

CONTAMINAÇÃO AÉREA EM SALAS CIRÚRGICAS: O IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR DE PAREDE

Marcelo Luiz Pereira, marcelo@ifsc.edu.br¹

Rogério Vilain, vilain@ifsc.edu.br¹

Luciano José Pereira, luciano025@hotmail.com²

Arlindo Tribess, atribess@usp.br³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Rua José Lino Kretzer, 608, Praia Comprida, 88103-902, São José, SC.

² Hospital Nereu Ramos, Rua Rui Barbosa, 800, Agronômica, 88025-301, Florianópolis, SC.

³ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Mecânica, Av. Prof. Mello Moraes, 2231, Cidade Universitária, 05508-900, São Paulo, SP

Resumo: *Uma das funções importantes dos sistemas de condicionamento de ar em salas cirúrgicas é a proteção dos ocupantes contra os agentes patogênicos transportados pelo ar. Essa proteção é feita pelo controle simultâneo da distribuição e movimentação do ar, da temperatura, da umidade e da renovação do ar, da filtragem, das infiltrações de ar de outros setores, entre outros. Nesse contexto, o presente trabalho objetiva descrever o impacto da utilização de um sistema de condicionamento de ar de parede na contaminação aérea em uma sala cirúrgica. Durante as cirurgias analisadas foram monitoradas, simultaneamente, as concentrações e os tamanhos das partículas em suspensão e as concentrações de dióxido de carbono (CO₂) no interior da sala e no corredor. Os resultados mostraram que esse tipo de equipamento não é adequado para ser utilizado em salas cirúrgicas, uma vez que não consegue eliminar do interior da sala a contaminação gerada. Os resultados também mostraram que, embora a abertura das portas diminua a contaminação no interior da sala, os riscos de contaminação aumentam, pois propicia que o ar do corredor e de outras áreas contaminadas entre na sala por convecção. Observou-se ainda que é grande o risco de contaminação entre cirurgias subsequentes devido aos resíduos de contaminantes que não são eliminados do interior da sala.*

Palavras-chave: *qualidade do ar, condicionamento de ar, contaminação aérea, salas cirúrgicas*

1. INTRODUÇÃO

Em uma sala cirúrgica o sistema de condicionamento de ar deve garantir controle preciso das condições ambientais no sentido de diluir e remover a contaminação, que pode se apresentar na forma de odor, vírus e microorganismos carregados pelo ar, substâncias químicas perigosas e substâncias radioativas (ASHRAE, 2005).

Sistemas de condicionamento de ar utilizados inadequadamente, além de comprometerem a saúde e o bem-estar dos ocupantes de uma sala cirúrgica, fazem com que os microrganismos carregados pelas gotículas ou pelas partículas de poeira se depositem sobre as feridas cirúrgicas, os instrumentos, as superfícies etc. Podem, ainda, ser inalados pelos ocupantes da sala e causar ou agravar doenças. Ou seja, além dos riscos de infecção, os agentes contaminantes que não são eliminados do interior de uma sala cirúrgica também se caracterizam como risco potencial à equipe cirúrgica. Por exemplo, em procedimentos cirúrgicos ortopédicos são comumente usadas ferramentas cirúrgicas como eletrocauterizadores, serras de osso, mandris e brocas. A fumaça e os aerossóis produzidos por esses dispositivos podem permanecer um longo tempo no ar e serem inalados pelos ocupantes da sala. Algumas dessas partículas podem conter hemoglobina (Wenig, 1993). Contudo, não foram encontradas evidências de que pacientes portadores de HIV ou Vírus da Hepatite B, por exemplo, tenham contaminado o ar e, conseqüentemente, infectado os ocupantes da sala por meio desses agentes (Yeh et al, 1995).

Nesse sentido, a filtragem e a renovação do ar com o insuflamento de ar externo, desenvolvem um papel fundamental na manutenção de uma atmosfera controlada no interior de uma sala cirúrgica. Com a renovação do ar ambiente consegue-se uma eliminação significativa dos poluentes gerados internamente, ou uma redução da concentração em um nível mais aceitável e seguro. O ar externo mistura-se uniformemente com o ar ambiente, facilitando a diluição dos contaminantes ali presentes. O ar externo, porém, contém contaminantes, como bactérias,

polens, insetos, fuligens, cinzas, poeiras etc. Da mesma forma, o ar de retorno também pode conter esses ou outros elementos de contaminação. Assim, o sistema de filtragem torna-se a medida imprescindível na definição da qualidade do ar no interior da sala. Além disso, esse sistema também é responsável por proteger a instalação, em particular, a central de tratamento de ar e a rede de dutos, dos efeitos prejudiciais da poeira.

O nível de concentração de dióxido de carbono (CO₂), gerado no interior de uma sala cirúrgica, pode ser considerado um bom indicador da eficiência do sistema de condicionamento de ar no processo de renovação do ar (Spagnoli et al, 1996). O CO₂ é um metabólico expelido, naturalmente, como subproduto da respiração humana. Por isso, definir estratégias para sua medição é extremamente importante, uma vez que a concentração de CO₂ em ambientes interiores não é distribuída de forma uniforme. Isto é, as variações do número de ocupantes, do nível de atividade humana e da taxa de ventilação refletem diretamente sobre as medições. A concentração de CO₂ na atmosfera externa está na ordem de 350 ppm, enquanto em ambientes interiores os limites recomendados devem estar abaixo de 1000 ppm (ASHRAE 62.1, 2004; NBR 6401-3, 2008).

Ainda com relação ao processo de filtragem e renovação de ar no interior de uma sala cirúrgica, é importante destacar que os sistemas de condicionamento de ar de parede e os sistemas tipo *split* têm se tornado um problema muito sério nesses ambientes. Mesmo assim, devido ao seu baixo custo e à facilidade de instalação e de manutenção, vários hospitais têm buscado esse tipo de alternativa para climatização de salas cirúrgicas (Pereira, 2008). Ressalte-se, porém, que esses sistemas, além de não proporcionarem renovação de ar, não possuem dispositivos de filtragem necessários para eliminação da contaminação de uma sala cirúrgica. Ou seja, quando se utiliza esse tipo de equipamento, o ar apenas recircula no interior da sala, sem a devida renovação e filtragem, fazendo com que a contaminação aumente progressivamente, ao longo do tempo. Além disso, devido à forma como esses equipamentos insuflam o ar no interior da sala, não se pode garantir um padrão seguro de movimentação no interior dessa sala, acabando, conseqüentemente, por não protegerem a ferida cirúrgica e os equipamentos das bactérias carregadas pelo ar e liberadas em diferentes pontos no interior da sala. Da mesma forma, interferem na pressurização do centro cirúrgico na sua totalidade, e na manutenção do fluxo de ar direcionado entre as salas do centro cirúrgico, permitindo a entrada de agentes patogênicos provenientes de outros setores (Pereira, 2008).

Dentro desse contexto, o objetivo do presente trabalho é avaliar o nível de contaminação aérea em uma sala cirúrgica de um hospital de tratamento de doenças infectocontagiosas, que utiliza como sistema de condicionamento de ar de parede. Com as portas da sala cirúrgica aberta e fechadas, foram monitoradas, ao longo do tempo, as concentrações e os tamanhos das partículas e a concentração de CO₂ no interior da sala e no corredor, durante várias cirurgias. Desse modo, pôde-se analisar o impacto da abertura ou não das portas na contaminação do ar no interior da sala e no corredor, além da avaliação da influência que uma cirurgia pode ter sobre a outra no processo de contaminação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A seguir são apresentados detalhes do local de medição, das variáveis medidas, dos equipamentos de medição utilizados e do registro das atividades desenvolvidas na sala cirúrgica, desde o momento da limpeza da sala até o final da cirurgia.

2.1. Local de Medição

As medições foram realizadas em um hospital de tratamento de doenças infectocontagiosas. O centro cirúrgico desse hospital possui uma única sala cirúrgica. O sistema de condicionamento de ar é do tipo de parede, com capacidade de resfriamento de 18.000 Btu/h. Esse tipo de equipamento não possibilita a renovação do ar, apresentando como forma de resfriamento do ar um ciclo de refrigeração dentro de uma mesma carcaça. O ar proveniente do ambiente entra pela parte inferior do equipamento, sendo condicionado em seu interior até determinada temperatura e umidade, e então é insuflado novamente para o ambiente pela parte superior, por meio de um ventilador. A Figura 1 mostra uma vista da sala cirúrgica, destacando o foco e a mesa cirúrgica, e o aparelho de condicionamento de ar instalado na parede.

2.2. Variáveis Medidas e Equipamentos de Medição

Objetivando comparar as diferentes situações, analisou-se a concentração e o tamanho das partículas e a concentração de CO₂ em cirurgias semelhantes, realizadas na mesma sala cirúrgica e envolvendo o mesmo número de pessoas no seu interior. As medições foram feitas em vários momentos: com a sala vazia; logo após o processo de limpeza e antes da entrada do paciente; durante o procedimento cirúrgico; até a retirada do paciente da sala.

A contagem das partículas em suspensão foi realizada no interior da sala e no corredor, utilizando-se dois contadores de partículas da marca Met One, calibrados pelo fabricante. Esses equipamentos funcionam pelo princípio de dispersão de um feixe luminoso. Ou seja, um sensor a laser emite um feixe luminoso que é dispersado pela passagem das partículas aspiradas pela bomba de sucção do equipamento. Cada um desses medidores possui 6 canais para medição de partículas na faixa de 0,3 a 10,0 µm (0,3 a 0,5 µm, de 0,5 a 1,0 µm, de 1,0 a 3,0 µm, de 3 a 5 µm e de 5 a 10 µm), com uma vazão volumétrica de 0,1 cfm (2,83 l/min.). No interior da sala, no decorrer de todo o processo de

medição, o contador ficou fixo no foco cirúrgico (Fig. 2) a uma distância de, aproximadamente, 1 metro da área cirúrgica. O intervalo entre cada coleta foi de 5 minutos e o tempo de amostragem foi de 1 minuto.



Figura 1 – Vista da sala cirúrgica

Contador de partículas



Figura 2 – Posicionamento do contador de partículas na sala cirúrgica

O nível de concentração de CO_2 também foi obtido por meio de monitoração direta, em tempo real, com um equipamento de medição posicionado no interior da sala e outro no corredor. Nas medições nesses pontos os sensores foram posicionados longe de qualquer fonte que pudesse influenciar diretamente na leitura. Os sensores utilizados nas medições possuem as seguintes características: tempo de resposta <60 s, precisão de ± 50 PPM e resolução de ± 1 PPM.

2.3. Registro das Atividades

As atividades conduzidas no interior das salas cirúrgicas foram registradas a cada 5 minutos, com o objetivo de se verificar a relação entre as partículas geradas e as atividades realizadas desde o momento da limpeza da sala até o final da cirurgia.

3. RESULTADOS

A seguir são apresentados resultados de medições de concentrações de partículas e de concentrações de CO_2 no interior da sala cirúrgica e no corredor, considerando portas fechadas e abertas. Também são apresentados resultados referentes à relação entre as concentrações de partículas nos vários tamanhos estudados (de 03, a $10 \mu\text{m}$), e a média das

concentrações de partículas. Finalmente, são apresentados resultados da influência que uma cirurgia pode ter sobre a outra no processo de contaminação.

3.1. Concentração de Partículas e de CO₂

A faixa de partículas que se analisa normalmente são as faixas de tamanhos de partículas carreadoras de agentes microbiológicos, que podem permanecer no ar durante longo tempo. As bactérias, por exemplo, são microorganismos que possuem dimensões que variam de 0,3 a 10 µm. Outro exemplo, são as partículas originadas da descamação da pele, carreadoras de agentes patológicos, que possuem diâmetro da ordem de 7,5 µm (Woods, 1986). Função disso, na Tabela 1 são apresentados resultados de medições de concentrações de partículas de 5 a 10 µm nas condições de sala vazia, durante o ato cirúrgico e no corredor para as situações de portas abertas e fechadas. Nessa tabela também são apresentados resultados de medições de concentrações de CO₂ nas mesmas condições.

É possível verificar que nas três situações (sala vazia, durante o ato cirúrgico e no corredor) as concentrações de partículas e de CO₂ foram maiores quando as portas permaneceram fechadas. Além disso, mesmo com a sala vazia, a concentração de CO₂ ficou acima dos 1000 ppm recomendados pela norma ASHRAE 62.1 (2004). Esse aumento da concentração de CO₂ ocorreu principalmente no momento da instalação dos equipamentos de medição.

Tabela 1- Concentrações de partículas e de CO₂

Situações	Condições			
	Portas fechadas		Portas abertas	
	Partículas (qtdade/cm ³)	CO ₂ (PPM)	Partículas (qtdade/cm ³)	CO ₂ (PPM)
Sala vazia	0,22	2.000	0,09	990
Durante o ato cirúrgico	0,51	2.530	0,22	1.450
No corredor	0,37	1.290	0,28	1.150

As Figuras 3 e 4 mostram, respectivamente, comparações entre as concentrações de partículas de 5 a 10 µm e de CO₂ ao longo do tempo, no interior da sala cirúrgica e no corredor, com as portas fechadas. Observa-se que, no momento da preparação da cirurgia, a concentração no interior da sala ultrapassa a do corredor. Nesse momento, o nível de atividade no interior da sala é mais intenso e, conseqüentemente, é maior a geração de partículas. Com relação ao CO₂, observa-se que a concentração no interior da sala aumentou progressivamente e sempre se manteve acima da concentração do corredor.

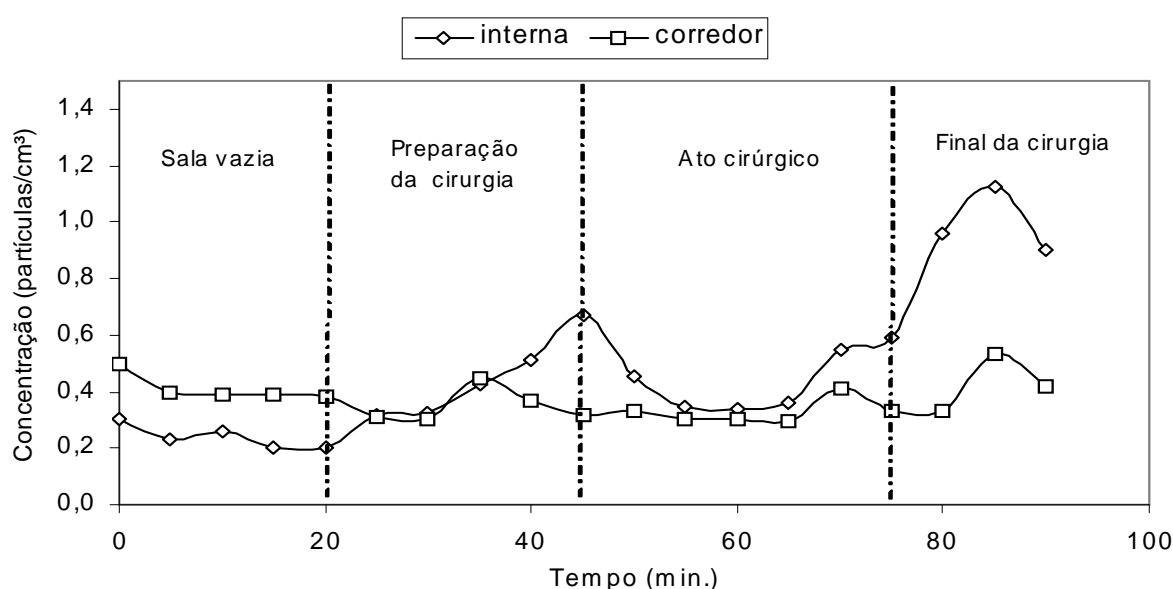


Figura 3 – Concentração de partículas ao longo do tempo, no interior da sala cirúrgica e no corredor, com as portas fechadas

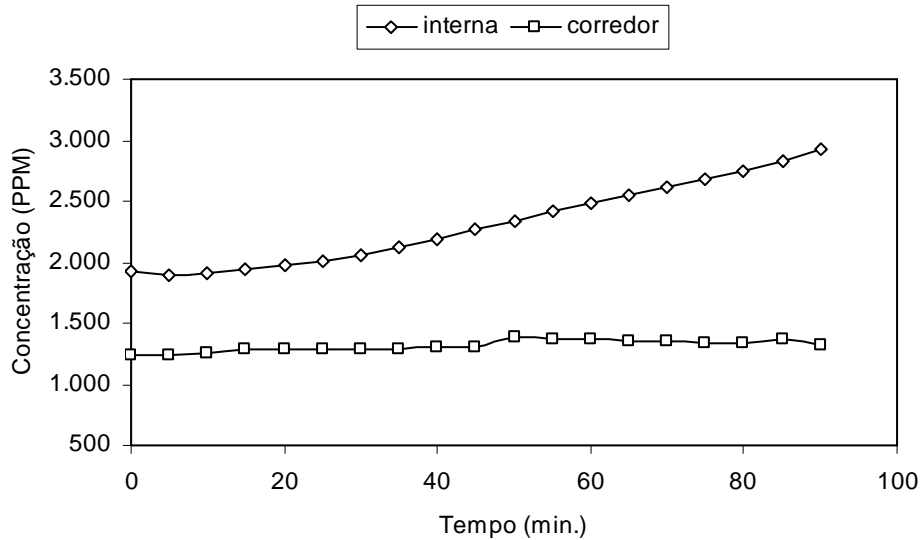


Figura 4 – Concentração de CO₂ ao longo do tempo, no interior da sala cirúrgica e no corredor, com as portas fechadas

As Figuras 5 e 6 mostram, respectivamente, comparações entre as concentrações de partículas e de CO₂ ao longo do tempo, no interior da sala cirúrgica e no corredor, com as portas abertas. É possível verificar que a concentração de partículas no interior da sala está sempre acima da concentração no corredor. Inicialmente, a concentração de CO₂ no corredor é menor que na sala, porém, à medida que aumenta o nível de atividades no seu interior, aumenta, progressivamente, a concentração no interior da sala e no corredor, igualando-se já no início do ato cirúrgico e mantendo-se igual até o final da cirurgia.

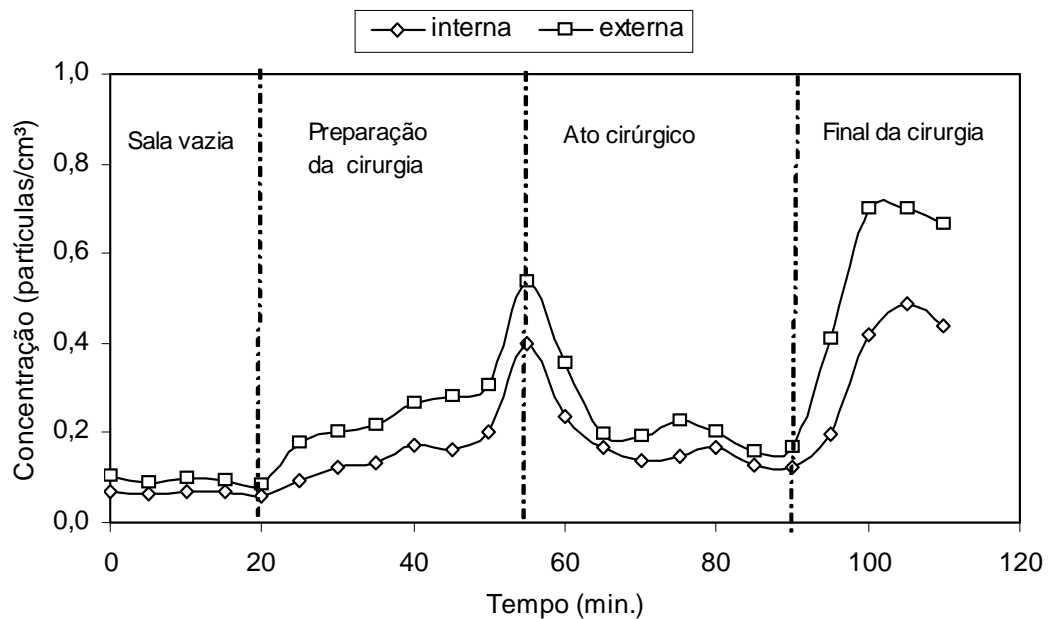


Figura 5 – Concentração de partículas, ao longo do tempo, no interior da sala cirúrgica e no corredor, com as portas abertas.

3.2. Relação entre as Concentrações de Partículas e a Média das Concentrações de Partículas

A fim de melhor evidenciar as variações nas concentrações das partículas nos vários tamanhos estudados, são apresentados resultados da relação entre a concentração das partículas (C), ao longo do tempo, pela concentração média de todas as partículas de 0,3 a 10,0 μm (C_m). Dessa forma consegue-se comparar graficamente o comportamento das partículas nas várias faixas de tamanho.

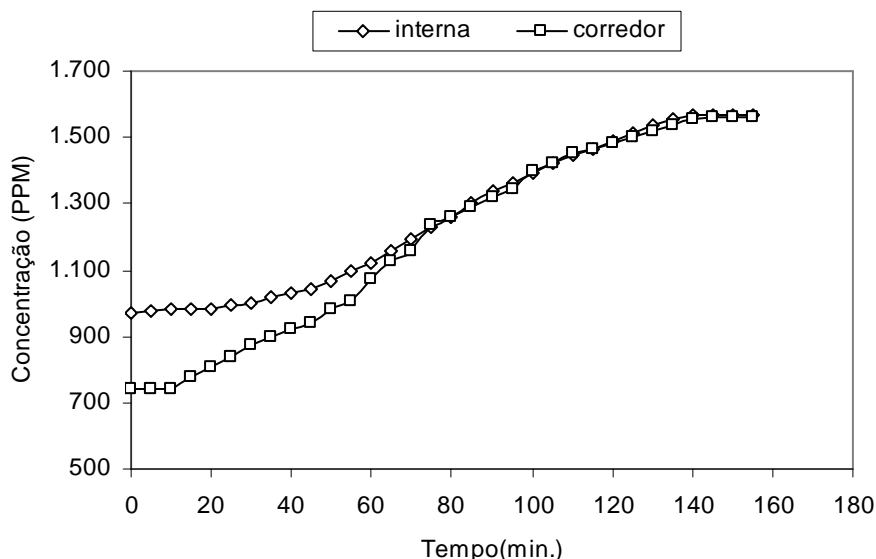


Figura 6 – Concentração de CO₂ ao longo do tempo, no interior da sala cirúrgica e no corredor, com as portas abertas.

As variações, ao longo do tempo, das razões entre as concentrações de partículas e a média das concentrações (C/C_m) para cada faixa de diâmetro são apresentadas nas Figs. 7 e 8, considerando-se portas fechadas e abertas, respectivamente. Da análise dessas figuras pode-se observar que, em ambos os casos, as partículas de maior tamanho exibem uma maior flutuação que as partículas menores.

3.3. Influência da Contaminação Residual

Para avaliar a influência que uma cirurgia pode ter sobre a outra no processo de contaminação, nas Figuras 9 e 10 são apresentados, respectivamente, resultados de medições de concentrações de partículas de 5 a 10,0 μm e de CO₂ ao longo do tempo, no interior da sala cirúrgica, em duas cirurgias subsequentes do mesmo tipo. Da análise das Figuras 9 e 10 observa-se que a variação da concentração de partículas e de CO₂, durante a primeira cirurgia, é bem menor que durante a segunda.

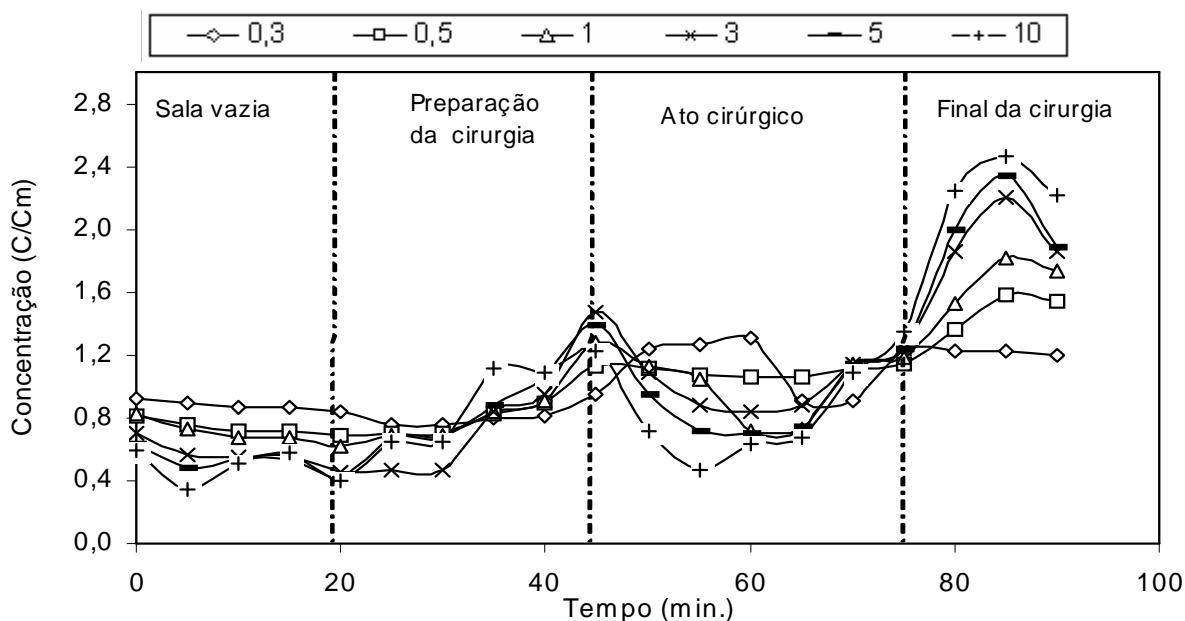


Figura 7 – Razão entre a concentração medida e a concentração média (C/C_m), ao longo do tempo, para vários diâmetros de partículas, com as portas fechadas

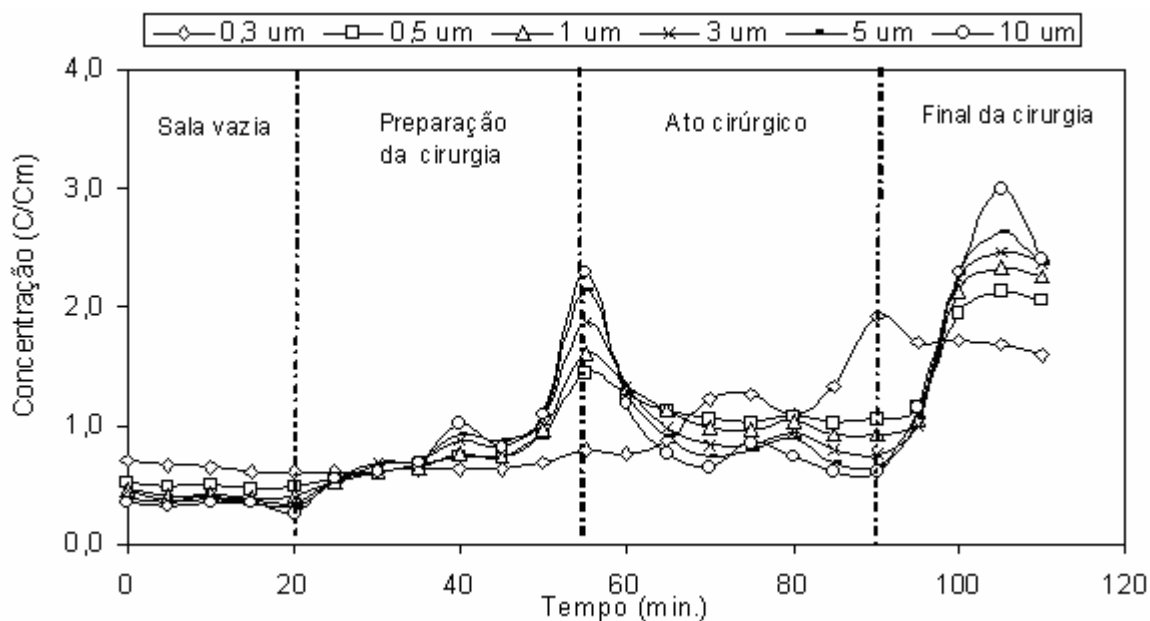


Figura 8 – Razão entre a concentração medida e a concentração média (C/Cm), ao longo do tempo, para vários diâmetros de partículas, com as portas abertas

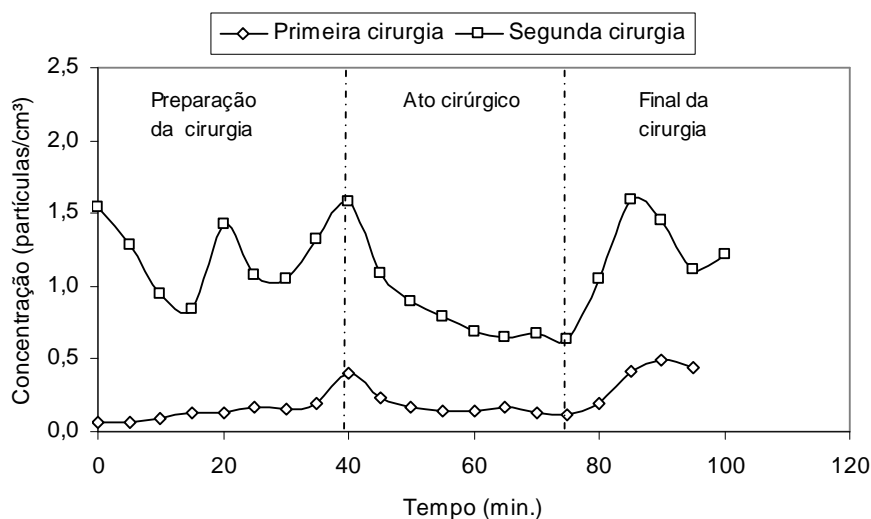


Figura 9 – Influência da concentração de partículas entre duas cirurgias subsequentes

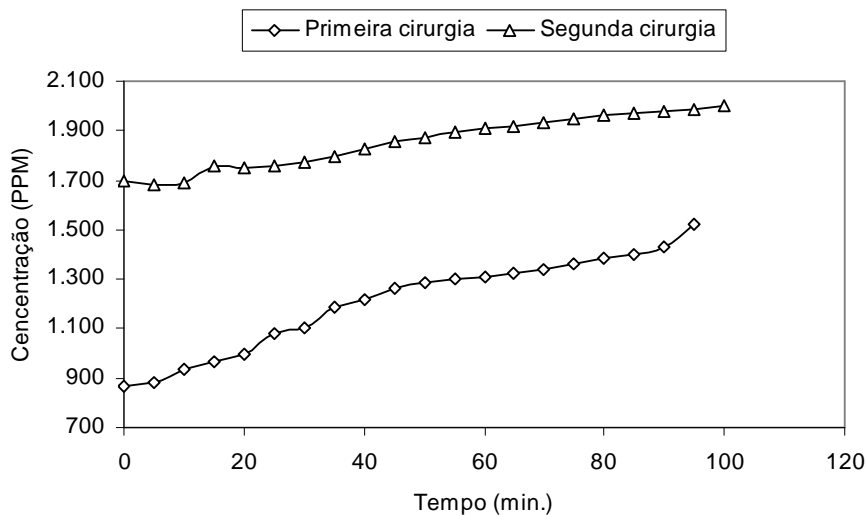


Figura 10 – Influência da concentração de CO₂ entre duas cirurgias subsequentes

4. COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

No presente trabalho objetivou-se analisar o impacto da utilização de um sistema de condicionamento de ar de parede na contaminação aérea em uma sala cirúrgica por meio da medição de concentrações de diferentes tamanhos de partículas e de concentrações de CO₂, sob diferentes condições de portas fechadas e portas abertas.

Os resultados obtidos mostram que, em ambos os casos, a variação na concentração das partículas no interior da sala cirúrgica normalmente apresenta comportamento típico. Ou seja, inicialmente, quando a sala está vazia, a concentração das partículas é baixa, comparativamente às demais etapas do procedimento cirúrgico. Assim, com a entrada do paciente e a consequente preparação do procedimento cirúrgico, ocorre um aumento da concentração de partículas, por ser o nível de atividade no interior da sala mais intenso, devido ao processo de indução anestésica e à colocação de trajes e campos cirúrgicos. Com o início do ato cirúrgico, o nível de atividade no interior da sala diminui e, conseqüentemente, a geração de partículas é menos intensa, ocorrendo uma diminuição na concentração das mesmas.

Quanto à concentração de CO₂, diferente do que ocorre com as partículas, observa-se um aumento contínuo da concentração ao longo de todo o procedimento cirúrgico, atingindo em ambos os casos concentrações bem acima dos 1000 PPM recomendados pelas normas (ASHRAE 62.1, 2004; NBR 6401, 2008). Isso ocorre pelo fato do condicionador de ar de parede não realizar renovação e filtragem do ar do interior da sala.

Um ponto importante que deve ser destacado é a relação que se estabelece entre a produção de CO₂ e de outros contaminantes gerados no interior de uma sala cirúrgica, principalmente de gases anestésicos. A concentração de CO₂ segue a mesma tendência da contaminação gerada por gases anestésicos (Spagnoli et al, 1996). Deste modo, com os resultados obtidos, pode-se concluir que a concentração de gases anestésicos dentro da sala tende a ser alta em ambos os casos analisados. Também é importante destacar que a exposição a altas concentrações de gases anestésicos - mesmo que por pouco tempo - pode causar efeitos adversos à saúde. Estudos têm associado tal exposição a danos genéticos ocorridos entre trabalhadores de salas cirúrgicas (Hoerauf et al, 1999).

O fato das partículas não seguirem a mesma tendência do CO₂ está associado ao fato que as partículas possuem uma velocidade de deposição maior. Assim, a turbulência provocada pelo condicionador de ar de parede também causa elevada deposição sobre as superfícies da sala, percebida, principalmente, durante o ato cirúrgico, mantendo a concentração em níveis mais baixos do que seria esperado se não houvesse essa deposição. Essa é uma observação importante por comprovar a possibilidade maior de contaminação das superfícies, inclusive dos instrumentos e da ferida cirúrgica, por partículas, no caso de adoção desse sistema de condicionamento de ar.

A abertura das portas resultou tanto em uma sensível queda da concentração das partículas como na concentração de CO₂ no interior da sala. Assim, manter as portas abertas parece, à primeira vista, ser uma boa alternativa para remoção da contaminação de uma sala cirúrgica que possui condicionador de ar de parede. Entretanto, esses resultados devem ser tomados com muita cautela, por várias razões. Primeiro, ainda que a abertura da porta favoreça a eliminação de partículas do interior da sala, por processos de convecção e dispersão, também propicia que o ar do corredor entre na sala por convecção. Com isso, podem penetrar agentes patógenos, especialmente quando a sala cirúrgica localiza-se na proximidade de áreas contaminadas. Em segundo lugar, deve-se levar em conta que a remoção de partículas do interior da sala cirúrgica para o corredor implica piorar a qualidade do ar neste último. Assim, partículas contaminadas geradas em uma sala cirúrgica podem atingir salas cirúrgicas próximas ou outros ambientes. Diante desses fatos, percebe-se que é mais prudente ter-se um sistema de condicionamento de ar eficiente e manter fechadas as portas.

Os resultados também mostram que nas cirurgias que ocorrem no início do turno de trabalho as concentrações iniciais (sala vazia) são baixas. Por outro lado, as cirurgias realizadas em outros momentos podem sofrer os efeitos da contaminação gerada nas cirurgias anteriores. Dessa forma, destaca-se a importância de um sistema de condicionamento de ar para eliminação da contaminação residual, embora, pelo fato de os sistemas de parede e *split*, por não promoverem filtragem adequada e nem renovação de ar, mostrarem-se ineficientes para remover a contaminação residual.

Observou-se também, de forma geral, o decréscimo das concentrações de partículas com o aumento do tamanho destas, além do fato das partículas de maior tamanho tenderem a exibir uma maior flutuação que as partículas menores durante o ato cirúrgico. Isso ocorre porque as atividades humanas no interior da sala cirúrgica geram um maior número de partículas nas maiores faixas de tamanho analisadas neste estudo, 5 a 10 µm, que são representadas, especialmente, por fibras de algodão oriundas dos trajes e dos campos cirúrgicos, e de descamações de pele.

Por fim, é importante reforçar e concluir, que um sistema de condicionamento de ar de parede mostrou-se inadequado para uso em salas cirúrgicas, pois não propicia adequada remoção da contaminação gerada no interior da sala. Conforme exposto anteriormente, a falta da renovação do ar em salas cirúrgica é preocupante, principalmente se considerarmos que é um local onde o nível dos diferentes contaminantes gerados pode ser bastante elevado, colocando em risco a saúde dos ocupantes. No hospital estudado, esse risco pode ser ainda maior, por se tratar de um hospital de tratamento de doença infectocontagiosas.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores Marcelo Luiz Pereira e Arlindo Tribess agradecem ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelas bolsas de Doutorado e Pesquisador, respectivamente.

6. REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 6401-3, 2008, “Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 3 – Qualidade do Ar Interior”, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- ASHRAE 62.1, 2004. “Ventilation for Acceptable Indoor Air”. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc., Atlanta.
- ASHRAE, 2005. “Handbook of Fundamentals” Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc., Atlanta.
- Hoerauf K., Lierz M., Wiesner G., Schroegendorfer K., Lierz P., Spacek A., Brunnberg L. and Nusse M., 1999, “Genetic Damage in Operating Room Personnel Exposed to Isoflurane and Nitrous Oxide”. Occupational and Environmental Medicine, Vol. 56, pp. 433-437.
- Pereira M.L., 2008, “Medição, Predição e Análise de Partículas Aéreas em Salas Cirúrgicas. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 163 p.
- Spagnoli G, Tranfo G, Moccaldi R., 1996, “Air Quality in Operating Theatres: The Occupational Point of View”. in Maroni M (ed.): Ventilation and Indoor Air Quality in Hospitals. Kluwer Academic Publishers.
- Wenig B. L., Kerstin M. S., Bruce M. W. and Tracey D. 1993, “Effects of plume produced by the Nd:YAG laser and electrocautery on the respiratory system”. Lasers in Surgery and Medicine 13, pp 242-45.
- Woods, J. E.; Braymen, D. T.; Rasmussen, R. W.; Reynolds, P. E.; Montag, G. M., 1986, “Ventilation Requirements in Hospital Operating Rooms. Part I: Control of Airborne Particles”. ASHRAE Transactions, Vol, 92, No.2, pp. 427-449.
- Yeh H. C., Turner R. S., Jones R. K., Muggenburg B. A., Lundgren D. L. and Smith J. P. 1995, “Characterization of aerosols produced during surgical procedures in hospitals”. Aerosol Science and Technology 22, pp. 151-161.

7. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.

AIRBORNE CONTAMINATION IN SURGERY ROOMS: IMPACT OF THE USE OF A WALL AIR CONDITIONING SYSTEM

Marcelo Luiz Pereira, marcelo@ifsc.edu.br¹

Rogério Vilain, vilain@ifsc.edu.br¹

Luciano José Pereira, luciano025@hotmail.com²

Arlindo Tribess, atribess@usp.br³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Rua José Lino Kretzer, 608, Praia Comprida 88103-902, São José, SC.

² Hospital Nereu Ramos, Rua Rui Barbosa, 800, Agrônômica, 88025-301, Florianópolis, SC.

³ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Mecânica, Av. Prof. Mello Moraes, 2231, Cidade Universitária, 05508-900, São Paulo, SP

Abstract: *One of the important functions of air conditioning systems in operating rooms is to protect occupants against pathogens agents transported by air. This protection is done by simultaneously controlling the air distribution and movement, temperature, humidity, filtration and air infiltration from other sectors, among others. In this context, this paper aims to describe the impact of the use of a wall air contamination system in an operating room. During surgery, particle sizes and concentrations and carbon dioxide (CO₂) concentrations were monitored simultaneously, inside of the room and corridor. The results showed that this type of equipment is not appropriate for use in operating rooms, since it can't eliminate from the interior of the room the contamination generated. The results also showed that although the opening of the doors reduces the contamination inside the room, the risks of contamination are higher because it can bring by convection the air from the corridor and other contaminated areas into the room. Finally, it was also observed that there was a high risk of contamination between subsequent surgeries due to residues of contaminants that were not removed from inside the room by the air conditioning system.*

Key-words: *air quality, air conditioning, airborne contamination, surgery rooms*