

---

# Contaminação microbiana em redes de suprimento de oxigênio medicinal hospitalar - estudos preliminares

---

Matheus Janeck ARAUJO<sup>1</sup>, Isaias Teodoro ALVES<sup>2</sup>,  
Ana Paula Pereira MATIAS<sup>2</sup>, Lucas Xavier BONFIETTI<sup>1</sup>,  
Roseli Cavestré BIONDO<sup>3</sup>, Aparecida de Fatima MICHELIN<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Laboratório Regional de Araçatuba- Instituto Adolfo Lutz

<sup>2</sup>Santa Casa de Misericórdia – Araçatuba

<sup>3</sup>Instituto de Ciências da Saúde-Universidade Paulista – Campus Araçatuba

---

Oxigênio (O<sub>2</sub>) é um dos gases naturais mais importantes devido às suas propriedades oxidantes e redutoras que são fundamentais para a manutenção da vida e que também contribuíram para o desenvolvimento e evolução das espécies<sup>1</sup>. Em hospitais, é utilizado com fins terapêuticos nos casos de hipoxemia, bronquite, asma, pneumonias, infartos do miocárdio, ventilação mecânica, embolias, ressuscitações e também como veículo de gases anestésicos<sup>2</sup>.

As normativas para gases medicinais no Brasil, especificamente para o O<sub>2</sub>, enfatizam aspectos relativos à sua produção, no que se refere à pureza, de no mínimo 99,0%, controle de contaminantes e os seus caracteres organolépticos para que seja insípido e inodoro<sup>3</sup>. Contudo, não há referência específica para a qualidade microbiológica na rede de distribuição. Desse modo, deve-se considerar que o gás O<sub>2</sub> passa por tubulações, emendas, dutos e fluxômetros e, ao longo desse caminho, podem existir pontos críticos, como o acúmulo de água nas tubulações, soldas danificadas, fendas, que podem contribuir para a contaminação por micro-organismos<sup>4</sup>. Portanto, o presente estudo objetiva pesquisar e identificar contaminantes microbianos em amostras de O<sub>2</sub> hospitalar.

Os hospitais foram identificados como Hospital A, com 400 leitos; Hospital B com 60 leitos e Hospital C com 30 leitos, localizados na região Noroeste Paulista. No período de julho a setembro de 2013 foram coletadas 27 amostras de O<sub>2</sub>, sendo que 24 amostras foram provenientes de fluxômetros presentes nas redes de distribuição que percorrem os hospitais (20 amostras no Hospital A; 02 amostras no Hospital B e 02 amostras no hospital C) e 03 amostras foram coletadas nos fluxômetros das fontes de suprimento de O<sub>2</sub>, sendo uma por hospital. Todos os pontos de coleta de amostras da rede de distribuição se encontram localizados em unidades assistenciais, a saber: no hospital A (seis pontos em Unidade de Terapia Intensiva; seis pontos em Unidades de Internação; um ponto no Centro de Tratamento Oncológico; dois pontos em Unidade de Emergência e cinco pontos no Centro Cirúrgico); no hospital B (dois pontos em Unidades de Internação ) e no hospital C (um ponto na Unidade Emergência e um ponto no Centro Cirúrgico).

Quanto à forma principal de suprimento de O<sub>2</sub>, o Hospital A utiliza uma usina concentradora de O<sub>2</sub> e os Hospitais B e C utilizam suprimentos de O<sub>2</sub> por cilindros.

Foi construído um aparato para a coleta das amostras de O<sub>2</sub>, composto por uma

traquéia de silicone de 22 mm x 700 mm conectada a um copo coletor de alumínio inteiriço em formato afunilado, fixado por duas molas tensionadas e presas à base do coletor, também de alumínio. Tal aparato foi baseado no princípio de funcionamento do fluxo laminar e adaptado, a partir de modelo empregado por Bjerring e Oberg (1986)<sup>5</sup>. Entre a base e o corpo do coletor existe um local para a inserção de uma placa de Petri de 90mm. O referido aparato foi previamente testado realizando-se a coleta de duas amostras em rede de distribuição de O<sub>2</sub>, supostamente contaminada com micro-organismos devido à presença de odor alterado, sendo uma delas coletada sem filtro bacteriano e outra, no mesmo ponto, utilizando o referido filtro. Os resultados obtidos nessa fase indicaram presença de crescimento microbiano na amostra coletada sem filtro e ausência desse tipo de crescimento naquela coletada com o filtro microbiano, o qual foi posicionado entre a traqueia de silicone e o coletor de alumínio.

Para a coleta de amostras de O<sub>2</sub>, o coletor foi esterilizado em autoclave. Posteriormente, uma placa de Petri contendo ágar sangue foi introduzida no coletor em capela de fluxo laminar.

A opção pelo uso de ágar sangue foi por se tratar de um meio de cultura enriquecido e não seletivo atendendo a proposta de uma análise presuntiva, nessa etapa do estudo. Os fluxômetros utilizados para a coleta de O<sub>2</sub> foram desinfetados com etanol 70%, previamente ao momento da coleta das amostras e ajustados para uma vazão de 5 l/min, por um período de 15 minutos, para cada amostra de O<sub>2</sub>. Em seguida, as placas foram removidas do coletor em capela de fluxo laminar e incubadas à 35°C por 48 horas para a pesquisa de bactérias e fungos mesófilos que não requerem maior tempo de incubação para o seu desenvolvimento. Após esse período, todas as colônias de bactérias e fungos isoladas foram submetidas à identificação bioquímica, as quais evidenciaram a presença de *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus* spp., *Micrococcus* spp., *Corynebacterium* spp. e *Cladosporium* spp., conforme Tabela 1.

Nas amostras de O<sub>2</sub> coletadas nas fontes de distribuição dos três hospitais não houve crescimento microbiano.

O fato de 71% das amostras da rede de distribuição apresentarem ausência de crescimento microbiano pode ser atribuído ao fato do método ainda ser experimental, havendo uma chance do coletor não interceptar todos os

**Tabela 1.** Micro-organismos detectados em amostras de O<sub>2</sub> provenientes da rede de distribuição dos Hospitais A, B e C, localizados na região Noroeste Paulista, no período de julho a setembro de 2013

Hospital	Crescimento Microbiano		Micro-organismos Isolados
	Ausência	Presença	
A	14	1	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
		2	<i>Bacillus</i> spp.
		1	<i>Micrococcus</i> spp.
		2	<i>Corynebacterium</i> spp.
B	2	-	-
C	1	1	<i>Cladosporium</i> spp.
<b>Total n=24 (%)</b>	<b>17 (71%)</b>	<b>7 (29%)</b>	

micro-organismos presentes na rede de distribuição de O<sub>2</sub>. Desse modo, para futuros estudos é necessário realizar uma reavaliação do coletor, para obtenção de melhor distribuição do gás na placa de meio de cultura, bem como validar o método analítico empregado.

Na pesquisa realizada por Bjerring e Oberg<sup>5</sup>, em 1986, em rede hospitalar de distribuição de ar comprimido medicinal, foi verificada a presença de crescimento microbiano em 71% das amostras provenientes das instalações centrais e em 81% das amostras coletadas nas saídas de ar periféricas presentes na rede. Ainda, de acordo com outro estudo realizado por Andrade e Brown<sup>7</sup>, em 2003, também em redes de distribuição de ar comprimido medicinal, foi verificado que os micro-organismos isolados eram patogênicos ou pertenciam à microbiota da pele. Os micro-organismos isolados em ambos os trabalhos possuem identidade entre si e entre os isolados neste presente estudo, tais como a presença de *Staphylococcus* spp, *Bacillus* spp, *Micrococcus* spp e *Corynebacterium* spp.

A ocorrência de contaminação microbiana nesses gases não determina necessariamente que o indivíduo será infectado, mas certamente aumenta a probabilidade para que isso ocorra, especialmente naqueles pacientes em estado grave<sup>5</sup>. Deve-se considerar ainda que as pneumonias nosocomiais apresentem maior frequência a partir do quinto dia de internação, especialmente em pacientes submetidos à ventilação mecânica<sup>8</sup>.

Assim sendo, a presença de contaminação bacteriana e fúngica nas redes de distribuição de O<sub>2</sub>, embora de caráter preliminar, apontam para a necessidade de aprimoramentos do método de pesquisa a fim de se obter resultados mais consistentes.

## REFERÊNCIAS

1. Bartz RR, Piantadosi CA. Oxygen as a signaling molecule. *Critical Care*.2010;14(234):1-9.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde. Projeto REFORSUS. Equipamentos médico-hospitalares e o gerenciamento da manutenção: capacitação à distância. Brasília (DF): 2002.
3. Secretaria da Fazenda (São Paulo – Brasil). Gases medicinais. versão fev./13. São Paulo (SP): Secretaria da Fazenda; 2013. Disponível em: [[http://www.cadterc.sp.gov.br/BEC\\_Servicos\\_UI/CadTerc/ui\\_CadTercHistoricoEstudos.aspx?chave=&volume=12&mes=2&ano=2013&status=0](http://www.cadterc.sp.gov.br/BEC_Servicos_UI/CadTerc/ui_CadTercHistoricoEstudos.aspx?chave=&volume=12&mes=2&ano=2013&status=0)]
4. Moss E. Medical gas contamination: an unrecognized patient danger. *Anesthesia Patient Safety Foundation Newsletter*. 1994; 9(2): 73-76.
5. Bjerring, P, Oberg B. Bacterial contamination of compressed air for medical use. *Anaesthesia*. 1986; 41: 148-150.
6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasília – Brasil). Manual de microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde. 1ª ed. Brasília (DF): Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2004. Disponível em: [<http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/microbiologia.asp>]
7. Andrade CM, Brown T. Microbial contamination of central supply systems for medical air. *Brazilian Journal of Microbiology*.2003; 34(1): 29-32.
8. Oliveira TF, Gomes Filho IS, Passos JS, Cruz SS, Oliveira MT, Trindade SC et al. Factors associated with nosocomial pneumonia in hospitalized individuals. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2011; 57(6): 630–636.