material na cor azul, instalados em indústria farmacêutica

Outra, ainda mais sofisticada, é uma caixa de passagem de biossegurança com atomização, equipamento que integra todos os componentes de uma sala limpa, funcionando de forma autônoma e totalmente certificado e validado. Ela possui ciclo completo de sanitização interna com peróxido de hidrogênio, sistema de insuflamento e exaustão de ar com duplos filtros HEPA ou ULPA, e sistema com portas 100% estanques com junta ativa. É direcionado principalmente a áreas de barreira em plantas de contenção biológica, ou para entrada de equipamentos / acessórios em áreas limpas Graus A e B, para ambos os casos o equipamento é utilizado para trânsito de componentes e acessórios que não podem ser autoclavados ou esterilizados por vias quentes.

## SD Divisórias | Soluções sob medida para cada necessidade

### Produtos fabricados com tecnologia para Sala Limpas

Divisórias	Pass-Through	Visores	Portas	Forros	HVAC	Turn Key
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR (Poliuretano Injetado)</li> <li>- EPS (Poliestireno Expandido)</li> <li>- PIR (Poliisocianurato)</li> <li>- LDR (Lã de Rocha)</li> <li>- Aço Inox</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corpo em Aço Inox AISI 304</li> <li>- Portas com perfil de alumínio anodizado</li> <li>- Visor duplo</li> <li>- Intertravamento eletro-magnético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vidro simples</li> <li>- Vidro duplo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abrir e correr</li> <li>- Com visor simples e duplo</li> <li>- Perfil de alumínio arredondado</li> <li>- Aço galvanizado com pintura epoxi</li> <li>- Aço Inox</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auto portante</li> <li>- Luminária embutida</li> <li>- Canto arredondado em alumínio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle de contaminação, umidade e temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obra completa</li> <li>- Chave na mão</li> </ul>

## A evolução nas empresas

A Revista da SBCC consultou as empresas associadas fabricantes de produtos para arquitetura de áreas limpas e ambientes controlados sobre inovações e expectativas para o mercado de divisórias, caixas de passagem, pisos e forros.



### ASMONTEC

A Asmontec prepara-se para criar um marco em 2012, apresentando um novo conceito de fornecimento ao focar em soluções que possibilitem que a implantação de uma sala limpa seja mais rápida, eficaz e ecologicamente correta. Nos últimos anos a empresa inovou ao criar dois novos tipos de portas, vários acessórios e visores de diversos tamanhos.

A questão ambiental é apontada como tendência para o mercado, com produtos e serviços “amigos” do meio ambiente, que sejam biodegradáveis e tenham descarte sustentável, bem como aqueles que podem voltar à cadeia produtiva após o seu desuso.

A Asmontec foi fundada em 1996 e tem forte atuação na fabricação e instalação de salas limpas e materiais especiais em alumínio e aço inox. Conta com uma equipe treinada e especializada na montagem de todas as áreas de salas limpas.

### DÂNICA

Em 2011 a Dânica apresentou ao mercado uma nova caixa de passagem para a área de Biossegurança, que se difere das demais por possuir gaxeta ativa nas portas, sistema de HVAC e bico aspersor para ciclo de descontaminação. Já com relação a divisórias e forros, os investimentos foram focados em máquinas contínuas que melhoram a qualidade do produto, isolamento interno, custo final e tempo de entrega para o cliente.

Como tendência, a empresa observa um crescimento da utilização do conceito de salas limpas nas indústrias alimentícia e automotiva. Também ressalta mudanças no sistema de intertravamento básicos (por eclusas), antes muito bem aceitos, que hoje estão sendo trocados por sistema de intertravamentos sofisticados (gerenciadores/PLC), com controle de acesso de pessoas através de senhas e biometria.

A Dânica é uma companhia europeia com 37 anos de experiência, que comercializa, fabrica e monta sistemas termoisolantes. Na América Latina, produz mais de 3 milhões de metros quadrados de painéis e 25 mil portas termoisolantes por ano.



## ISODUR

Nos últimos anos, a Isodur tem adotado novos Sistemas de Controle da Qualidade, resultando na melhoria contínua de seus processos produtivos.

A empresa aponta como tendência para o mercado nacional a rígida exigência de órgãos reguladores referentes a questões estruturais, sanitárias, de acessibilidade e segurança nas empresas do segmento farmacêutico, veterinário, cosmético e alimentício que influenciam consideravelmente a demanda para seus produtos e serviços. Já para o mercado externo, a tendência é de grande aumento nas relações de parcerias entre as empresas do mesmo setor possibilitando a aquisição, compartilhamento e transferência de tecnologias aplicadas ao segmento.

A Isodur fabrica cada produto de forma personalizada, de acordo com a necessidade de cada cliente e fornece painéis, visores, portas, forros, luminárias especiais, climatizadores de Ar, air shower e pass through. Em 2011, lançou o Desumidificador de Ar com Rotor Dessecante, utilizado em processos industriais que exijam baixa umidade do ar.



**REINTECH**  
**CAIXAS DE PASSAGEM**  
BIOSSEGURAS - ATOMIZAÇÃO H2O2 - FILTROS HEPA  
[WWW.REINTECH.COM.BR](http://WWW.REINTECH.COM.BR)



## MIAKI

Nos últimos anos a Miaki tem caminhado rumo à sustentabilidade, produzindo soluções ecologicamente responsáveis, com taxa zero de emissão de VOC (compostos orgânicos voláteis) e trabalhando com métodos limpos de aplicação dos revestimentos, que visam gerar menos entulho. A empresa visualiza o aumento da procura por pisos mais resistentes, impermeabilizantes, bactericidas, de limpeza fácil e desempenho superior.

Atuando há 18 anos, desenvolve soluções em revestimentos e mantém um Centro de Desenvolvimento Tecnológico, que, com a contribuição de profissionais altamente qualificados, estuda todas as tendências e tecnologias internacionais em termos de pisos e as compara com as necessidades das empresas brasileiras, através de testes e medições periódicas para oferecer ao mercado a oportunidade de ter em suas instalações revestimentos de última geração, com qualidade superior e mundialmente competitivos.

# 2012

## ASMONTEC

Para este ano, nossa previsão é surpreender ainda mais com inovação, melhorias e qualidade acima do imaginado.

*Aguarde!*

**BLOG** Acesse nosso blog [www.asmontec.com.br/blog](http://www.asmontec.com.br/blog)

**ASMONTEC**  
Engenharia de Sales Limpas

+55 (11) 3846.1151 - 3846.9482  
[www.asmontec.com.br](http://www.asmontec.com.br)

**Grupo VECO** O GRUPO VECO OFERECE MAIS SEGURANÇA AO PROCESSO E AO OPERADOR.

## BAG IN BAG OUT

- Evita o contato direto do operador com os filtros contaminados por serem embalados prontos para o descarte.
- Sua concepção possui como objetivo principal, a contenção de microorganismos patogênicos de grande risco.

**Vecoflow** **GL** **Farma**

[www.veco.com.br](http://www.veco.com.br)



## REINTECH

O objetivo do biênio 2011-2012 da Reintech é realizar uma reengenharia completa em seus equipamentos, de maneira a padronizá-los nos mínimos detalhes, de acordo com as últimas tendências internacionais e buscando atingir o estado da arte em conceito e fabricação.

A empresa acredita que o mercado está cada vez mais à procura de soluções de alto desempenho e por isso utiliza conceitos, acabamentos e rendimentos de forma que, quando comparados com similares de mesma tecnologia, tenham um bom equilíbrio e boa base financeira.

Atenta à crescente demanda no setor de biotecnologia e nanotecnologia, a empresa apostou no desenvolvimento de duas linhas de caixa de passagem especiais (ventilado e de biossegurança com atomização).

Com 24 anos de atuação, a Reintech trabalha com projetos, fabricação, consultoria, gerenciamento, montagem, posta em marcha e validação de salas limpas, investindo em linhas de produtos sem similares, inclusive no mercado internacional, caracterizadas como desenvolvimento próprio.



# Swell

Engenharia em Áreas Limpas

## **Soluções integradas para o seu projeto de Salas Limpas**

### **Produtos Swell:**

- ✓ *Divisórias* ✓ *Portas* ✓ *Visores* ✓ *Pass-Trough*
- ✓ *Acessórios* ✓ *Sistema de ar condicionado para áreas classificadas* ✓ *Controles de Temperatura*
- ✓ *Umidade* ✓ *Pureza do ar* ✓ *Gradiente de pressão*



Rua Caravelas, 225 - Jd. Vale do Sol  
São José dos Campos / SP - CEP 12238-170  
Tel.: (0xx12) - 3939.5854 - [comercial@swell.eng.br](mailto:comercial@swell.eng.br)

[www.swell.eng.br](http://www.swell.eng.br)



## SOLEPOXY

Os planos da Solepoxy para 2012 são a busca de novas tecnologias, trazer máquinas de ponta do exterior, investir em treinamento e capacitação de sua equipe para garantir a oferta de qualidade em seus produtos e serviços. Uma das apostas da empresa são as novas resinas e os revestimentos terrazzo epóxi.

De olho nas tendências do mercado de piso para áreas limpas, entende que a demanda é por revestimentos de altíssima resistência química e mecânica alinhada a uma estética agradável e acredita que os revestimentos a base de quartzo color são uma excelente solução.

Ela aponta que há uma busca por pisos personalizados, mas que atendam as necessidades da produção. No que tange a resinas, a perspectiva é a de oferta de novos compostos à base de poluréia, acrílicos de alta

performace, produtos à base de água.

Fundada em 2003, a Solepoxy é o braço fabril da Propiso, há 15 anos no mercado. É especializada na fabricação de produtos e sistemas de revestimento de alto desempenho em epóxi, poliuretano, uretano, etc.



## SWELL

A Swell vem trabalhando na melhoria contínua de sua linha de produtos, focando especialmente o modo de montagem e acabamentos, principalmente em dobradiças, fechaduras e perfis de alumínio.

Para 2012, a novidade é a abertura de uma nova fábrica, com a qual a empresa espera trazer para o mercado uma nova gama de produtos, gerando condições de atendimento mais direto e personalizado a seus clientes.

O uso de conceitos de salas limpas em novos segmentos, como as indústrias de cosméticos e de alimentação é uma tendência apontada pela Swell, que acredita que mesmo com uma exigência menor por parte dos órgãos fiscalizadores, serão setores que abrirão um novo caminho para os fornecedores de soluções.

A Swell Engenharia fabrica e instala produtos como divisórias, forros, portas, visores, caixas de passagem, luminárias e acessórios especiais. Atua também no setor de HVAC para áreas que necessitam de controles especiais. Operacionaliza soluções técnicas do tipo Turn Key, onde estão inclusos o fornecimento e instalação dos itens de arquitetura e sistemas de tratamento do ar.

## VIDY

Entre seus últimos lançamentos, a Vidy apresentou ao mercado novidades como as persianas para visores de divisórias de sala limpa e divisórias em SSM. As persianas, fornecidas em diversos tamanhos, ficam totalmente isoladas entre os vidros e seu acionamento pode ser magnético ou eletrônico, propiciando controle e isolamento visual dos ambientes.

Já as divisórias em SSM apresentam grande vantagem sobre qualquer outro material por ter juntas imperceptíveis, superfícies não porosas e serem de fácil manutenção e de baixa contaminação.

Para empresa, a grande demanda do mercado é o uso de matérias-primas renováveis e que não agridam o meio ambiente durante sua fabricação, por isso tem desenvolvido e produzido seus produtos dentro desse conceito.

O grupo VIDY atua há 55 anos em projeto, construção, instalação e reformas de laboratórios. Uma de suas principais características é a de oferecer produtos de alta qualidade e que sejam ergonômicos e de fácil manutenção.



# Guia de Compras 2012

● ● ● ● ●  
Ed. 57 mar-abr 2012



## AQUI VOCÊ É MUITO BEM VISTO.

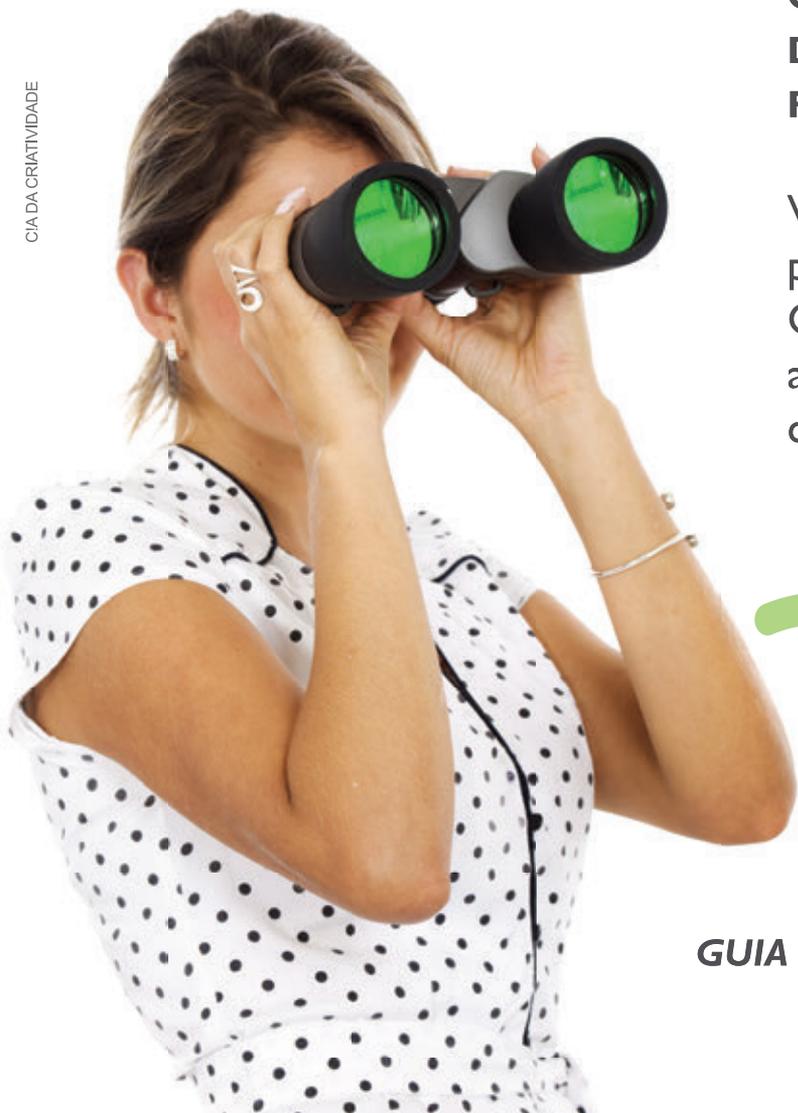


A SBCC já está em fase de elaboração do seu Guia de Compras 2012 e convida você para participar de mais essa edição, que será publicada na Revista SBCC nº 57 (março-abril).

### **GARANTA A DIVULGAÇÃO DE SUA EMPRESA EM UMA REVISTA DE CREDIBILIDADE.**

Você tem até o dia 5/Março para preencher seus dados cadastrais. Caso não haja retorno e você seja associado, iremos considerar os dados cadastrais publicados no GUIA 2011.

**GUIA DE COMPRAS SBCC 2012. PARTICIPE!**  
[www.sbcc.com.br](http://www.sbcc.com.br)





# Partículas sob rigoroso controle

O monitoramento contínuo de partículas é um dos requisitos imprescindíveis para assegurar o grau de limpeza dos ambientes controlados de produção em diversos segmentos da indústria. As exigências regulatórias em alguns deles são crescentes, mas os usuários também se beneficiam cada vez mais de modernos equipamentos e recursos tecnológicos, como os dispositivos online e sistemas integrados de contagem e controle

**Marcelo Couto**



Foto: Divulgação / Cristália

Área de produção de estéreis da Cristália



O monitoramento das áreas de produção faz parte da rotina das indústrias farmacêuticas, de alimentos, componentes eletrônicos e tecnologia aeroespacial, entre diversas outras cujos produtos são bastante sensíveis à contaminação pelo ar interno. O objetivo é manter sob estrito controle a carga microbiana e as condições físico-químicas do local, incluindo aspectos relacionados a temperatura, umidade relativa, pureza e velocidade do ar, além das pressões diferenciais entre ambientes.

Entre os principais cuidados está o controle das partículas suspensas no ar. No processo de produção de medicamentos parenterais, por exemplo, partículas indesejáveis podem infectar o produto e acabar injetadas na corrente sanguínea do paciente. Na indústria de semicondutores há risco para os circuitos integrados, cujas placas recebem transistores e outros componentes dispostos tão próximos que uma simples partícula posicionada entre eles poderia ocasionar curto-circuito.

São consideradas substâncias particuladas desde uma única partícula inteiramente formada por material semelhante até grupos de partículas unidas por forças atômicas ou moleculares (agregado), por forças de adesão e coesão (aglomerado) ou por forças ainda mais tênues (floculado). Elas se movem principalmente pelo ar, podem se acumular nas superfícies, aderir a bolhas de ar presentes em líquidos ou grudar em paredes de um duto ou de um recipiente e formar uma massa maior.

## Definição de padrões

Há pelo menos meio século existe a preocupação em estabelecer padrões para monitorar salas limpas e aprimorar

o controle sobre as partículas. Em 1963 foi publicado nos Estados Unidos o Padrão Federal Americano FS-209E, com regras para a classificação e o monitoramento de ambientes controlados. Do outro lado do Atlântico, o Comitê Europeu de Padronização, em cooperação com a ISO – *The International Organization of Standardization*, desenvolveu padrões válidos para a Europa.

## Equipamentos ganharam mais capacidade de amostragem, confiabilidade na calibração e recursos que permitem a sua automatização

Em 1984, o IEST – Instituto de Ciências Ambientais e Tecnologia elaborou o IES-RP-CC-006-84-T, que é um método de ensaios em salas limpas. Até que, em 1992, o ANSI – Instituto Nacional Americano de Padrões e o IEST solicitaram à ISO a criação de um padrão internacional que acabou resultando na que hoje é a grande referência para classificação e monitoramento de salas limpas, a norma ISO 14644-1.

A norma ISO 14644-1 estabelece classes-padrão de limpeza para salas limpas e zonas limpas baseadas em concentrações de partículas suspensas no ar. E a ISO 14644-2 apresenta as especificações para ensaio e monitoramento de salas limpas para provar a contínua conformidade com a ISO 14644-1. As normas são utilizadas para certificar que ambientes recém-cons-

truídos ou modificados atendam aos requisitos de concentração de partículas de tamanhos especificados. Depois, eles devem passar a ser monitorados durante todo o tempo de operação.

Os métodos para monitoramento e controle de partículas evoluíram muito ao longo dos anos e continuam sendo aprimorados, além disso, o rigor quanto a esse tipo de controle nas áreas de produção também tem aumentado. Em âmbito internacional uma das referências para a disseminação de conhecimentos aos profissionais da área é o *Particle College*, seminário conduzido pela empresa PMS – Particle Measuring Systems, um dos grandes fabricantes de equipamentos para monitoramento das condições ambientais de salas limpas e a cujo conteúdo técnico a Revista da SBCC teve acesso e utiliza para subsidiar esta reportagem.

## Evolução tecnológica

A técnica pioneira de captura, verificação e contagem de partículas foi a análise microscópica feita a partir de amostras colhidas em filtros de testes. Por meio dela, as equipes podiam confirmar o número e as dimensões das partículas capturadas e até determinar a composição delas. Ela ainda continua sendo uma boa técnica para obter informações específicas sobre as partículas, mas consome muito tempo, não fornece dados instantâneos da contaminação e apenas revela uma situação passada.

Nos anos 50, aplicações militares incentivaram o desenvolvimento dos primeiros instrumentos de contagem de partículas. Esses dispositivos tornaram possível monitorar partículas de forma mais apurada e fornecer



Foto: Divulgação / Cristália

O controle de partículas suspensas é um dos principais cuidados nas áreas de produção

notificações quando os níveis de contaminação excediam os limites. Em vez de se esperar dias por uma análise, o contador de partículas passava a oferecer dados instantaneamente.

Os contadores de partículas usam uma fonte de luz de alta intensidade (laser), fluxo de ar controlado (volume de amostragem) e coletores de luz altamente sensíveis (fotodetector). São dispositivos eletrônicos dotados de lasers, ópticas especializadas, placas de circuito impresso e regiões de amostragem rigorosamente alinhadas.

“Com o tempo, a confiança na tecnologia dos contadores de partículas cresceu. Engenheiros de processo que monitoravam os níveis de contaminação por partículas começaram a utilizar a eficiência desses novos dispositivos para atuar no desenvolvimento de processos cada vez mais eficientes e, portanto, com menos produtos defeituosos”, aponta o especialista David Quelle, da PMS – Particle Measuring Systems. Essa evolução tecnológica também permitiu

o crescimento das exigências regulatórias em muitas áreas, como é o caso da indústria farmacêutica.

O contador de partículas é fundamental para a obtenção de detalhes dos níveis, das tendências e das fontes da contaminação por substâncias e materiais particulados. A equipe de produção usa os dados colhidos por esses instrumentos para estudar causas de contaminação, programar ciclos de manutenção das salas limpas, relacionar níveis de contaminação com os processos e ajustar as etapas da produção.

## Aplicação dos contadores

Os contadores de partículas detectam e medem a contaminação por partículas no ar (existem instrumentos apropriados para contar partículas presentes também em líquidos e gases). Além de monitorar o ar de uma sala, os contadores podem monitorar um

grande instrumento de processamento ou ser utilizado especificamente para medir a eficiência de filtros pelos fabricantes, neste último caso depois de serem produzidos e antes da entrega ao usuário final.

Os contadores são instalados próximos a um processo em teste e reúnem dados constantemente. Quando a contaminação atinge níveis acima dos limites fixados, um alarme sonoro ou visual alerta a equipe de produção. Eles fornecem uma análise detalhada de tendências, medindo alterações graduais ou repentinas de níveis de contaminação, o que pode indicar um problema de filtragem, se uma ferramenta ou processo está sujo ou se uma porta ou válvula foi deixada aberta.

O dispositivo colhe amostras do ambiente em uma taxa de fluxo constante e conta as partículas detectadas. Ele exibe as contagens brutas, que são o número total de partículas em um canal de dimensionamento específico; e as contagens normalizadas, que corresponde ao total de partículas dividido pelo volume amostrado. As contagens neste último caso relacionam as contagens de partículas com volumes de amostras e são bastante úteis porque apontam concentrações de partículas por unidade de volume, como pés cúbicos, metros cúbicos ou mililitros.

“As dimensões dos canais variam de 0,06  $\mu\text{m}$  no menor a centenas de micrômetros no maior e, dependendo do modelo, o número de canais e variação das dimensões é pré-definido ou programável”, comenta David Quelle. Outras características a serem avaliadas incluem parâmetros como taxas de fluxo diferentes, processamento de estatísticas e ainda a oferta de modos automáticos de certificação.

Além de instrumentos instalados em

pontos fixos, há no mercado contadores portáteis de partículas, utilizados para detectar e isolar fontes de contaminação.

## Amostragem estatística

Seja qual for a situação, o dispositivo deve coletar amostras suficientes para que os dados sejam estatisticamente válidos. No caso da amostragem de uma grande sala limpa, é necessária a obtenção de amostras de diferentes pontos do ambiente.

A propósito, as normas ISO 14644-1 e 14644-2, que entre outras orientações determinam como deve ser o plano de amostragem, estão sendo revisadas. Segundo informações do IEST – Instituto de Ciências Ambien-

tais e Tecnologia, que acompanha a revisão, os documentos, atualmente em formato de *Draft International Standards* (DIS), adotam um plano de amostras que permite diferentes níveis de concentração em partes distintas da sala limpa e é projetado para garantir confiabilidade estatística de que pelo menos 90% da área está em conformidade com a concentração máxima de partículas permitida.

Em março de 2009 entrou em vigor a nova versão da GMP Europeia (EudraLex Volume 4, Anexo 1) com alterações no volume de amostragem para classificação de salas limpas. “O documento estabelece claramente que o volume de amostragem para áreas de grau A deve ser de 1 metro cúbico por ponto de amostragem”, comenta Elisa Krippner, gerente de Validação da SPL

## Monitoramento online é bastante difundido nos países desenvolvidos e a sua utilização tem crescido rapidamente no Brasil

Engenharia e secretária do comitê CB-46, da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Ela destaca que embora a mudança estabelecida pela GMP Europeia valha para a etapa de classificação e não de monitoramento de áreas limpas, ela contribuiu para o desenvolvimento de contadores de partículas com maior volume de amostragem.



Nossos produtos inovadores são **cuidadosamente desenvolvidos** para um teste mais **rápido, preciso e seguro.**

A melhor solução para determinação de endotoxina.

REPRESENTANTE EXCLUSIVO ENDOSAFE®

charles river

Alko do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Rua Mapendi, 360 • Taquara, Rio de Janeiro • Tel.: 21 2435 9335 • Fax: 21 2435 9300

[www.alkodobrasil.com.br](http://www.alkodobrasil.com.br)

[sac@alkodobrasil.com.br](mailto:sac@alkodobrasil.com.br)

A evolução tecnológica acelera e torna mais confiáveis os processos de análise. Os contadores atualmente utilizados são de 28,3 litros por minuto (1 cfm), 50 l/min e 100 l/min. “Os primeiros contadores utilizados eram de 2,83 l/min (0,1 cfm). Para amostrar 1 metro cúbico em cada ponto, utilizando o contador de 28,3 l/min, eram consumidos 36 minutos de contagem em cada ponto, sem contar o tempo para mudança da sonda de um ponto para outro e a espera para início de contagem devido à movimentação realizada. Quando utilizamos o contador de 100 l/min o tempo de amostragem cai para 10 minutos por ponto”, compara Elisa Krippner.

“Os contadores de partículas passam por inovações para atender às necessidades dos clientes. Em relação à vazão temos contadores capazes de amostrar volumes de 1000 litros de ar em 10 minutos, e os fabricantes sempre buscam melhorar os aparelhos”, diz Ramon Machado, diretor da PWM.

Desde 2007, quando entrou em vigor a ISO 21501-4, que descreve um método de calibração e verificação de contadores de partículas aerotransportadas, há um esforço para harmonizar padrões e se obter maior rastreabilidade e exatidão entre os diversos modelos e marcas de equipamentos. “Passamos a dispor de especificações, limites e técnicas para as calibrações que antes ficavam sob os critérios de cada fabricante e dependiam do bom senso de cada um”, diz David Quelle.

## Sistemas integrados online

Nos últimos anos, para além da sofisticação, do aumento da capacidade e da maior confiabilidade dos contado-

Foto: Divulgação / Biovet



A sala de envase, um pontos críticos da produção, da Biovet

res, um dos grandes avanços tem sido a integração dos dispositivos encontrados nos ambientes controlados. “O monitoramento de uma grandeza física consiste na medição e no registro dos seus valores de forma sistemática, o que pode ser feito em papel ou por meio de arquivos eletrônicos, mas estes últimos têm recebido impulso cada vez maior devido à grande quantidade de informação que é necessária dependendo da aplicação”, observa o engenheiro Wili Hoffmann, da empresa Vectus, fornecedora de equipamentos.

Nos Estados Unidos há uma legislação para a manutenção de registros eletrônicos, a 21 CFR Part 11, aplicada pelo FDA, agência federal responsável por medicamentos e alimentos. No Brasil, embora a aplicação da 21 CFR Part 11 não seja obrigatória, as subsidiárias de empresas norte-americanas ou as

que exportam para Estados Unidos adotam a norma. Mais recentemente, a nova RDC 17/2010, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, também passou a exigir critérios para registro e controle de informações guardadas em sistemas eletrônicos.

Nos modernos sistemas integrados, contadores de partículas, coletores de amostras, coletores múltiplos, sensores ambientais e eventuais outros equipamentos de avaliação de microcontaminação são interconectados a uma central que permite o monitoramento online de todo o ambiente com elevado grau de automatização. O próprio sistema analisa os dados e os correlaciona a outros parâmetros, para indicar ao operador as ocorrências e possíveis providências.

A Novo Nordisk, farmacêutica de origem dinamarquesa e com fábrica



## Agências regulatórias permitem a troca de papel por registros eletrônicos mas impõem rígidos controle de segurança para as informações



em Montes Claros (MG), adotou contadores online nas salas de enchimento Grau A, as de maior criticidade. “Essa tecnologia já era adotada nas nossas plantas em outros países com eficácia comprovada”, diz Flávio José Silva de Lima, gerente de Enchimento e Inspeção, que acaba de se tornar

diretor da Produção de ALP (enzima fosfatase alcalina) do laboratório. Ele acrescenta que a tecnologia oferece maior facilidade de utilização e confiabilidade e requer intervenção mínima. “Além disso, permite estabelecer o intertravamento com a linha de produção, que somente funciona com todas as condições ambientais adequadas”, acrescenta.

O laboratório Cristália também adotou sistema de contadores online de partículas para os seus novos projetos. Por isso, as áreas de fabricação de produtos estéreis das novas plantas e máquinas já possuem o sistema. “A contagem online de partículas auxilia no monitoramento imediato das condições de operação da área, sendo um indicador muito eficaz de atendimento das condições recomendadas para opera-

ção em áreas limpas, especialmente Grau A”, aponta a gerente Industrial, Paula Magalhães. “Com o aumento de tecnologias ano a ano, temos cada vez mais ferramentas otimizadas e práticas para controle e monitoramento dos processos, aumentando assim a segurança dos nossos produtos”, completa.

“O rigoroso monitoramento é essencial para comprovar que no momento da produção as condições ambientais atendam às exigências. Em decorrência disso, os sistemas de registro e segurança de dados, tanto para a concentração de partículas quanto para as demais variáveis, devem ser cada vez mais aprimorados”, conclui o engenheiro Hoffmann. O aumento da capacidade dos equipamentos, a garantia de confiabilidade e a integração de sistemas é o caminho! ●

## Soluções & Tecnologias para a Saúde

### Esterilizador a vapor e formaldeído HIVAC MX II

- Display touch screen
- Processamento redundante e seguro
- Sistema anti-esmagamento
- Precisão no controle do processo por sintonia analógica
- Ergonomia e facilidade de manutenção
- Processa maior gama de materiais em alta e baixa temperatura
- Facilidade de certificação do processo do usuário
- Totalmente GMP



## Mercado em expansão

As empresas associadas à SBCC foram consultadas para apresentar as novidades e apostam na expansão do mercado de contadores de partículas e integração de sistemas:



### HEXIS

A Hexis fornece contadores de partículas em ar e líquidos com princípio de obscuração de luz. Entre as suas mais novidades estão sistemas online para monitoramento 24h, que dispensam interferência humana, têm leituras confiáveis com rastreabilidade e segurança dos dados, eliminam relatórios em papel e atendem aos requisitos da 21 CFR part 11. Na foto, contador de partículas Met One 3400, que pode ser integrado a um sistema central de gerenciamento de dados.

A empresa avalia que esse é um mercado que tende a crescer em virtude de os clientes estarem se preparando para atender exigências normativas. A Hexis oferece estrutura de vendas com assistência técnica, calibração in loco e suporte de aplicações em todo o Brasil e informa que está em fase final de adequação e validação para oferecer ao mercado calibrações de acordo com a norma ISO 21501.



### CACR Engenharia e Instalações Ltda.

Av. dos Imarés, 949 • Indianópolis  
04085-002 • São Paulo • SP  
Tel: (11) 5561-1454  
Fax: (11) 5561-0675

#### Produtos:

- Projeto Executivo
- Sistemas de Ar Condicionado Central
- Sistema de Ventilação Industrial
- Salas Limpas
- Sistema de Coleta de Pó
- Climatização Têxtil
- Sistemas de Recuperação de Resíduos
- Comissionamento, Validação
- Contrato de Manutenção

www.cacr.com.br • cacr@cacr.com.br

### PWM

O portfólio da PWM inclui contadores de partículas e amostradores de ar, além de serviços de qualificação, suporte técnico e calibração de instrumentos. Desde 2009 oferece calibração de acordo com a norma 21501. Entre as novidades da PWM, que representa a Particle Measuring Systems (PMS), estão o Biolaz (monitora partículas viáveis online) e o sistema integrado e modular Facility Pro.

Segundo a empresa, o Facility Pro integra monitoramento contínuo de partículas, amostragem microbiológica e informações de sensores de campo (temperatura, umidade e pressão) em uma só plataforma. É dotado de sistema de inteligência num rack central de 19 polegadas, software com telas configuráveis e cumpre o 21 CFR Part 11. Oferece ainda soluções para mapear dados, notificação de alarme, assinaturas eletrônicas, gestão de receitas, relatórios e “triagem de auditoria”.





## VECTUS

A Vectus oferece um vasto portfólio de instrumentos para teste, ajuste, balanceamento, qualificação, certificação, validação e monitoramento de ambientes classificados. Entre os produtos oferecidos pela empresa estão a linha de dispositivos fixos, destinada ao monitoramento e controle de carga microbológica e de grandezas químicas, físicas e termo-higrométricas. Outra linha é a de equipamentos portáteis, disponíveis inclusive para locação, utilizadas em medições pontuais e instantâneas durante certificação e validação dos ambientes.

Entre os mais recentes lançamentos apresentados pela Vectus ao mercado está o contador de partículas TSI modelo 9500 (foto ao lado), que, entre outros destaques, oferece um volume de amostragem de 100 litros por minuto e gera e imprime relatórios conforme os padrões estabelecidos pela norma ISO 14644.



# A MELHOR SOLUÇÃO EM ESTERILIZAÇÃO A VAPOR

Esterilizadores a vapor para laboratórios, centros de pesquisa, biotérios, indústria farmacêutica, veterinária e alimentícia.



- Fabricação no Brasil, de acordo com diretivas europeias
- Câmara de esterilização em aço inox 316 Ti, com 10 anos de garantia
- Assistência técnica em todo o país
- Possibilidade de financiamento via Finame
- Produtos com design e funções adaptadas às necessidades de cada cliente, e acompanhados de documentos de rastreabilidade
- Fornecimento de protocolos de FAT, SAT, QI, QO e QP

Fone 55 47 3801-9090 | [cisa@cisabrasile.com.br](mailto:cisa@cisabrasile.com.br)  
[www.cisabrasile.com.br](http://www.cisabrasile.com.br)

EMPRESA	TEL.
ÁBACO CONSTRUTORA LTDA. ....	62 3091-2131
ABILI ASSESSORIA TÉCNICA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO .....	11 3283-4212
ABL ANTIBIÓTICOS DO BRASIL LTDA. ....	19 3872-9300
ABECON AR COND. E REFRIG. ....	11 4345-4777
AC INTERCON SALAS LIMPAS ENG. INST. ESPECIAIS LTDA. ....	11 3331-6576
AÇOR ENGENHARIA LTDA. ....	11 3731-6870
ADRIFERCO ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. ....	11 3773-7274
AEROGLOSS BRASILEIRA S/A FIBRAS DE VIDRO.....	11 4616-0866
AIR CLEAN CONT. CONTAM. AMB. S/C LTDA. ....	19 3252-2677
AIR CONDITIONING TOTAL SERVICE LTDA. ....	11 3202-3344
AIR NET COM. E SERV. DE AR COND. LTDA. ....	11 2272-2465
AIR QUALITY ENGENHARIA LTDA. ....	62 3224-2171
AIR TIME AR CONDICIONADO LTDA. ....	11 3115-3988
ALA ADMINISTRAÇÃO E MULTISERVIÇOS LTDA. ....	11 4668-5960
ALCARD INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA. ....	11 2946-6406
ALPHALAB COMERCIAL CIENTÍFICA.....	62 3285-6840
ALSCIENCE ENGENHARIA E REP. LTDA.....	85 3270-1534
ALSCO TOALHEIRO BRASIL LTDA. ....	11 2198-1477
AMV CONTROLE AMBIENTAL.....	19 3387-4138
ANÁLISE CONSULTORIA E ENGENHARIA LTDA. ....	11 5585-7811
APORTE NUTRICIONAL FARMÁCIA DE MANIP. LTDA. ....	31 3481-7071
ARCONTEMP AR COND. ELÉTRICA LTDA. ....	17 3215-9100
ARDUTEC COM. INSTALAÇÕES E ASSESS. LTDA. ....	11 3731-2255
ARMACELL BRASIL LTDA. ....	12 3146-2050
ARRUDA E LEFOL SAÚDE AMBIENTAL .....	19 3845-2322
AS MONTEC ENG. CONSTR.COMÉRCIO LTDA. ....	19 3846-1161
ASTEPA REFRIGERAÇÃO LTDA. ....	83 3341-5494
AT ENGENHARIA.....	11 2642-7070
ATMEN INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS.....	11 2936-8299
ATMOSFERA GESTÃO E HIGIENIZAÇÃO DE TÊXTEIS .....	11 4588-5000
BARDUSCH ARREND. TÊXTEIS LTDA. ....	41 3382-2050
BIOARPLUS CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO LTDA. ....	19 3887-1886
BIOCONTROL LTDA. ....	31 3295-2522
BIOQUÍMICA SUPRIMENTOS ANALÍTICOS .....	16 2138-6111
BIOSAFE - BIOSSEGURANÇA DO BRASIL LTDA. ....	11 3683-4448
BIOTEC SOLUÇÃO AMBIENTAL.....	12 3939-1803
BM BRASILMED COM. E SERVIÇOS MÉDICOS HOSPITALARES LTDA. ....	81 3035-0003
BONAIRE CLIMATÉCNICA LTDA. ....	11 3336-4999
BRAILE BIOMÉDICA.....	17 2136-7000
BTU CONDICIONADORES DE AR LTDA. ....	19 3844-9700
CACR ENG E INSTALAÇÕES .....	11 5561-1454
CAMFIL FARR IND. COM. E SERVIÇOS DE FILTROS BRASIL.....	19 3837-3376
CCL FARMA COM. DE PEÇAS E SERVIÇOS LTDA. ....	19 3289-8397
CCP EXPORTEC PRODUTOS LTDA. ....	11 3834-3482
CEQNEP .....	41 3027-8007
CERTIFIQUE SOLUÇÕES INTEGRADAS .....	31 3386-5574
CLEAN SUL CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO .....	51 3222-9060
CLIMA SPACE ENGENHARIA TÉRMICA LTDA. ....	19 3778-9410
CLIMAPLAN PROJETOS TÉRMICOS.....	11 2068-9351
CLIMAPRESS TECN. SIST. AR COND. LTDA. ....	11 2095-2700
COMIS ENGENHARIA TÉCNICA LTDA-ME.....	31 2535-2892
CONAIR COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA. ....	21 2609-4921
CONEXÃO SISTEMAS DE PROTESE LTDA. ....	11 4652-0900
CPA BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE RESINAS VEGETAIS LTDA. ....	11 3809-9804
CRISTÁLIA PROD. QUÍM. E FARM. LTDA. ....	19 3863-9500
DANFOSS DO BRASIL IND. E COM. LTDA. ....	11 2135-5400
DÂNICA TERMOINDUSTRIAL BRASIL LTDA. ....	11 3043-7891

EMPRESA	TEL.
DAIICHI SANKYO BRASIL FARMACÉUTICA LTDA. ....	11 4689-4500
DHL DIAGNÓSTICA HOSPITALAR LTDA. ....	67 3318-0300
DMD SOLUTIONS .....	19 3386-0301
ECOQUEST DO BRASIL COM. E SERV. P/ PURIF. DE AR E ÁGUA LTDA. ..	11 3120-6353
ELITE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA. ....	51 3365-3939
EMAC - ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO LTDA. ....	31 2125-8500
EMPARCON - TESTES, AJUSTES E BALANC. S/C LTDA. ....	11 4654-3447
EMP. PARANAENSE DE CLIMATIZAÇÃO - EMPAC AR COND.....	41 3045-2700
ENFARMA CONSULTORIA EM ENGENHARIA FARMACÉUTICA.....	21 2443-6917
ENG CLEAN CONTROLE DE CONTAMINAÇÕES LTDA. ....	38 3221-7260
ENGEFARMA CONSULT. E SERVIÇOS LTDA. ....	21 2456-0792
ENGEPHARMA SOLUÇÕES INTEGRADAS .....	11 9606-9466
ENGETAB SOLUÇÕES E ENGENHARIA LTDA. ....	11 3729-6008
ENGINE COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA. ....	27 3326-2770
EQUATORIAL SISTEMAS.....	12 3949-9390
ERGO ENGENHARIA LTDA. ....	11 3825-4730
EUROTHERM LTDA. ....	19 3112-5333
FAMAP - FARM. MANIP. PROD. PARENT. LTDA. ....	31 3449-4700
FARMOQUÍMICA S. A.....	21 2122-6000
FARMOTERÁPICA PHYTON FORM. MAG. E OFIC. LTDA. ....	11 5181-3866
FBM INDÚSTRIA FARMACÉUTICA LTDA. ....	62 3333-3500
FILAB CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO LTDA. ....	19 3249-1475
FILTEX MONTAGENS E COM. DE SIS. E COMP. PARA FILT. LTDA. ....	19 3229-0660
FILTRACOM SIST. & COMPON. P/ FILTR. LTDA. ....	19 3881-8000
FILTRAX DO BRASIL LTDA. ....	11 4771-2777
FIVE VALIDAÇÃO DE SISTEMAS COMPUTADORIZADOS.....	15 3411-5550
FOCUM DM VALIDAÇÃO .....	31 3476-7492
FORTEMP COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES .....	71 3241-2004
FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO - EB. ....	21 2410-6256
FUNDAÇÃO HEMOCENTRO DE RIBEIRÃO PRETO .....	16 2101-9300
FUNDAMENT-AR CONS. ENG. PLANEJ. LTDA. ....	11 3873-4445
GABMED PRODUTOS ESPECÍFICOS LTDA. ....	11 5181-2224
GANUTRE - GAN RIO APOIO NUTRICIONAL LTDA. ....	21 2589-4763
GILTEC LTDA. ....	11 5034-0972
GMP PHARMA CONSULTORIA.....	11 7737-3160
GPAX LTDA. ....	11 3285-0839
H. STRATTNER & CIA LTDA. ....	21 2121-1300
HEMOTEC ASSISTÊNCIA TÉCNICA LTDA. ....	31 3411-1810
HVACR SERVIÇOS TÉCNICOS LTDA. ....	21 2423-3913
HEATING & COOLING TECN. TÉRMICA LTDA. ....	11 3931-9900
HEXIS CIENTÍFICA LTDA. ....	11 4589-2600
HITACHI - AR COND. DO BRASIL LTDA. ....	11 3549-2722
HOSP PHARMA MANIP. E SUPRIM. LTDA. ....	11 2146-0600
INDUSPOX PISOS E REVESTIMENTOS INDUSTRIAIS .....	11 7888-9929
INSTITUTO ONCOLÓGICO DE RIBEIRÃO PRETO .....	16 3623-2341
IPANEMA IND. PROD. VETERINÁRIOS .....	15 3281-9450
ISODUR IND. COM. SERVIÇOS LTDA. ....	19 3272-6244
ISOREVEST IND COM ISOLAMENTOS TÉRMICOS LTDA. ....	11 4824-2850
J G PACHECO MANU. E COMÉRCIO DE EQUIP. HOSPIT.....	68 3224-1468
LABOAR COM., SERVIÇOS E REPRES. DE EQUIP. TÉCNICOS .....	71 3326-6964
LABORATÓRIO BIO VET .....	11 4158-8231
LABORATÓRIO MATTOS E MATTOS.....	21 2719-6868
LABORATÓRIO QUÍMICO E FARMACÉUTICO BERGAMO LTDA. ....	11 2187-0194
LINTER FILTROS INDUSTRIAIS LTDA. ....	11 5643-4477
LTL SERV. E COM. DE EQUIP. FARMACÉUTICOS E HOSPITALARES ....	11 2475-2898
MAJ LAB COM. E MANUTENÇÃO DE EQUIP. PARA LABO.LTDA. ....	41 3356-8420
MARCELO MENELAU CONSULTORIA.....	81 3221-0907

EMPRESA	TEL.
MASSTIN ENG INSTALAÇÃO LTDA. ....	11 4055-8550
MASTERPLAN ENGENHEIROS ASSOC. S/C LTDA. ....	11 5021-3911
MCQ METROLOGIA E QUALIFICAÇÃO LTDA. ....	31 3363-9000
MEKAL METALURGICA KADOW LTDA. ....	11 5641-7248
MERCOCLEAN IMP. EXP. COM. LTDA. ....	21 3795-0406
MICROBLAU AUTOMAÇÃO LTDA. ....	11 2884-2528
MILARÉ SISTEMAS DE EXAUSTÃO LTDA. ME ....	19 3452-1636
MMR INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS LTDA. ....	54 3286-5788
MPW HIGIENIZAÇÃO TÊXTIL LTDA. ....	19 3438-7127
MR QUALITY CLEANROOM SERVICES.....	11 2443-2205
MSA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. ....	71 3533-9900
MULTIVAC - MULTISTAR IND. COM. LTDA. ....	11 3835-6600
MUNTERS BRASIL IND. E COM.....	41 3317-5050
MZ ENGENHARIA E CONSULTORIA.....	11 3628-3368
NEU LUFT COM. E SERV. DE AR COND. LTDA. ....	11 5182-6375
NICCIOLI ENGENHARIA.....	16 3624-7512
NOVO HORIZONTE JACARÉPAGUA IMP. E EXP. LTDA. ....	21 3094-4400
NUTRICIONAL FARMÁCIA - PALMEIRA MANIPULAÇÃO.....	16 3632-9246
NUTRIMED SERV. MÉD. EM NUT. PARENTERAL E ENTERAL LTDA. ....	22 2733-1122
NUTRIR PRESTADORA DE SERVIÇOS MÉDICOS LTDA. ....	91 3266-2800
NYCOMED PHARMA LTDA. ....	19 3847-5577
PACHANE EQUIPAMENTOS PARA LAB. LTDA. ....	19 3424-1423
PDB FILTROS E SERVIÇOS INDUSTRIAIS LTDA. ....	41 3383-5645
PLANENRAC ENG. TÉRMICA S/C LTDA. ....	11 5011-0011
PLANEVALE PLANEJ. CONSULTORIA.....	12 3202-9888
PLASMETAL PLÁSTICOS E METAIS LTDA. ....	21 2580-2035
POWERMATIC DUTOS E ACESSÓRIOS LTDA. ....	11 3044-2265
PRECISO METROLOGIA E QUALIDADE LTDA. ....	62 3280-3013
PREVIX HO ASSES. E CONSULT.EM SEG.DO TRAB. LTDA.-ME ....	27 3337-1863
PRÓBIO PRODUTOS E SERVIÇOS NUTRICIONAIS LTDA. ....	67 3342-0203
PROCESSO ENGENHARIA LTDA. ....	81 3426-7890
PRUDENTE ENGENHARIA LTDA. ....	34 3235-4901
PWM SERVICE TEC. COMERCIAL LTDA. ....	19 3243-2462
QUALIBIO LABORATÓRIOS LTDA. ....	41 3668-0747
QUALITRONIC MANUTENÇÕES - ME.....	11 3481-2539
QUALYLAB CONSULTORIA FARMACÉUTICA.....	62 3099-6636
QUIMIS APARELHOS CIENTÍFICOS LTDA. ....	11 4055-9900
RADNAI AR COND. PROJ. E CONSULT.....	85 3268-3092
REFRIN REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL.....	11 3941-1263
REINTECH I E P C C.....	12 3933-8107
RLP ENGENHARIA E INST. LTDA. ....	11 3873-6553
RM REVESTIMENTOS MIAKI LTDA. ....	11 2164-4300

EMPRESA	TEL.
RMS TEC. COM. E SERV. DE PROD. LABORATORIAIS LTDA. ....	21 2440-8781
SALA LIMPA SERVIÇOS E COMÉRCIO.....	21 3797-7474
SANOFI-AVENTIS FARMACÉUTICA LTDA. ....	11 4745-1000
SECCOL CONTROLE E CERTIFICAÇÃO.....	62 3275-1272
SERVTEC INST. E SISTEMAS INTEGRADOS LTDA. ....	11 3660-9700
SESIMBRA CONSULTORES INDEPENDENTES ....	11 3511-1138
SISTEMA COMÉRCIO DIVISÓRIAS LTDA. ....	11 2941-7115
SOCLIMA ENGENHARIA LTDA. ....	81 3423-2500
SOLEPOXY IND. E COMÉRCIO DE RESINA LTDA. ....	19 3211-5050
SOLLO ENGENHARIA INSTALAÇÃO LTDA. ....	11 2412-6563
SOMAR ENGENHARIA S/C LTDA. ....	11 3763-6964
SPM ENGENHARIA S/S LTDA. ....	51 3332-1188
STEQ COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES.....	11 5181-5570
STERILEX CIENTÍFICA LTDA. ....	11 2606-5349
SUPORTE UNIVERSAL ACESSÓRIOS DE AR CONDICIONADO.....	11 3971-9364
SWELL ENGENHARIA LTDA. ....	12 3939-5854
TECHNILAB - CONTR. DE CONTAMINAÇÃO LTDA. ....	19 3243-1265
TECNOLAB SERVIÇOS E COM. DE EQUIP. DE LABORAT. ....	71 3646-8555
TECNOVIDA - CLÍNICA DIETÉTICA.....	65 623-6500
TÉRMICA BRASIL COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA. ....	11 3666-2076
TESTO DO BRASIL INSTRUM. DE MEDIÇÃO LTDA. ....	19 3731-5800
TPRO ENGENHARIA LTDA. ....	11 4612-1997
TOSI INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. ....	11 4529-8900
TRAYDUS CLIMATIZAÇÃO IND E COM LTDA. ....	11 4591-1605
TROX DO BRASIL LTDA. ....	11 3037-3900
UNIÃO QUÍMICA FARM. NAC. S/A.....	11 4662-7200
USP-REITORIA-SIBI-FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS....	11 3091-1566
VECOFLOW LTDA. ....	19 3787-3700
VECTUS IMPORTATUM INSTR. DE PRECISÃO LTDA. ....	11 5096-4654
VL FABRICAÇÃO DE LABORATÓRIOS - GRUPO VIDY.....	11 4787-3122
WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS.....	47 3276-6558
ZS ROUPAS ESPECIAIS.....	19 3816-6681
YANNTEC INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA LTDA. ....	21 2489-7435

Para associar-se ligue: (12) 3922-9976 ou acesse sbcc@sbcc.com.br

Listagem atualizada em 2 de fevereiro de 2012



**REBLAS**  
http://www.mvsa.gov.br/reblas/bio/anal/analitico\_bcq.htm

**BCQ**  
Análises e Consultoria em Microbiologia

Indústrias farmacêuticas, químicas, cosméticas, de papéis e hospitais já comprovaram: a terceirização do controle da qualidade com um laboratório ágil e sintonizado com seus clientes é uma opção segura e econômica.

Aliando infra-estrutura à experiência dos profissionais, a BCQ oferece além de exatidão, a rapidez dos resultados! Faça como nossos clientes: seja nosso parceiro!

Contatos:  
Fones: (55 11) 5539-6710  
5579-7130 / 5579-5043  
Fax: 5083-3891  
e-mail: comercial@bcq.com.br  
Visite nosso Site: www.bcq.com.br



COMISSONAMENTO E QUALIFICAÇÃO EM INSTALAÇÕES DE HVAC, INCLUINDO TAB, CONTAGEM DE PARTÍCULAS, TESTES EM FILTROS, CASCATA DE PRESSÃO, ENTRE OUTROS. COMISSONAMENTO EM INSTALAÇÕES DE BMS CONFORME GAMP 4.

**SOMAR ENGENHARIA LTDA.**  
Rua São Fidelis, 366 - sala 02  
Jaguarié - São Paulo SP 05335-100  
Fone: 11-3763-6964 • Fax: 11-3719-0932  
e-mail: somar@somar-eng.com.br  
Site: www.somar-eng.com.br



# Nova diretoria da SBCC toma posse

Reunião serviu também para que todas as áreas da SBCC pudessem apresentar um breve balanço de suas atividades

**Luciana Fleury**

Fotos: Glaucia Motta



Dorival Sousa, Eduardo Rein, Rinaldo Lúcio de Almeida, Célio Martin e David Hengeltraub, empenhados em ampliar as ações da SBCC

**U**m balanço detalhado das ações da SBCC durante 2011 foi apresentado na já tradicional reunião anual de encerramento ocorrida em dezembro, na sede da ABRAVA, em São Paulo. Durante o encontro também foi realizada a posse da nova diretoria para o biênio 2012-2013.

Dentre os esforços de disseminação de conhecimento, uma das missões da entidade, listam-se a pu-

blicação de seis edições da Revista da SBCC, a realização de nove seminários temáticos e a presença em três grandes eventos de expressão do setor. “Foi possível realizar todas estas atividades com planejamento e chegar ao final do período com um saldo positivo nas contas da entidade”, afirmou Raul Sadir, Diretor Financeiro, em sua prestação de contas.

Com relação à participação em

eventos, o grande destaque de 2011 foi a consolidação do uso da Sala Limpa Itinerante. A solução gera grande impacto, ao permitir a visualização real da operação de uma área classificada e tem a vantagem de ser móvel, assim, pode ser utilizada em diversos eventos, sem a necessidade de novos investimentos. Seus 9 metros quadrados possibilitam adequar as demonstrações e os procedimentos ao interesse do público de



cada situação. Presente na FCE Pharma, Expo Pharma e FEBRAVA, a Sala Limpa despertou a curiosidade dos visitantes, ampliando o entendimento deles sobre os conceitos e soluções envolvidos em uma sala limpa e ressaltando a importância e o papel essencial desses ambientes nos mais diversos processos.

Em 2011, os seminários temáticos da SBCC levaram informações atualizadas sobre os principais assuntos relacionados ao controle da contaminação em ambientes fechados para um público de mais de 570 profissionais. Já a Revista da SBCC vem cumprindo sua função de vitrine da entidade para os mais diversos públicos, reforçando o papel de referência no setor.

Os avanços obtidos por cada um dos Grupos de Trabalhos ativos do Núcleo Científico da SBCC foram relatados individualmente em apresentações feitas pelos respectivos coordenadores (veja a seguir breve resumo de cada intervenção) e mostraram a importância de a entidade ter participação ativa nas discussões normativas que envolvem a cadeia produtiva do setor. A diretora do Núcleo Científico, Elisa Krippner, ressaltou, no entanto, que é preciso definir responsáveis para outras atividades importantes da entidade, como elaboração dos guias, confecção e tradução de artigos para a Revista da SBCC e a organização dos seminários.

A reunião abriu espaço também



Raul Sadir

para o acompanhamento dos preparativos para o ISCC - *International Symposium of Contamination Control*, que o Brasil sediará em 2016. Heloísa Meirelles, Delegada Internacional da SBCC e coordenadora do grupo de trabalho para a organização do evento, ressaltou que o simpósio fortalece a posição do Brasil perante a comunidade internacional de controle de contaminação e é uma oportunidade de trazer para o País os maiores especialistas do mundo na área. “Além de ressaltar o potencial do mercado brasileiro, favorece o *networking* e a troca de experiências e informações”, comentou Heloísa.

## Nova Diretoria

No momento dedicado à posse da nova Diretoria, Dorival Sousa fez um balanço de sua gestão de dois mandatos à frente da SBCC, lembrando Missão, Visão e Valores da entidade e defendendo que “o conhecimento não está nas organizações, mas nos indivíduos que as compõem”.

Para ele, o caminho na busca por se consolidar uma referência no controle da contaminação em ambientes fechados da SBCC passa pela permanente construção de conteúdo confiável, somado a uma distribuição dinâmica e eficiente. “É preciso trabalhar para colocar a informação em um contexto, interpretá-la e traduzi-la em uma realidade”, afirmou.

Em sua fala como novo Presidente da SBCC, Rinaldo Lúcio de Almeida afirmou que aceitou o convite para o cargo porque acredita na entidade, nos seus valores e nas pessoas que nela trabalham. “Sei o quanto é difícil cada um harmonizar as atividades do dia a



Dorival e Rinaldo, ex e atual presidente, continuidade de ações permite que a SBCC cumpra sua missão com maior efetividade

dia com os trabalhos da SBCC, mas, ao mesmo tempo, é gratificante saber que há profissionais competentes dispostos e encorajados a fazer com que a SBCC cumpra a sua missão e concretize sua visão”, disse.

Para o ex e o atual presidente, entre os próximos desafios estão revisar e consolidar os objetivos e métricas do planejamento estratégico da SBCC de forma participativa e viabilizar as ações estratégicas fortalecendo as unidades de desenvolvimento (veja mais sobre o perfil e planos do novo presidente na seção entrevista, página 6).

## Perspectivas técnico-científicas

O espaço da agenda dedicado à análise das perspectivas técnico-científicas foi iniciado com a fala de Célio Martin, do Departamento Técnico, que fez um balanço dos seminários realizados em 2011. Os nove seminários contaram com a presença de mais de 570 participantes, totalizando 87 palestras proferidas por 72 especialistas. “Obtivemos maior envolvimento dos patrocinadores e apoiadores para os eventos e mantivemos a sequência temática cobrindo as disciplinas envolvidas em uma sala limpa por meio de módulos”, comentou Célio.



Célio Martin

Ele também destacou a inclusão de um novo tema “Equipamentos de ar limpo” e o aumento da duração dos seminários de projeto e ensaios, passando para dois dias de palestras. Para 2012, Célio citou como desafio a necessidade de introduzir, nos seminários modulares, palestras de atualidade sem que se perca o foco do tema principal. Ele também solicitou a maior integração dos GTs nos seminários e disse que é preciso uma avaliação sobre novas localidades para a promoção de seminários, como o de Microbiologia que será realizado em Curitiba.

### Andamento dos grupos de trabalhos

O relato dos andamentos dos Grupos de Trabalho (GTs) do Núcleo Científico da SBCC foi aberto com a fala da Coordenadora Geral, Elisa Krippner. Ela apresentou o organograma do Núcleo, o escopo dos grupos de trabalhos ativos e seus coordenadores e secretários. Seu destaque, porém, foi defender que é necessário ativar ou manter ativos outros GT’s para atividades que não sejam elaboração, revisão e tradução de normas.

“Há outras discussões e tarefas importantes que precisam ter responsáveis definidos e uma sistematização para serem levadas à frente, como elaboração dos guias da SBCC, elaboração e tradução de artigos para a Revista da SBCC e a organização dos seminários da entidade”, comentou, conclamando os presentes a participar destas demandas.



Elisa Krippner

### GT 51 - EFU e CSB

O coordenador do GT 51, Miguel Ferreirós, informou que o grupo segue trabalhando com a elaboração da norma brasileira sobre Cabines de Segurança Biológica. No momento atual, o foco são os ensaios

elétricos e também os referentes à estanqueidade e medição de velocidade/vazão de ar, que será a parte 1 da norma.

Ele comentou também que há uma parte da norma sobre ensaios microbiológicos que deverá ser trabalhada em uma edição posterior para não atrasar a consulta pública dos trabalhos já concluídos.

Ferreirós ressaltou a importância da figura dos liason (profissionais que funcionam como elos) entre a SBCC e entidades irmãs como é o caso da ASHRAE, o ABNT CB 55 e o CEE 138, a ASBRAV e o ISPE, por exemplo.



Miguel Ferreirós

### GT 53 - Salas Controladas em Ambientes Hospitalares

Em sua apresentação, o coordenador do GT 53, Maurício Salomão, afirmou que o objetivo do GT é elaborar um documento que defina quais ensaios devem ser realizados para certificar que os requisitos definidos na ABNT NBR 7256:2005 “Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS)”, serão atendidos pelo sistema de tratamento de ar.

A primeira reunião do grupo ocorreu em setembro de 2009 e, nos dois anos seguintes, foram realizados 20 encontros. A equipe também coordena



Maurício Salomão

nou o II Seminário “Controle de Infecção em Áreas Limpas Hospitalares”.

No momento, o Grupo se dedica à elaboração de procedimentos específicos para cada ensaio definido:

1. Ensaio de temperatura e umidade relativa;
2. Ensaio de diferença de pressões entre salas.

Para 2012, os objetivos são buscar maior integração entre o GT (SBCC) e a comunidade técnica da área hospitalar e escrever pelo

menos mais três ensaios (vazão de ar, ensaio de filtros e contagem de partículas, recuperação).

### **GT 1 - Classificação de Limpeza do ar por Partículas**

Franz Gasser, coordenador do GT 1, relatou que não houve muitos avanços no ano de 2011 com relação à aprovação da revisão da NBR ISO 14644-1 e 2. “Em 2010, o Brasil enviou algumas sugestões de inclusão na revisão, que foram aceitas. E votamos a favor da aprovação da revisão. No entanto, não se obteve um consenso internacional. Há, ainda, um grande impasse entre os países que participam da discussão”, comentou.

Com isso, o grupo, sem tarefas a cumprir, reuniu-se apenas duas

vezes em 2011. “Não há o que fazer, apenas esperar que as discussões caminhem para um entendimento, pois é preciso unanimidade entre todos os votantes”, afirmou.



Franz Gasser

### **GT 2 - Microbiologia**

A coordenadora do GT 2, Silvia Eguchi, comentou que o grupo conseguiu realizar cinco das oito reuniões planejadas para 2011. Os encontros tiveram como foco prepa-



Mais do que vantagens, oferecemos tranquilidade, sabemos que é imprescindível eliminar variações de desempenho que comprometam a produtividade da nossa empresa, para que ela mantenha-se competitiva no mercado. Para tanto, a DMD Solutions cuida da sua necessidade e você apenas se preocupa com o seu negócio principal.

[www.dmdsolutions.com.br](http://www.dmdsolutions.com.br)  
+ 55.19-41170760 - + 55.19.9610.8128



Silvia Eguchi

rar materiais para as reuniões internacionais do WG-2.

O destaque do ano, porém, foi a organização do Seminário de Microbiologia, desde a concepção, definição de temas e sugestões de convidados. Com dois dias de duração, teve foco em “Controle de Contaminação e Erradicação”, o que gerou interação do GT 2 com o GT 51 e o Grupo UV.

Para 2012, Silvia afirma que os objetivos são revisar a norma 14698, no novo formato ISO 14698-1, -2 e -3; iniciar a revisão da NR 007 da SBCC, elaborar Seminário de Microbiologia para 2012; e escrever o anexo sobre “Objectionables”. “Para tanto, precisamos arrebatar talentos para a jornada”, finalizou Silvia, solicitando a colaborações de mais especialistas.

### GT 3 – Ensaios

O coordenador do GT03, Luiz Antônio Rocha, fez uma rápida intervenção na qual comentou a impossibilidade do grupo em conseguir realizar suas reuniões, o que acabou por não trazer avanços nas discussões sobre Ensaios.



Luiz Antônio Rocha

### Tradução do Livro *Cleanroom Technology*

Em sua participação, Eliane Bennett compartilhou as dificuldades na tradução de termos técnicos citados no livro *Cleanroom Technology*, de autoria de Bill Whyte, cuja tradução assumiu como missão. Aproveitando os conhecimentos da plateia presente, listou uma série de termos para que, de forma conjunta, fosse possível um consenso com relação à melhor forma de traduzir cada uma das dúvidas.



Eliane Bennett

## Perspectivas e tendências da série de normas ISO

### Participação em reuniões internacionais

A delegada internacional da SBCC, Heloísa Meirelles, contou sobre a participação da entidade em reuniões internacionais para discussões de normas e ressaltou a importância da contribuição dos especialistas brasileiros nas conversas com os demais países, para acompanhamento e melhor direcionamento das discussões. “Temos uma missão importante na construção de normas internacionais que



Helóisa Meirelles

realmente sejam aplicáveis e levem em consideração as diversas realidades e aplicações. Além disso, as discussões promovem um interessante crescimento pessoal de cada participante”, afirmou.

### Perspectivas e Tendências da Classificação da Limpeza do Ar

Eliane Bennett, Especialista Internacional WG-1, detalhou as discussões e impasses para a definição do número de pontos (independente da classe de limpeza) a serem coletados para classificação de limpeza do ar especialmente por ter de considerar metragens altas.

O debate está centrado na modificação da parte estatística e ela comenta que a tendência é a de não avaliar pelo cálculo do LSC 95% (2 a 9 pontos), nem por métodos com média das contagens e sem informação sobre probabilidade de pontos excederem o limite da classe.

Ela apresentou uma tabela que relaciona metros quadrados e pontos de coleta, com o objetivo de obter 95% de confiança de que pelo menos 90% da área total não exceda o limite de classe. Não há, no entanto, consenso.

### Perspectivas e Tendências da Microbiologia

Ao abordar como estão os de-



bates envolvendo microbiologia, a Especialista Internacional WG-2, Silvia Eguchi, informou que foram realizadas duas reuniões internacionais em 2011, uma em Nova Jersey, em março, e outra em Milão, em outubro. Ela fez uma rápida revisão da evolução das discussões desde que, em 2007, durante reunião em Paris, definiu-se que a classificação é prioritária e que as normas 14698-1 e -2 podem ser remodeladas ou divididas em novas normas.

Ela comentou que na reunião de Nova Jersey, os representantes dos Estados Unidos solicitaram formalmente a retirada das tabelas de classificação e listou os argumentos apresentados para isso. Já os demais membros acreditam que é preciso continuar o “polimento” das tabelas propostas para contaminação microbiana do ar e da superfície.

Na divisão de tarefas, ao Brasil coube trabalhar os documentos da Parte 2: Métodos de teste; converter o documento ppt preparado sobre “*Objectionable Microorganisms*”, que será um dos anexos da nova norma e focar o tópico “*surface biocontamination*”.

A próxima reunião está marcada para março em Copenhague, Dinamarca.

### Perspectivas e Tendências de Ensaios

Elisa Krippner, Especialista Internacional WG-3, discorreu sobre a segunda reunião ISO/TC209/WG-3 ocorrida em março do ano passado em Londres, que contou com a presença de participantes de Alemanha, Brasil, Dinamarca, EUA, Holanda, Japão, Reino Unido e Suécia. A expectativa era de que

os presentes, como “lição de casa”, revisassem o ensaio de diferença de pressão de ar e o Anexo A, o que deveria ter sido enviado para o WG-3 em Julho/2011. “Somente o Brasil enviou sua versão de revisão no prazo solicitado”, comentou Elisa. Desta forma, o terceiro encontro, realizado em outubro, em Milão (e que contou com a presença de Alemanha, Brasil, Dinamarca, EUA, Holanda, Itália, Japão, Quênia e Suécia) terminou com um novo prazo para a revisão: dezembro/2011.

Elisa chamou atenção para a importância do acompanhamento das discussões, pois, pelo surgimento de diferentes tributos para classificação das áreas limpas, os ensaios para classificação de áreas limpas não farão mais parte da ISO 14644-3. “Isso significa que cada parte da ISO 14644 (e também ISO 14698) que trata ou tratará de classificação de áreas limpas vai conter os seus próprios ensaios para classificação”, ressaltou Elisa. Ela ainda informou que “os ensaios mais discutidos durante todas as reuniões de WG-3 são de Vazamento em filtros HEPA e Recuperação”.

A próxima reunião do WG-3 está marcada para março em Copenhague, Dinamarca.

### Outras normas ISO 14644 em desenvolvimento

Em sua última participação, Elisa Krippner, do Núcleo Científico da SBCC, listou as Normas ISO TC 209, “Publicadas” e “Em Desenvolvimento”, apresentando a qual WG pertence a discussão e qual a situação de cada uma. Também informou quais WG, dos 10 previstos para análise, estão ativos. ●





Empresa sem vínculos com Fabricantes de Equipamentos, Filtros e Montadoras de Sistema de HVAC.

- Certificação de Áreas Limpas e Equipamentos (Fluxo unidirecional, Cabines de amostragem/pesagem, Cabines de segurança biológica, Isoladoras, Túneis de despirogenização, etc.)
- Comissionamento de HVAC's
- Contagem de partículas em descanso e em operação
- Gradientes de pressão
- Ruído e Iluminação
- Tempo de Recuperação de Áreas
- Temperatura e Umidade
- Indução de contaminação
- Classificação dos ambientes de acordo com a NBR ISO 14644-1:2005
- Número de trocas de ar das áreas
- Estanqueidade e Integridade dos filtros absolutos
- Velocidade e uniformidade dos fluxos de ar
- Paralelismo do fluxo de ar
- Treinamentos/Cursos (Operação e Manutenção)





Tel: (21) 2456-0792 | 3412-4699

engefarma@engefarma.com.br WWW.ENGENEWS.COM.BR

## MASSTIN 35 Anos

**EXCELÊNCIA EM INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Contando com uma equipe de profissionais altamente qualificados, realizamos trabalhos de engenharia, obras, gestão de contratos e serviços corretivos que contemplam os segmentos de:

Especialidades:

- Ar Condicionado • Refrigeração •
- Ventilação Industrial • Filtragem •
- Salas Limpas • Retrofit •

Áreas de Atuação:

- Engenharia • Obras •
- Gestão de Contratos •
- Serviços Corretivos •

**Masstin Engenharia e Instalações Ltda.**  
 Av. Sete de Setembro, 97 Jardim Recanto  
 09912-010 – Diadema SP  
 Fone/Fax: (11) 4055-8550  
 Site: www.masstin.com.br  
 E-mail: comercial@masstin.com.br

## Recife fecha o ciclo de Seminários 2011



Recife recebeu o último seminário do ano, que abordou o tema Ensaio em Áreas Limpas

No dia 30 de novembro, cerca de 50 profissionais participaram do Seminário “Ensaio em Áreas Limpas”, realizado na cidade do Recife, e que encerrou o ciclo de eventos técnicos da SBCC de 2011. Coordenado por Luiz Antônio da Rocha, o evento ocorreu no auditório do Campus Tecnológico do MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia – Regional Nordeste, localizado na Cidade Universitária do Recife.

O evento foi direcionado a profissionais que atuam e interagem em projetos e ensaios em áreas limpas e apresentou, entre outros tópicos relevantes, os tipos de ensaio conforme a norma NBR ISO 14644-3, os métodos e instrumentos utilizados para os principais ensaios, definição de ensaios e critérios de aceitação sob o ponto de vista do

cliente, do certificador, do fornecedor de ensaios e do instalador de HVAC.

No total, foram ministradas oito palestras: Ensaio de medição de diferença de pressão do ar e Ensaio de temperatura e de umidade (por Maurício Salomão Rodrigues, Coordenador do GT 53 da SBCC e da Somar Engenharia), Ensaio de fluxo de ar – unidirecional e não-unidirecional e Ensaio para detecção de pontos de vazamento em sistema de filtragem instalado (Célio Soares Martin – Diretor Técnico da SBCC e da Análise Consultoria e Engenharia), Ensaio de contagem de partículas em suspensão no ar, Ensaio de Recuperação e Estrutura da norma NBR ISO 14644-3 (Elisa Krippner – Especialista internacional do GT 3 da SBCC e da SPL Engenharia) e

Ensaio de sentido e visualização do fluxo de ar (Yves Leon Marie Gayard – Coordenador do GT 4 da SBCC e da ABL Antibióticos).

O Seminário “Ensaio em Áreas Limpas” contou com o apoio das seguintes empresas associadas: CACR, Engefarma, Isodur, Masstin, PWM, Reintech, Sterilex e Trox.

**Sucesso** – O Ciclo de Seminários Técnicos da SBCC é um dos principais canais de disseminação do conhecimento da entidade. Em 2011, foram nove seminários, sendo sete deles realizados em São Paulo, um em Curitiba e outro em Recife. No total, foram atendidos 574 profissionais, que buscaram se aperfeiçoar por meio do ciclo de palestras. Conheça na página 47 a programação para 2012. Não perca tempo e programe já sua participação.

## Reunião Norma Brasileira sobre Biocontenção

No dia 21 de março de 2012, quarta-feira, das 13h às 16h na sede da ABRAVA (Av. Rio Branco, nº 1492 – São Paulo), será realizada a primeira reunião de planejamento para a elaboração de uma Norma Brasileira sobre Instalações em Áreas de Biocontenção. Além da presença *in loco*, outra opção de participação, principalmente para profissionais de fora da cidade de São Paulo, é a conexão via Skype. Para tanto, é importante que os participantes informem o seu endereço Skype com antecedência.

Nesta reunião os interessados devem levar referências que possam ser utilizadas como material de

apoio nas discussões do grupo. Se possível, enviar os arquivos eletrônicos ou informação de sites com este material técnico para [sbcc@sbcc.com.br](mailto:sbcc@sbcc.com.br) antes da reunião.

Durante o encontro será elaborado um texto com a proposta para a ABNT. A partir dessa proposta inicial, a engenheira Elisa Kripner, Gestora do SBCC/CB-46, entrará em contato com a ABNT para a abertura oficial do novo grupo de trabalho.

O trabalho será conduzido pelo SBCC/CB-46 e terá o apoio e a participação do ABRAVA/CB-55 além de outras entidades que serão contatadas e que possam qualificar os debates.

## Sala Limpa Itinerante. Participe!

A SBCC está abrindo a possibilidade de adesão dos associados ao projeto Sala Limpa Itinerante para o biênio 2012-2013. A presença permite apresentar produtos e serviços em um projeto de grande visibilidade, a primeira reunião sobre o assunto ocorre em fevereiro. Em 2011, a Sala Limpa Itinerante esteve na FCE Pharma e na Ilha Temática SBCC – Áreas Limpas na FEBRAVA. Para mais informações, entre em contato pelo e-mail [sbcc@sbcc.com.br](mailto:sbcc@sbcc.com.br) assunto: sala limpa itinerante.



**LINTER** FILTROS INDUSTRIAIS  
Tel.: (11) 5643-4477  
[www.linterfiltros.com.br](http://www.linterfiltros.com.br)



### Cravadora Hidráulica para Perfil

- Fácil operação e rapidez
- Dispensa uso de rebites, furadeira e rebitador
- Evita acúmulo de resíduos e sujeiras
- Melhor acabamento
- Troque a matriz e use como furadeira



Vendas: (11) 3044 2265 - [www.powermatic.com.br](http://www.powermatic.com.br)

## Dânica fornece portas para a Teuto

A Dânica foi responsável pelo fornecimento e instalação de um total de 251 portas para as áreas de produção do Laboratório Teuto, em Anápolis (GO). As portas possuem batente com perfil especial em alumínio pós-pintado com pintura à base de PU, dobradiças e maçanetas em aço inoxidável, fiação do sistema eletromagnético embutido no perfil do batente, visor com vidro duplo pressurizado com gás inerte, isolamento interno em PUR e sistema de intertravamento para permitir o controle e a segurança das salas limpas, com indicação luminosa.

O sistema de intertravamento aplicado foi o N.A. - normalmente aberto, que garante que todas as



Foto: Divulgação / Dânica

portas de uma eclusa sejam intertravadas entre si. Quando ambas estão fechadas, todos os eletroímãs se encontram desligados. Ao abrir uma das respectivas portas, os eletroímãs das demais portas ligam automaticamente, impossibilitando a abertura das mesmas. Todas as portas com intertravamento levam eletroímã de 100kgf 24V, Leds verde/vermelho em ambos os lados, maçaneta com cilindro também em ambos os lados e botoeira de emergência tipo cogumelo. “A utilização dessa maçaneta foi determinante para o controle que o cliente desejava. Ela

permite, através de um pino interno, liberar o acesso para quem deseja entrar e bloquear o acesso para quem deseja retornar pela mesma porta”, afirma Alessandro Gazzi, coordenador de Projetos de Salas Limpas da Dânica. Ele conta que o objetivo é fazer com que o usuário obedeça ao fluxograma definido em projeto pelo cliente, que consistem em: ao entrar numa eclusa (eclusa de entrada para S.L), o operador terá que voltar pela eclusa de saída e não pela mesma eclusa que entrou. “Com isso, há uma melhor garantia contra os riscos de contaminação cruzada”, diz.

## Hospital Santa Paula terá novo Centro Oncológico

O Hospital Santa Paula, de São Paulo, anuncia para o final do primeiro semestre deste ano a conclusão de seu novo Centro Oncológico. Com o centro, que vai exigir investimentos de R\$ 15 milhões, a instituição se prepara para se tornar referência em Oncologia e fornecer atendimento moderno e de qualidade. O empreendimento terá 10 andares onde o paciente terá acesso a exames de diagnósticos e aos mais modernos tratamentos. A unidade será composta de cirurgia oncológica, oncologia clínica com quimioterapia e radioterapia.

O novo centro contará com uma área limpa para a manipulação de medicamentos. Além disso,

vai oferecer outros serviços como uma área de estética, onde serão confeccionadas perucas e próteses além de área para os familiares dos pacientes. Atualmente o Hospital atende uma média de 220 pacientes em oncologia por mês, e com o novo centro, o Santa Paula terá condições de quadruplicar seu atendimento. O novo edifício terá quatro subsolos, sendo três de garagens e um com dois *bankers* para instalação de acelerador linear para radioterapia. Terá também um térreo com pé direito triplo, dois andares para quimioterapia, dois andares de consultórios, um andar para conforto dos pacientes e acompanhantes além de um anfiteatro.

## Novo site da Cotebras

Atuando há cerca de 10 anos no segmento de vestuário descartáveis para áreas limpas, entre outras roupas técnicas e equipamentos de proteção individual, a Cotebras colocou no ar recentemente seu novo site. Com mais informações técnicas e de produtos, a empresa, dessa forma, qualifica ainda mais sua comunicação com o mercado. Acesse: [www.cotebrasbrasil.com.br](http://www.cotebrasbrasil.com.br)

Mande as informações sobre sua empresa, tais como novos negócios, obras em andamento ou concluídas e lançamento de produtos e serviços. As informações serão avaliadas pelo Conselho Editorial. Envie para [redacao@vogalcom.com.br](mailto:redacao@vogalcom.com.br)

# A SBCC Oferece:

Seminários

Grupos de Trabalho

Participação em  
eventos e feiras

Informações  
atualizadas do setor

Revista SBCC



[www.sbcc.com.br](http://www.sbcc.com.br)

# Projeto básico de salas limpas – Parte 3

**Autor:** Eng<sup>o</sup>. J. Fernando B. Britto, engenheiro mecânico, sócio da Adriferco Engenharia, secretário do GEC-4 e membro do conselho editorial da Revista da SBCC  
**Contato:** adriferco@gmail.com

**J. Fernando B. Britto**

## 5.3. Equipamentos e pontos de consumo

Durante o dimensionamento e detalhamento dos sistemas, o projetista sempre deve ter em mente as seguintes premissas:

- **Economia:** manter os equipamentos geradores e consumidores das utilidades o mais próximo possível uns dos outros.

Isto reduz os custos com a implantação das redes, além de reduzir os consumos originados pelo transporte (escoamento / bombeamento) das utilidades ao longo das redes.

- **Pontos de Medição Adequados:** diversos instrumentos requerem trechos retilíneos à montante e jusante para permitir a estabilização do escoamento e sua correta medição.

Exemplo: Pitot, Venturi, placas de orifício, rotâmetros, etc.

- **Acesso:** Prever espaço adequado para manutenção e regulagens do sistema.

Caso não seja possível acessar os pontos do sistema que requerem intervenções (ajustes ou substituição de componentes), a integridade do sistema será comprometida em um curto período de tempo, não sendo possível manter ou restabelecer suas condições operacionais de projeto.

Muitas vezes, embora tenha sido previsto espaço para manutenção, seu acesso é dificultado pela posi-

ção de execução dos trabalhos (agachado, às vezes no meio de utilidades perigosas) ou pelos esforços envolvidos nos trabalhos (içamento de componentes pesados, necessidade de torques elevados), requerendo a remoção (total ou parcial) do equipamento ou

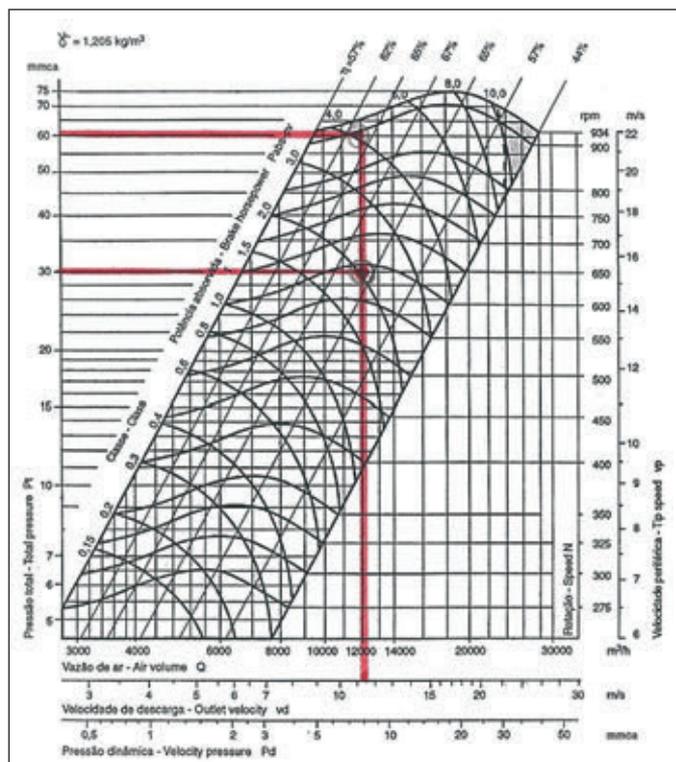


Figura 31a – Rotor tipo “Sirocco” – DN 450mm

componente para locais que permitam sua manutenção adequada.

- **Ergonomia e segurança ocupacional:** deve ser avaliada a posição de operação, tipo de atividade, cargas de trabalho, além do período de exposição a ruídos elevados, temperatura (alta ou baixa), umidade (alta ou baixa), particulado (alto), riscos químicos e biológicos, além de outros fatores ambientais que possam afetar a integridade física dos operadores e mantenedores dos sistemas.

Atualmente vários destes requisitos são regulados por meio de normas e regulamentações trabalhistas específicas.

- **Identificações, bloqueio e travamento:** todos os equipamentos, bem como as redes de utilidades a eles conectadas, devem possuir identificações e dispositivos de bloqueio e travamento, de forma a permitir sua operação e manutenção adequadas e seguras.

### 5.3.1. Moto-Ventiladores – Critérios de Seleção

Durante o selecionamento dos ventiladores, deve ser escolhido o rotor adequado ao tipo de operação, além de avaliado o seu rendimento mecânico, de forma a minimizar o consumo e, conseqüentemente, o custo total de

propriedade do equipamento, conforme verificamos na figura 31a, 31b e 31c.

Comparando-se as curvas, verificamos que, embora os três tipos de rotores possuam o mesmo diâmetro e admitam uma mesma vazão, o rotor “Sirocco” só permite operar com baixas pressões.

Ao compararmos os rotores “Limit Load” e “Air Foil”, verificamos que, embora este último seja na realidade uma variante do tipo “Limit Load”, a versão original do rotor admite operar com pressões ligeiramente maiores ao passo que sua variante fornece melhor desempenho (rendimento mecânico) quando operando nas mesmas condições.

Exemplificando, se desejássemos operar um sistema com vazão de 12000 m<sup>3</sup>/h e pressão de 180 mmca, verificaríamos que não seria possível obter uma seleção adequada com rotores do tipo “Sirocco”.

Se escolhêssemos um rotor do tipo “Limit Load”, teríamos um rendimento de ~78% e absorveria uma potência de ~13,0 cv, ao passo que um rotor “Air Foil” teria um rendimento de ~86%. e absorveria uma potência de ~11,5 cv.

Embora o preço de aquisição do moto ventilador com rotor “Limit Load” possa ser consideravelmente menor, a diferença de potência (e consumo) implicaria em

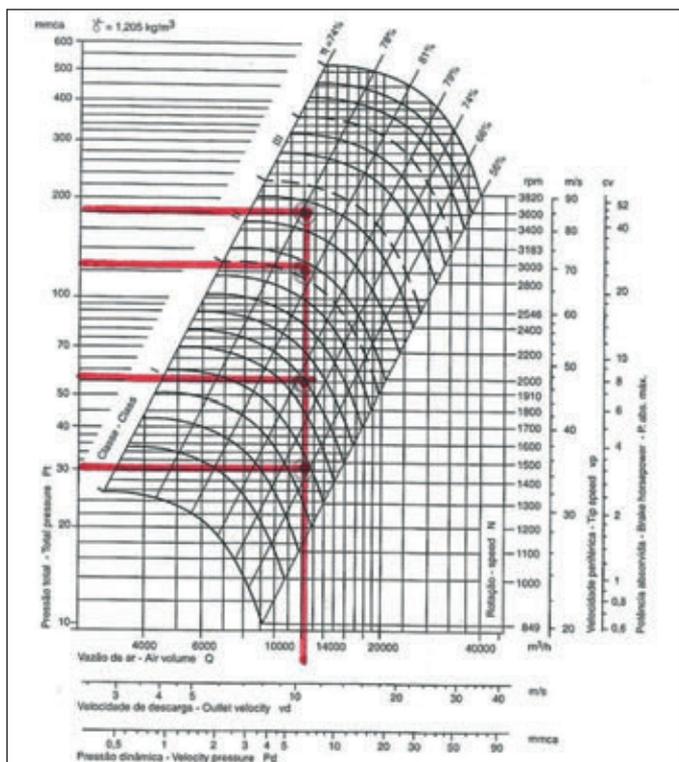


Figura 31b – Rotor tipo “Limit Load” – DN 450mm

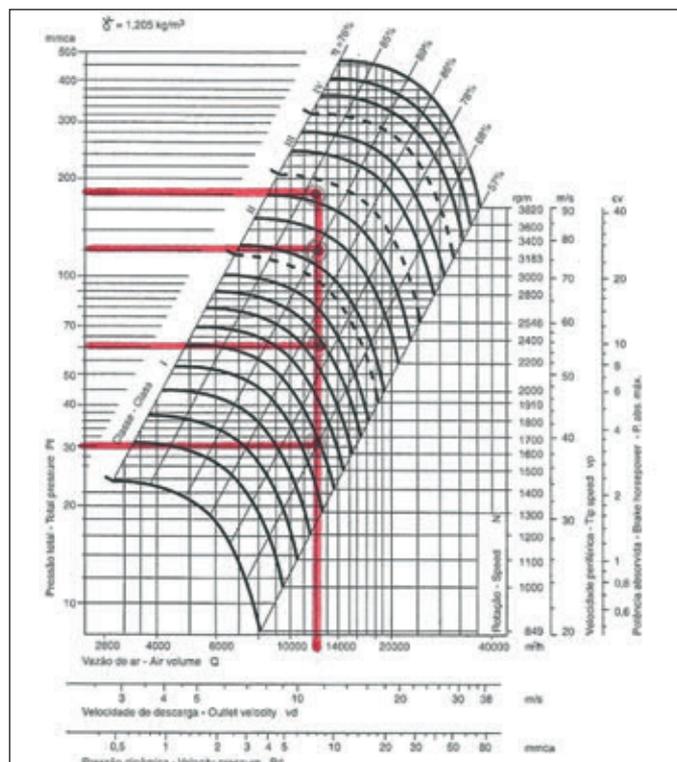


Figura 31c – Rotor tipo “Air Foil” – DN 450mm

componentes elétricos (chaves, proteções, inversores, cabeamento, etc.) maiores, o que reduziria a diferença total do preço de aquisição e, além disso, a diferença de consumo poderia reverter rapidamente a diferença no investimento inicial em custo de produção, afetando o custo total de propriedade do equipamento.

Tão importante quanto a avaliação das características de desempenho do equipamento é a **avaliação dos limites operacionais do equipamento, os quais devem ser compatíveis com a aplicação.**

**Devem ser verificadas a rotação e a potência absorvida (BHP) máximos para o rotor escolhido**, pois, ao longo da vida útil do equipamento, **pode ser necessário alterar sua rotação** (às vezes isso acontece logo durante sua partida), sendo necessário **verificar se a seleção não se encontra muito próximo do limite de classe construtiva** recomendada pelo fabricante **ou se a potência especificada permitirá futuros aumentos da rotação.**

Cabe lembrar que, segundo a Lei das Bombas e dos Ventiladores:

$$\frac{Q_1}{Q_0} = \frac{n_1}{n_0} \quad \frac{dP_1}{dP_0} = \left(\frac{n_1}{n_0}\right)^2 \quad \frac{N_1}{N_0} = \left(\frac{n_1}{n_0}\right)^3$$

Onde:

n: rotação

Q: vazão

dP: diferencial de pressão

N: potência absorvida

### 5.3.1.1. Fatores de conversão

Especial cuidado deve ser dado durante a aplicação de fatores de conversão, para se evitar o subdimensionamento dos equipamentos:

$$1 \text{ mmH}_2\text{O} = 9,8065 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ mmHg} = 133,3224 \text{ Pa}$$

Sabemos que a pressão atmosférica total afeta a densidade do fluido e, por conseguinte, a pressão estática disponível no ventilador. Sendo a condição do ar padrão referida à altitude zero (nível do mar), qualquer elevação na altitude de operação implicará na necessidade de aumento da rotação do ventilador, de forma a se obter a mesma pressão estática disponível.

Então, aplicando-se incorretamente os fatores de arredondamento na conversão da pressão estática (10 ao invés de 9,8065) requerida e na pressão atmosférica

local, obrigatoriamente será necessária a correção da rotação em campo.

E, como vimos anteriormente, já que a relação de potências varia ao cubo da relação de rotações, uma pequena diferença de 1% a 3% na rotação irá levar a um aumento de 3,0% a 9,3% na potência.

### 5.3.2. Motobombas – Critérios de Seleção

Durante o selecionamento das bombas, deve ser avaliada sua curva “Pressão x Vazão”, de forma a minimizar o consumo e, conseqüentemente, o custo total de propriedade do equipamento.

Durante o selecionamento deve ser ajustada a curva característica da bomba (CCB) em função da densidade e viscosidade do fluido bombeado (conforme ANSI/HI 1.3), além de verificada sua temperatura de operação.

Também devem ser verificados o  $NPSH_{REQ}$  (*Net Pressure Suction Head – Required*), a rotação e o rendimento mecânico, além de serem definidos os tipos de acoplamento, vedação e base da motobomba.

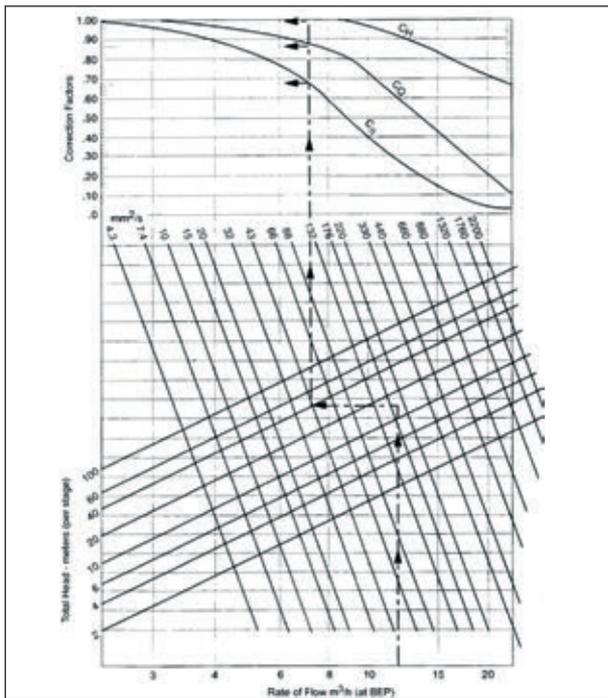
#### 5.3.2.1. Influência da Variação do tipo e condições do fluido

As curvas de seleção para bombas hidráulicas são elaboradas por meio de experimentação, sendo adotado um fluido padrão (geralmente: água limpa) para sua determinação.

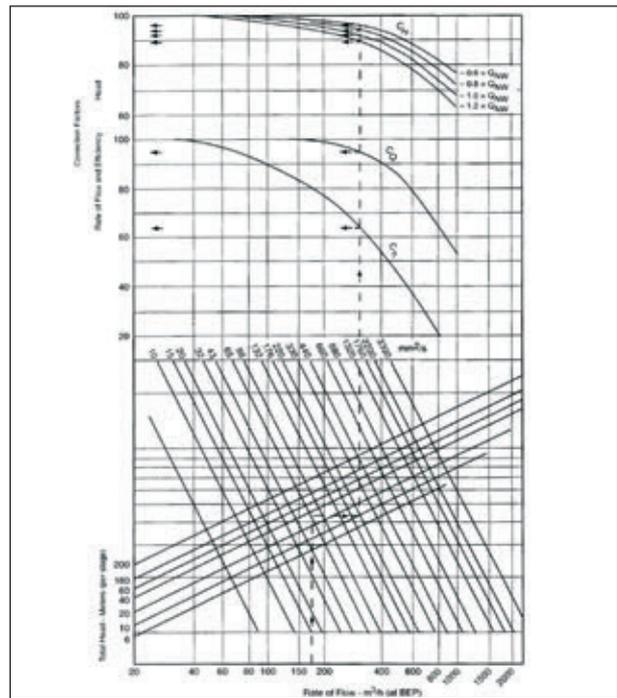
Uma vez que não seria economicamente viável elaborar curvas características para cada tipo de fluido, é necessário efetuar correções nas curvas em função das características e condições do fluido que efetivamente será utilizado no bombeamento.

A metodologia para efetuar estas correções encontra-se descrita na norma ANSI/HI 1.3 e leva em consideração as seguintes variáveis e efeitos:

- **Densidade:** altera a pressão ou altura manométrica na descarga da bomba, afetando também sua potência absorvida (BHP), de forma diretamente proporcional.
- **Temperatura:** afeta o  $NPSH_A$  (*Net Pressure Suction Head – Available*) na entrada da bomba, devido à mudança da pressão parcial de vapor do fluido. Quanto maior a temperatura, mais próximo de sua curva de saturação do vapor.
- **Viscosidade:** afeta o formato da curva característica da bomba em função de sua vazão e altura manométrica operando com fluido padrão.



**Figura 32a** – Gráfico de correção de desempenho para moto-bombas com vazão de 2 a 20 m<sup>3</sup>/h. (conforme ANSI/HI 1.3)



**Figura 32b** – Gráfico de correção de desempenho para moto-bombas com vazão de 20 a 2000 m<sup>3</sup>/h (conforme ANSI/HI 1.3)

Os gráficos das figuras 32a e 32b permitem efetuar a correção das curvas das bombas em função de sua viscosidade.

### 5.3.2.2. Cavitação

Cavitação é um fenômeno físico caracterizado pela vaporização de um líquido em movimento causada pela redução de sua pressão total.

Ela ocorre nas bombas centrífugas devido ao seu próprio princípio de funcionamento, o qual utiliza um corpo girante formado por um conjunto de pás dispostas radialmente em relação ao eixo de rotação (rotor), para imprimir forças centrífugas e tangenciais ao fluido.

Isto produz no líquido um diferencial de pressão entre o eixo (sucção) e a extremidade do rotor (causado pela força centrífuga), amplificado até sua efetiva descarga (pelas forças tangenciais).

Entretanto, o acréscimo de energia introduzido pela movimentação do fluido a altas velocidades no interior da bomba, cria também uma zona de baixa pressão imediatamente atrás das pás do rotor, a qual, se atingir um valor igual ou inferior ao da pressão de saturação de vapor do fluido, causa a formação de bolhas de vapor no interior do fluxo, as quais explodem de encontro ao



### Cabina de Segurança Biológica

**Modelo: AG FLUX C1 - Classe: 1 conforme NSF-49**  
**Promove a exaustão e a filtragem absoluta total do ar da área de trabalho;**  
**Construção em fibra de vidro e acabamento sanitário;**  
**Pré-filtro plissado e filtro final Absoluto HEPA A3 99,99% DOP com alarme de saturação;**  
**Vidro frontal e lateral para proteção do operador além de iluminação interna.**

 **AEROGLOSS**  
[www.aeroglass.com.br](http://www.aeroglass.com.br)

**☎ 55 (11) 4616-0866**  
**☎ 55 (11) 4616-2753**  
[vendas@aeroglass.com.br](mailto:vendas@aeroglass.com.br)

rotor, causando vibrações, ruído elevado e erosão no rotor da bomba.

A forma de se evitar a cavitação nas bombas é garantir que o  $NPSH_A$  (disponível) seja maior que o  $NPSH_{REQ}$  (requerido) informado pelo fabricante da bomba. O valor do  $NPSH_A$  é dado pela equação:

$$NPSH_A = \frac{P_{atm} - P_v}{\gamma_{liquido}} + h_{est} - h_{perdas}$$

$$h_{perdas} = \frac{8 \times f \times L_{eq} \times Q^2}{\pi^2 \times D^5 \times g}$$

Onde:

$NPSH_A$ : Pressão estática positiva disponível na sucção [m]

$P_{atm}$ : Pressão atmosférica local [Pa]

$P_v$ : Pressão parcial de vapor do líquido [Pa] – Tabelado

$\gamma_{liquido}$ : Peso específico do líquido [N] – Tabelado  
 $h_{est}$ : Altura manométrica da coluna estática de líquido [m]

$h_{perdas}$ : Altura manométrica equivalente à perda de carga estática [m]

$f$ : Fator de fricção (diagrama de Moody-House) [adimensional]

$L_{eq}$ : Comprimento equivalente da tubulação [m]

$Q$ : Vazão volumétrica do líquido [m<sup>3</sup>/s]

$D$ : Diâmetro interno da tubulação [m]

$G$ : Aceleração da gravidade [adotado: 9,8065 m/s<sup>2</sup>]

### Nota

- Embora a cavitação também possa ocorrer em sistemas fechados (onde todos os pontos da rede se encontram teoricamente selados em relação à pressão atmosférica), esta pode ocorrer devido ao entupimento de filtros ou fechamento de válvulas à montante da bomba ou, então, à falta de água no sistema.

Para evitar estes problemas, recomenda-se a instalação de filtros apenas após as bombas, evitando a perda de carga adicional acarretada pelo dispositivo. Além disso, o tanque de expansão e reposição de fluido deve ser conectado diretamente à sucção da bomba, o que também evitará problemas de transbordamento do reservatório, caso a pressão da linha

no ponto de sua conexão exceda a pressão exercida por sua coluna de líquido.

### 5.3.2.3. Efeito da variação da rotação e do diâmetro do rotor sobre a curva característica da bomba

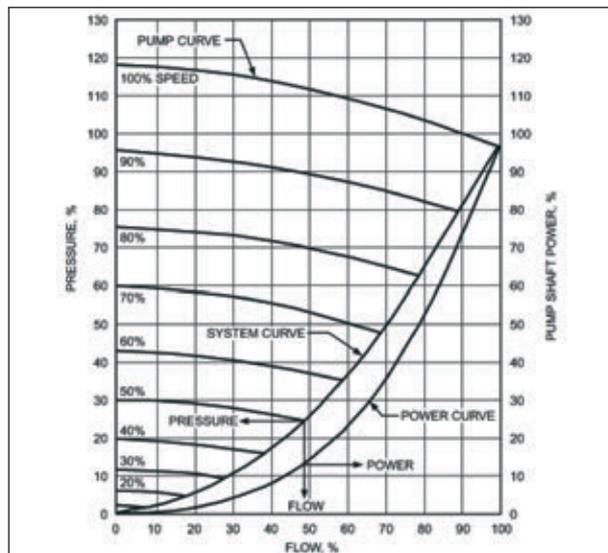
Segundo as Leis da Afinidade das Bombas em relação aos Sistemas (Lei das Bombas, que é a mesma aplicada aos ventiladores), as variáveis associadas à bomba irão variar da seguinte forma:

Pump Affinity Laws		
Function	Speed Change	Impeller Diameter Change
Flow	$Q_2 = Q_1 \left( \frac{N_2}{N_1} \right)$	$Q_2 = Q_1 \left( \frac{D_2}{D_1} \right)$
Pressure	$P_2 = P_1 \left( \frac{N_2}{N_1} \right)^2$	$P_2 = P_1 \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^2$
Power	$P_2 = P_1 \left( \frac{N_2}{N_1} \right)^3$	$P_2 = P_1 \left( \frac{D_2}{D_1} \right)^3$

**Figura 33** – Lei de afinidade das bombas

Fonte: 2008 ASHRAE Handbook – HVAC Systems and Equipment

Estas equações se encontram reproduzidas em forma de curvas de correção, conforme o gráfico da figura 34.



**Figura 34** – Potência, vazão e pressão das bombas em função de sua rotação

Fonte: 2008 ASHRAE Handbook – HVAC Systems and Equipment

### 5.3.2.4. Exemplo de seleção de motobombas

Observemos as seleções efetuadas nas curvas das bombas representadas pelas figuras 35a e 35b.

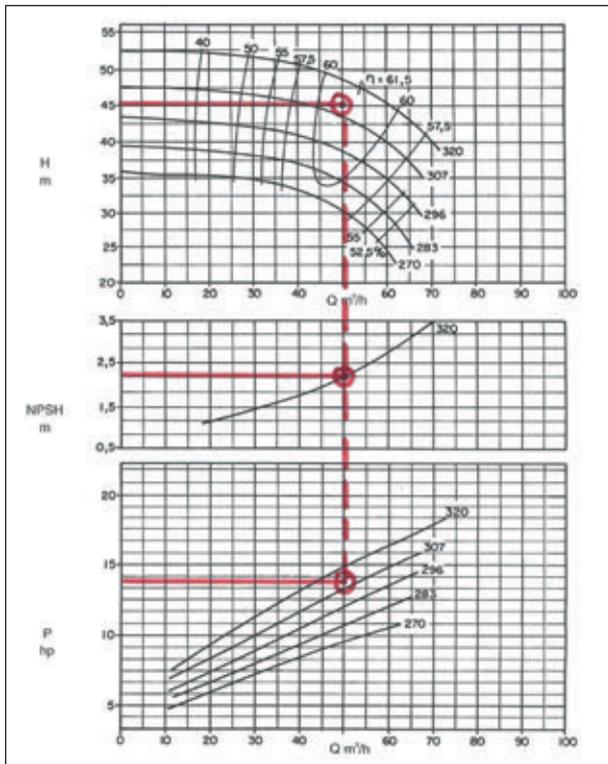


Figura 35a – Rotor DN 50-315 (@1750 rpm)

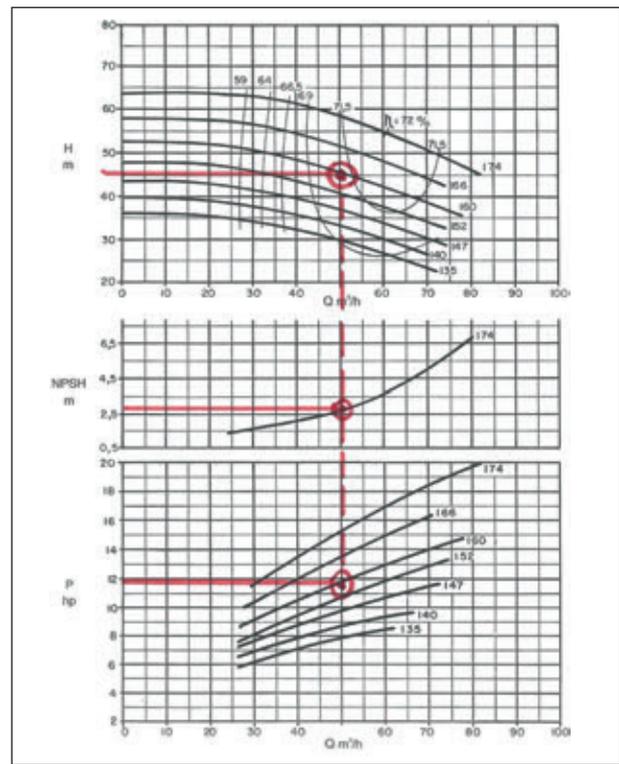


Figura 35b – Rotor DN 40-200 (@3500 rpm)



## “SISTEMAS VALIDADORES E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE QUALIFICAÇÃO TÉRMICA”

Há muitos anos especializada na prestação de serviços de Qualificação Térmica e Calibração de equipamentos em todo o Brasil.

Trabalhamos com a “mais precisa e segura” tecnologia de equipamentos validadores, ellab, E-Val Flex com termopares e também o sistema inovador TrackSense Pro **SEM FIO E ONLINE**, ambos utilizando o mais completo software de qualificação térmica do cenário mundial, validado conforme FDA CFR 21part11.



**O convidamos a conhecer melhor nossa linha de Produtos e Serviços!!!**

LTL Serviços e Comércio e Equipamentos Farmacêuticos e Hospitalares Ltda  
 WWW.LTLSERVICOS.COM.BR / VENDAS@LTLSERVICOS.COM.BR  
 Fones: (11) 2475-2898 / 2229-6368 / 2937-6119

Em ambos os casos, as motobombas foram selecionadas com vazão de 50 m<sup>3</sup>/h e altura manométrica de 45 m.

No caso da figura 35a, foi selecionado um rotor DN 50-315, operando a 1750 rpm, usinado com diâmetro de 310mm, produzindo um rendimento de ~61%, o que requer uma potência de 13,8 cv na ponta de seu eixo e um  $NPSH_{REQ}$  de ~2,2m.

Na figura 35b, foi selecionado um rotor DN 40-200, operando a 3500 rpm, usinado com diâmetro de 160mm, produzindo um rendimento de ~71%, o que requer uma potência de 11,8 cv na ponta de seu eixo e um  $NPSH_{REQ}$  de ~2,6m.

Certamente, a seleção com maior rotação irá produzir um ruído também maior, o que seria problema em uma instalação não-abrigada onde se deseja minimizar o nível de ruído.

Contudo, se as motobombas forem instaladas em salas de máquinas, juntamente com outros equipamentos tão ou mais ruidosos que as motobombas, como, por exemplo, os chillers, não há sentido em se limitar a rotação para controlar o ruído, permitindo a adoção da bomba de melhor rendimento mecânico.

### 5.3.2.5. Associação de Motobombas “em Paralelo” e “em Série”

Conforme podemos verificar no gráfico da figura 36, quando associamos bombas idênticas em paralelo, ocorre a somatória das vazões individuais de cada bomba.

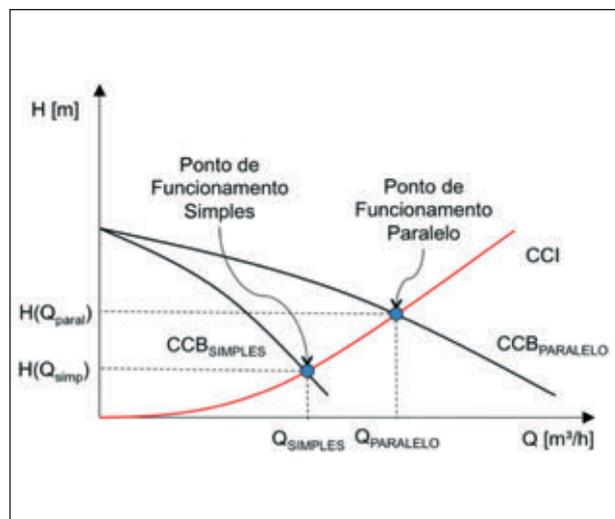


Figura 36 – Associação de bombas “em paralelo”

Isso significa que, a curva da associação em paralelo é obtida dobrando-se a distância horizontal (vazão) encontrada para cada ponto da CCB, sendo mantida a distância vertical (altura manométrica) de ambos os pontos.

Em outras palavras, a vazão de cada ponto da CCB é multiplicada pelo número de bombas associadas em paralelo, sendo mantida a altura manométrica observada para o ponto original.

No entanto, isto não significa que em um sistema existente, a vazão será diretamente proporcional ao número de bombas ativas a cada instante.

Na verdade, como cada aumento da vazão acarreta um aumento correspondente na altura manométrica do sistema, a vazão obtida a cada instante será dada pelo ponto de funcionamento originado pelo cruzamento da  $CCB_{PARALELO}$  com a CCI (curva característica da instalação).

Em sistemas convencionais, operando com fluidos “newtonianos” e descontados os efeitos das válvulas de controle (todas 100% abertas), a CCI possuirá uma curva característica dada por uma equação do tipo  $H = K * Q^2$ . Já as CCBs, nas mesmas condições, costumam ter uma equação do tipo  $H = h_{EST} - K * Q^2$ .

A associação de bombas em paralelo geralmente é empregada quando se deseja ampliar a vazão total de sistemas com baixa perda de carga associada.

Quando a perda de carga de um sistema é muito grande, adota-se a associação de bombas em série, na

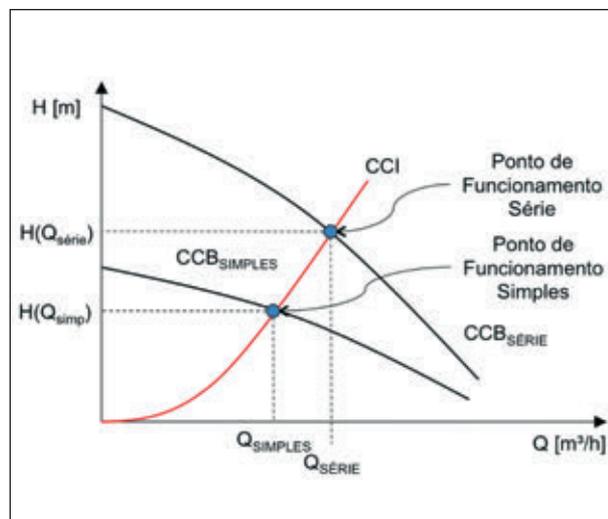


Figura 37 – Associação de bombas “em série”



qual ocorre a somatória das pressões individuais de cada bomba, conforme representado no gráfico da figura 37.

De forma similar ao que ocorre na associação em paralelo, a curva da associação de bombas idênticas em série é obtida dobrando-se a distância vertical (altura manométrica) encontrada para cada ponto da CCB, sendo mantida a distância horizontal (vazão) de ambos os pontos.

Em outras palavras, a altura manométrica de cada ponto da CCB é multiplicada pelo número de bombas associadas em série, sendo mantida a vazão observada para o ponto original.

A associação de bombas em série geralmente é empregada quando se deseja ampliar a altura manométrica total de sistemas com alta perda de carga associada.

E, tal como na associação em paralelo, na associação em série o aumento da pressão total disponibilizado pela associação em paralelo será dado pelo cruzamento das curvas CCI e CCB<sub>SÉRIE</sub>.

**Nota:** Tal como no caso da Lei das Bombas, os Ventila-

dores seguem exatamente os mesmos princípios no caso das associações “em paralelo” e “em série”.

### 5.3.3. Resfriadores de Líquidos

Os resfriadores de líquidos, também conhecidos por sua designação em inglês: “chillers”, são conjuntos de equipamentos e dispositivos interligados (representados na figura 38), responsáveis pelo resfriamento de água (ou outro fluido térmico) utilizado no processo ou pelo sistema de tratamento de ar.

Para sua aquisição é necessário especificar seus componentes principais, tais como: compressores, condensadores e resfriadores, além do fluido refrigerante, do fluido resfriado, bem como seus dispositivos de acionamento e de controle de capacidade.

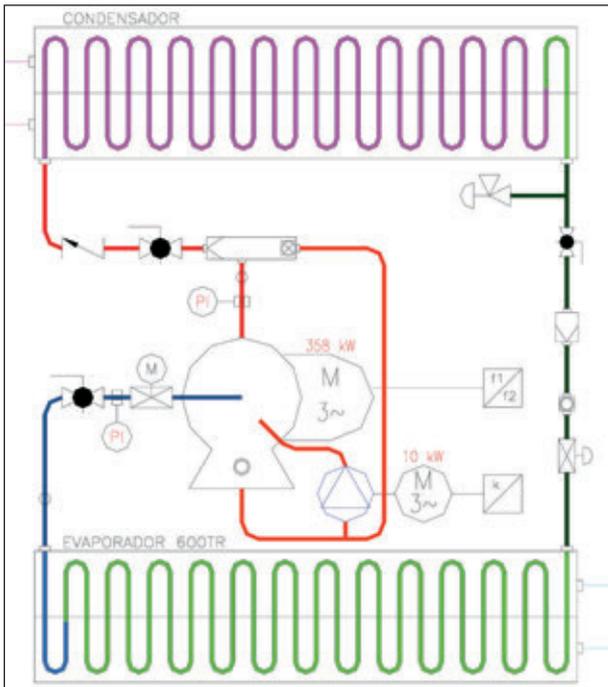
O projetista deverá comparar:

- Consumo
- Peso
- Ruído
- Vibrações
- Vazão e diferencial de temperatura (capacidade)

## Grade de Seminários SBCC 2012



DATA	TEMA - TÍTULO	MÓDULO LOCAL
29 Mar	INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DE ÁREAS LIMPAS Uma visão geral das disciplinas, conceitos e tecnologias associadas.	SÃO PAULO
25 a 26 Abr	PROJETO DE ÁREAS LIMPAS Do projeto ao início da operação, aspectos conceituais e estudos de caso.	SÃO PAULO
17 Mai	MANUTENÇÃO EM ÁREAS LIMPAS Boas práticas de controle de contaminação associadas aos trabalhos de manutenção.	SÃO PAULO
27 a 28 Jun	ENSAIOS EM ÁREAS LIMPAS Procedimentos, baseados na NBR ISO 14644-3, como parte do processo de comissionamento e qualificação.	SÃO PAULO
29 a 30 Ago	MICROBIOLOGIA Aspectos relevantes da contaminação microbiana.	SÃO PAULO
27 Set	EQUIPAMENTOS DE AR LIMPO OU OPERAÇÃO DA SALA LIMPA Aspectos da seleção, manutenção e ensaio de equipamentos autônomos./ OPERAÇÃO SL.	SÃO PAULO
24 a 25 Out	CONTROLE DE INFECÇÃO EM SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA A SAÚDE (EAS) O controle de infecção e a engenharia a serviço da segurança do ambiente.	SÃO PAULO
8 Nov	MICROBIOLOGIA Aspectos relevantes da contaminação microbiana.	PARANÁ



**Figura 38** – Diagrama representando um chiller com condensação à água

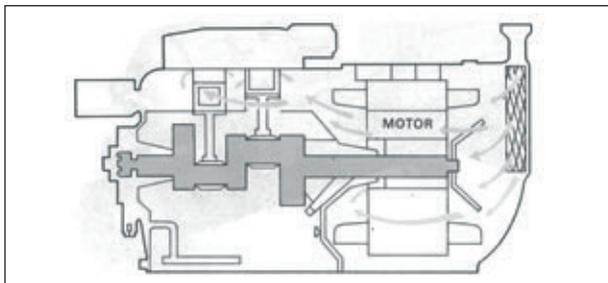
**5.3.3.1. Compressores: Tipos e características de seu controle de capacidade**

Unidades resfriadoras de líquido de pequeno porte costumam utilizar os mesmos tipos de compressores empregados nos equipamentos de expansão direta.

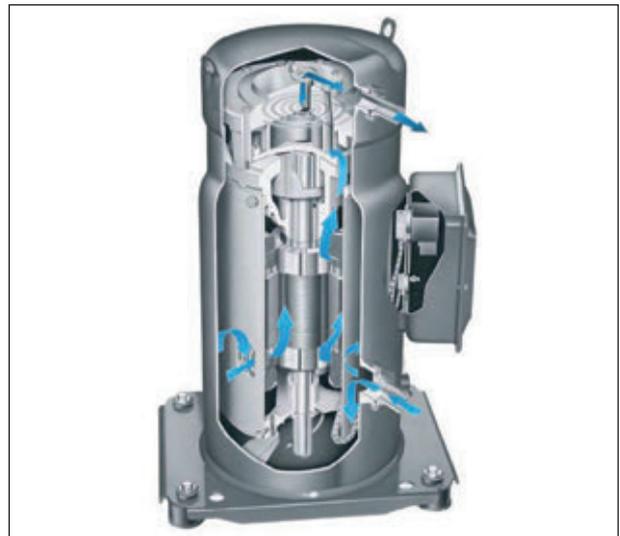
Atualmente, a tecnologia de compressão mais empregada em unidades de pequeno porte são os compressores do tipo recíproco (pistões, figura 39) e do tipo “scroll” (espiral rotativa, figuras 40 e 41).

O controle de capacidade destes equipamentos geralmente é realizado pelos intervalos de acionamento e desligamento dos compressores existentes em cada ciclo frigorígeno.

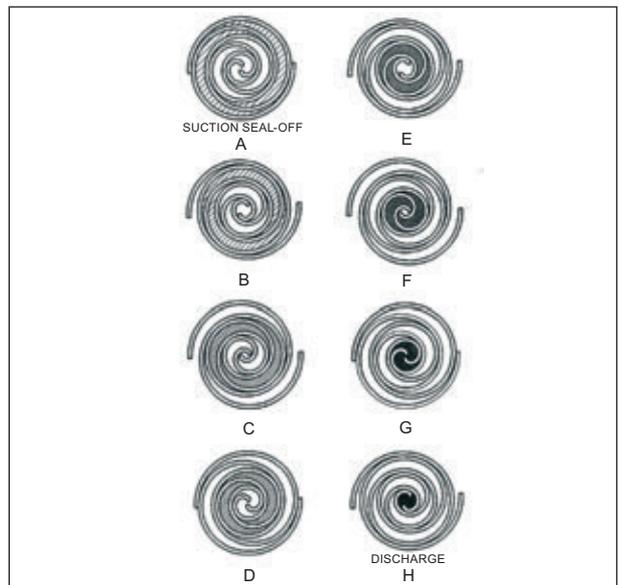
Já nas unidades de médio porte, atualmente se utilizam compressores do tipo parafuso (figuras 42 e 43) ou do



**Figura 39** – Compressor tipo recíproco  
Fonte: Manual de Aire Acondicionado Carrier

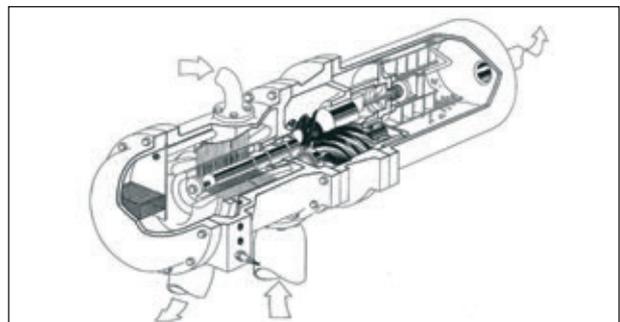


**Figura 40** – Compressor tipo scroll  
Fonte: Damfoss



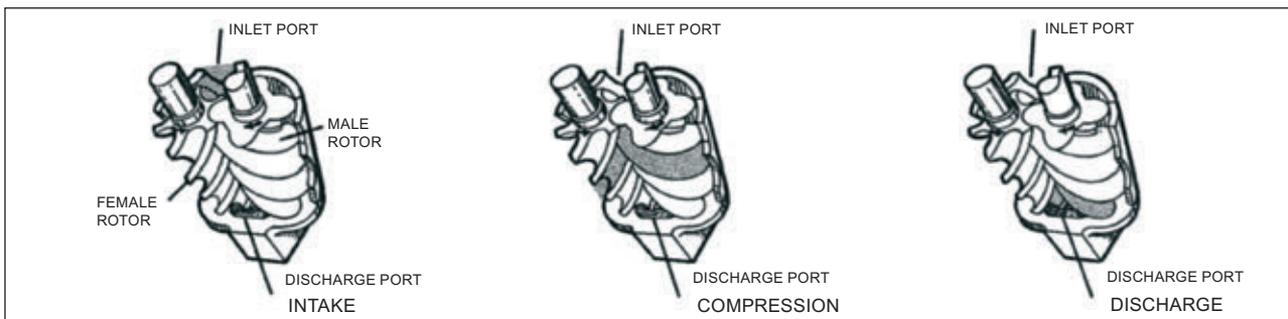
**Figura 41** – Processo de compressão em rotor do tipo scroll

Fonte: ASHRAE - 2000 HVAC Systems and Equipments Handbook



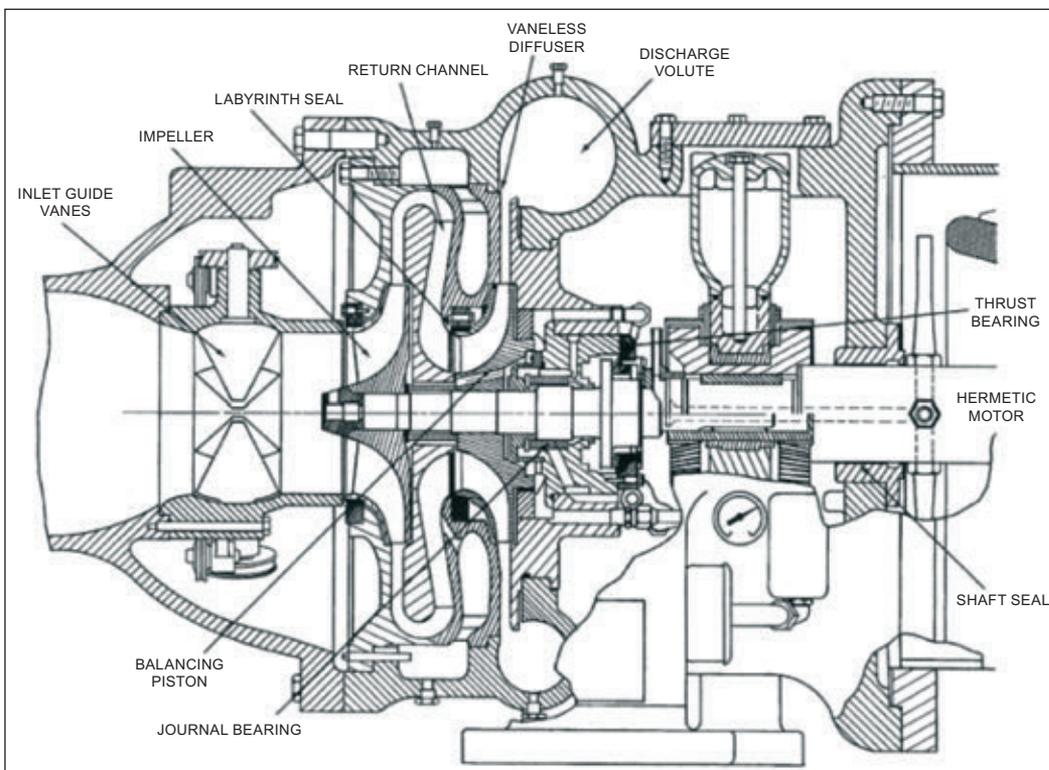
**Figura 42** – Compressor tipo parafuso

Fonte: ASHRAE - 2000 HVAC Systems and Equipments Handbook



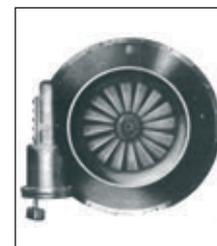
**Figura 43** – Processo de compressão em rotor do tipo parafuso

Fonte: ASHRAE - 2000 HVAC Systems and Equipments Handbook



**Figura 44** – Compressor tipo centrífugo

Fonte: ASHRAE - 2000 HVAC Systems and Equipments Handbook



**Figura 45** – Vista do “inlet guide vane” de um compressor tipo centrífugo

Fonte: Manual de Aire Acondicionado Carrier

tipo centrífugo (figuras 44 e 45) e nas unidades de grande porte geralmente se adotam compressores centrífugos.

No caso dos compressores parafuso, o controle de capacidade pode ser efetuado por dispositivos que alteram as dimensões de suas câmaras de compressão, aproximando ou afastando as camisas do corpo girante e/ou variando sua rotação.

Nos compressores centrífugos, o controle de capacidade pode ser efetuado por reguladores motorizados chamados “inlet guide vanes” na sucção do compressor e/ou variando sua rotação.

Ao serem especificados os compressores devem ser verificados os seguintes itens:

- Deslocamento volumétrico
  - Condição de entrada do fluido
  - Condição de saída do fluido
  - Controle de capacidade
- Capacidade frigorígena & Potência consumida

Deve-se evitar:

- Ciclagem excessiva → Queima do motor
- Alta temperatura de descarga → Danos às válvulas
- Taxa de compressão elevada → Temperatura de descarga elevada
- Falta de Superaquecimento → Retorno de líquido no compressor

A última parte deste artigo será publicada na próxima edição

# Como se preparar para o mercado de *cloud*



Foto: Divulgação

\*Por Marcos Coimbra

O advento da tecnologia, a popularidade dos computadores, o fácil acesso a internet e o compartilhamento de informações, tudo isso vem acompanhado de expressões que muitas vezes são conhecidas somente por profissionais da área de Tecnologia da Informação. Porém, um conceito que vem sendo muito difundido recentemente e que abrange todas essas características é o *cloud computing*. Algo que começou a ser discutido há cerca de três anos e possui grande expectativa de popularização.

Definições para o termo é o que não faltam. Mas, de forma geral, todas convergem para o mesmo conceito: *cloud computing* é um formato de computação no qual aplicativos e dados ficam disponíveis a usuários para um determinado serviço, podendo ser por meio da internet ou pagos de acordo com o uso. E para que tudo isso aconteça, a memória, a capacidade de armazenamento e o processamento dos servidores devem ser compartilhados. Muitos desses recursos funcionam também no formato *off-line*, o que possibilita que o usuário não esteja necessariamente na internet para conseguir acessar as informações que o aplicativo disponibiliza.

Um exemplo comum e bem fácil de entender é o sistema de email oferecido pelo Google, o Gmail. Por estar na nuvem, o e-mail pode ser acessado pelo usuário a qualquer hora ou lugar, bastando apenas que ele esteja conectado na internet. A solução se torna simples por não exigir do usuário a instalação de um programa no computador, pois o mesmo pode ser rodado em servidores virtuais, espalhados em *data centers* nos mais diversos países.

Com a popularização do *cloud computing*, o mercado de trabalho de TI também sofrerá algumas mudanças.

Os profissionais de tecnologia não serão mais necessários para gerenciar questões operacionais das empresas, ou seja, quanto mais as instituições utilizarem o serviço de *cloud*, menos dependentes serão desses técnicos. Por outro lado, o mercado terá uma necessi-

dade de encontrar pessoal capacitado para garantir a segurança na nuvem, uma função que deve ganhar força nos departamentos internos das corporações. Os cursos de capacitação também deverão sofrer algumas transformações. Será necessária uma adaptação do setor ao mercado de *cloud computing*. Essa adaptação também vai impactar os profissionais da área, já que cada vez mais, eles deverão estar mais qualificados para conseguir atender a demanda das empresas.

Estudos recentes, realizados pela IDC, apontam que o Brasil é o país que mais tem interesse pelo *cloud computing*, quando comparado aos demais países da América Latina. Atualmente, 18% das médias e grandes empresas brasileiras já utilizam algum serviço na nuvem. E este número deve saltar entre 30% e 35% até 2013.

Para as empresas, contratar um serviço de *cloud* pode ser atraente em diversas situações. Os aumentos de demanda dos recursos de TI e a implementação de projetos de forma mais rápida são alguns exemplos. Entretanto, no que pode ser algo totalmente interessante, existem dois pontos que pesam para a contratação do serviço de *cloud*: segurança e privacidade dos dados. Mas com a qualificação dos profissionais de TI e o aperfeiçoamento dos cursos da área, estas questões tendem a desaparecer.

As empresas devem ficar muito atentas as mais diversas alternativas no que tange à segurança de seus dados. Nesses casos, adotar serviços em *private cloud* (nuvem privada) seria uma boa solução. O que não se pode é ignorar o crescimento deste movimento. As instituições que contratarem serviços de *cloud computing*, com certeza, estarão um passo a frente no mercado, se tornando ainda mais competitivas e sedutoras. Além de mostrar para a concorrência que está pronta para as novidades que o mercado de TI oferta. ●

Marcos Coimbra, Vice-Presidente da ABRADISTI – Associação Brasileira dos Distribuidores de Tecnologia da Informação (contato pelo email [samanthaspilla@nbpres.com](mailto:samanthaspilla@nbpres.com))

Com a Atmosfera,  
o sistema de higienização *cleanroom* é garantia  
de alta tecnologia do início ao fim do processo.

Acesse o site [www.atmosfera.com.br/ra](http://www.atmosfera.com.br/ra) e posicione o código  
ao lado em frente à webcam do seu computador e conheça o  
mais completo sistema de higienização em *cleanroom* do Brasil.



Righeiti  
sistemas



A Atmosfera realiza o teste do tambor  
em todos os lotes processados, envia laudo de controle de  
qualidade e cumpre todos os requisitos em *cleanroom* como:  
ISO14644 e IEST-RP-CC003.



**ATMOSFERA**  
seu ambiente sob controle

Tel: (11) 4588-5000  
[www.atmosfera.com.br](http://www.atmosfera.com.br)



# A MELHOR SOLUÇÃO EM UNIFORMES PROFISSIONAIS

Conheça todos os  
serviços e produtos que a  
**MPW Higienização Têxtil** pode  
oferecer para a sua empresa.  
Você irá se surpreender.

- Sistemas de locação e higienização feitos com base nas BPF's padrão farmacêutico.
- Vestimentas Cleanroom estéreis.
- Uniformes personalizados de alto padrão.
- Solução completa em gestão de uniformes, rastreabilidade, controle de inventário via código de barras.
- Wipers, tapetes e artigos para ambientes controlados.

**mpw**  
Tecnologia em  
Higienização Têxtil



(19) 3438.7127 [mpw@mpw.com.br](mailto:mpw@mpw.com.br)