

# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA QUANTITATIVA EM HOTELARIA NO MUNICÍPIO DE FRANCA – SP

Caroline Pedroso de Oliveira  
Bruna Cintra da Silva

## RESUMO

A utilização de ambientes climatizados onde a temperatura e umidade passam a ser controladas está cada vez mais crescente. Nos dias atuais as pessoas passam grande parte do tempo em ambientes fechados, e caso não seja feito o monitoramento adequado, podem afetar consideravelmente a saúde e bem-estar dos indivíduos expostos. A análise microbiológica é uma área de estudo muito ampla, onde profissionais de diversas formações realizam pesquisas comprovando assim a grande diversidade existente dentro da área. O presente trabalho visa realizar uma análise microbiológica do ar em ambientes climatizados de um determinado hotel localizado no município de Franca - SP. Foram expostas ao todo 30 placas de Petri em pontos estratégicos do prédio por um período de 30 min-1 hora, com meio de cultura Ágar Nutriente e Ágar Sabouraud, após a coleta as placas foram levadas para estufa por um período de 72 horas e assim realizada a contagem de colônias presentes e suas respectivas identificações. Nos locais analisados não houve crescimento superior a 750 UFC/m<sup>3</sup>, conclui – se que existe sim relação entre a temperatura e o crescimento microbiológico. Os resultados obtidos foram analisados seguindo as normas impostas pela Anvisa, concluindo que a qualidade do ar nos ambientes analisados estão dentro do padrão proposto.

**Palavras-chave:** Análise microbiológica; Doenças respiratórias; Qualidade do ar.

## **ABSTRACT**

The use of air-conditioned environments where temperature and humidity are controlled is increasing. Nowadays, people spend much of their time indoors, and if proper monitoring is not done, they can considerably affect the health and well-being of exposed individuals. Microbiological analysis is a very broad area of study, where professionals from different backgrounds carry out research, thus proving the great diversity within the area. The present work aims to carry out a microbiological analysis of the air in air-conditioned environments of a certain hotel located in the municipality of Franca - SP. Were exposed a total of 30 Petri dishes at strategic points in the tower for a period of 30 min to 1 hour, with Nutrient Agar and Sabouraud Agar culture medium, after collection, the plates were taken to the oven for a period of 72 hours and thereby the colonies there were respective identified and counted. In the analyzed places, there was no growth above 750 CFU/m<sup>3</sup>, concluding that there is a relationship between temperature and microbiological growth. The results obtained were analyzed following the norms imposed by Anvisa, concluding that the air quality in the analyzed environments are under the proposed standard.

**Keywords:** Air quality; microbiological analysis; respiratory diseases

## 1. INTRODUÇÃO

Denomina-se ar interno todas as áreas não industriais, como moradias, escritórios, hotéis e escolas. O estudo da qualidade do ar nestes ambientes, são essenciais para a garantia da saúde e bem-estar dos indivíduos presentes nos diferentes locais. O interesse por estudos da Qualidade do Ar Interno (QAI), se evidenciou após a descoberta de que a maior parte dos poluentes biológicos e não-biológicos ocorre por conta da troca de gases do próprio ambiente. Se encontra nestes ambientes os seguintes poluentes: monóxido e dióxido de carbono, amônia, óxido de enxofre e nitrogênio denominados não biológicos, já os principais poluentes biológicos são: bactérias, fungos, grãos de pólen, ácaros e esporos (MA GAUER, LB PIAN e MSE SZYMANSKI 2008).

Pelo fato da maioria destas edificações possuírem um sistema de climatização artificial, é extremamente necessário que ocorra uma manutenção adequada dos aparelhos, caso contrário isso acabará sendo um grande contribuinte para a proliferação de poluentes no ambiente. Estes poluentes podem causar problemas para a saúde dos indivíduos que frequentam os locais climatizados, ocasionando reações alérgicas cujos sintomas presentes normalmente são: espirros, tosse, deficiência respiratória, sendo também os principais responsáveis pela pneumonia, rinite e asma (MA GAUER, LB PIAN e MSE SZYMANSKI 2008; AR SANTOS 2019; GM NAKED 2005).

Os microrganismos vivem em um ambiente extremamente competitivo e devem explorar todas as vantagens que puderem. Eles devem metabolizar nutrientes comuns mais rapidamente ou utilizar nutrientes que os microrganismos competidores não podem metabolizar. Do mesmo modo, uma população de organismos aeróbicos utiliza todo o oxigênio disponível, os anaeróbicos são capazes de se desenvolver (TORTORA et al., (2012).

Para Batista (2008), as bactérias, como *Bacillus sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus pneumoniae*, e fungos, como *Penicillium sp.*, e *Fusarium sp.* e os vírus da 'influenza' são os microrganismos que sobressaem em ambientes internos climatizados. As fontes externas são, em alguns casos, as principais responsáveis pela presença de vários poluentes no ar interior (LEE et al., 2002b; ZABIOGALA et al., 2002; CHAO, 2001; TORRES, 2000; BAEK et al., 1997).

Devemos destacar que a inspeção visual de um sistema de climatização é

um critério importante para a determinação da qualidade do ar confinado e, muitas vezes, torna-se suficiente para que se considere um sistema de climatização impróprio para o funcionamento, sugerindo a necessidade de medidas corretivas (Brasil, 1998). Contudo, não deve ser utilizada isoladamente no controle da qualidade do ar, uma vez que as determinações físico-químicas e as análises microbiológicas são necessárias para que se determine a possibilidade da existência de outras causas ou fontes poluidoras não facilmente detectáveis.

Vários parâmetros são necessariamente pesquisados para o controle da qualidade do ar de interiores. As determinações da temperatura, umidade e velocidade do ar são realizadas rotineiramente, em conjunto, como indicadoras de conforto térmico para os usuários (EVERETT & KIPP, 1991; HAYES et al, 1995). A umidade e a temperatura são também fatores predisponentes do crescimento de microrganismos (KETHLEY et al., 1957; HATCH & DIMMICK, 1966; EVERETT. & KIPP, 1991; JONES, 1999).

## **2. OBJETIVO**

O objetivo do presente trabalho foi detectar a presença e quantificar os organismos microbiológicos presentes nos ambientes climatizados de um hotel no município de Franca-SP.

## **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO**

O hotel analisado foi o Hotel Comfort Franca, da rede hoteleira Atlantica Hotels, inaugurado no ano de 2005, possuindo um total de 114 apartamentos, restaurante, academia, além de salas para eventos.



Figura 1 – Localização Município  
Fonte: FamilySearch

## **4. TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS:**

### **4.1. COLETA DO AR**

As coletas do ar foram realizadas utilizando a técnica de exposição (método de sedimentação[Us1] ) de placas de Petri de 90 mm de diâmetro. Foram expostas um total de 30 placas duas por ambiente. Os ambientes analisados foram: Recepção; Backoffice; Academia; Sala de eventos e 10 apartamentos. Os meios de cultura utilizados foram: Ágar nutriente e Ágar sabouraud (SB).

### **4.2. LEITURA E INTERPRETAÇÃO**

As placas de Petri com meios de cultura expostas nos ambientes foram incubadas a 37°C por um período de 72 horas no Laboratório de Microbiologia da Universidade de Franca e a leitura tanto do meio Ágar nutriente e Ágar Sabouraud foi realizada pela contagem do número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC). A identificação de bactérias e fungos foi realizada pela diferenciação morfológica observada em cada uma das placas de meio de cultura após o crescimento.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados alcançados no presente estudo mostram as condições microbiológicas do ar interno nos ambientes climatizados artificialmente de um hotel localizado no município de Franca – SP. As coletas foram realizadas no mês de Abril em pontos estratégicos do prédio. Estão apresentados em forma de gráfico os valores obtidos da análise quantitativa de colônias de bactérias e fungos encontradas nos ambientes analisados.

Foram coletadas amostras por meio de exposição das placas de Petri, por um período de 30 minutos a 1 hora, nos ambientes com o maior fluxo de pessoas e que tem a presença de ar condicionado. No gráfico abaixo estão os resultados de coleta onde houve o crescimento de colônias bacterianas.

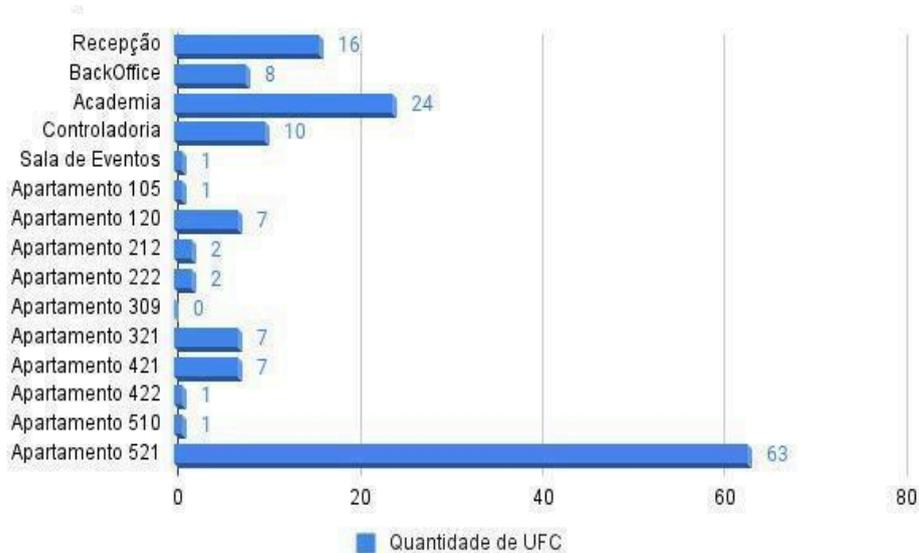


Figura 2: Resultado de contagem de crescimentos de colônias fúngicas.  
Fonte: Autoras

Em nenhum dos locais analisados houve um crescimento bacteriológico superior a 500 UFC/m<sup>3</sup>.

Na figura 3 é possível verificar os valores de crescimento de colônias fúngicas nos ambientes analisados:



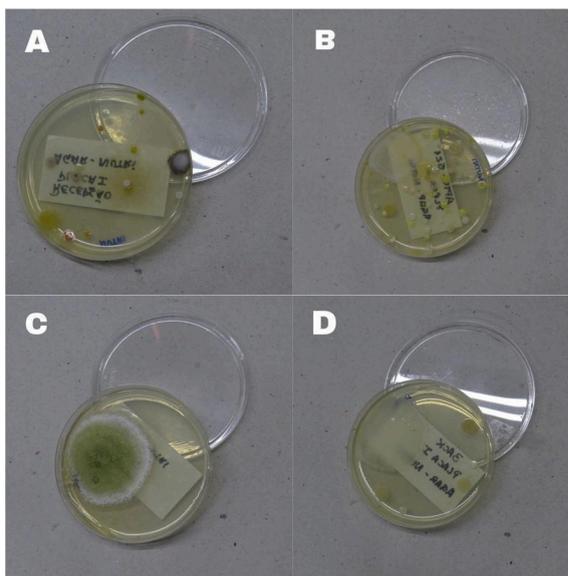
Figura 3: Resultado de contagem de crescimentos de colônias fúngicas.  
Fonte: Elaborado pelas autoras

Como é possível observar no gráfico acima, não houve crescimento superior a 750 UFC/m<sup>3</sup> em nenhum dos locais analisados. Os dados obtidos foram analisados seguindo a Resolução– RE/ANVISA n°9, de 16 de Janeiro de 2003, no qual estabelece os Padrões Referenciais da Qualidade do ar Interno do Interior de Ambientes

Climatizados, estabelecendo um valor máximo de 750 UFC/m<sup>3</sup>.

Na figura 4 temos os resultados obtidos nas placas A, B, C e D, com o meio de cultura Ágar Nutriente onde houve crescimento de colônias bacterianas após a coleta e incubação por 72 horas.

Figura 4 – Placas de Petri no meio de cultura Ágar Nutriente após incubação. Placa A -recepção; Placa B - apto 521; Placa C - controladoria; Placa D - Backoffice.



Fonte: Elaborada pelas autoras

Já na figura 5 tem-se os resultados obtidos nas placas A, B, C e D, com o meio de cultura Ágar Sabouraud onde houve crescimento de colônias fúngicas após o período de incubação.

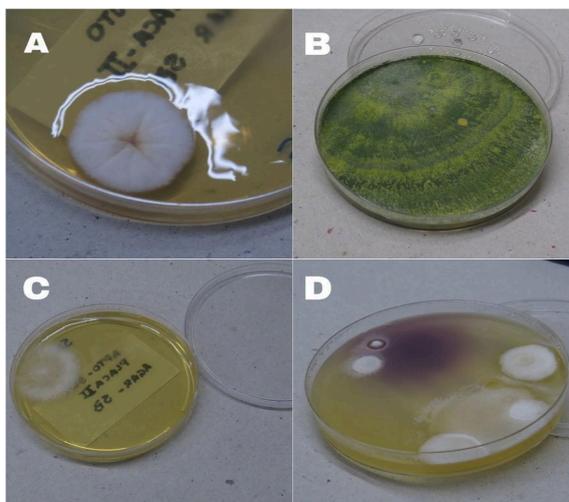


Figura 5 – Placas de Petri no meio de cultura Ágar Sabouraud após incubação. Placa A - sala de evento; Placa B - apto 521; Placa C -apto 321; Placa D - recepção.

Fonte: Elaborada pelas autoras

Em um estudo de monitoramento realizado em uma escola pública do município de Cuiabá - MT (CAIXETA et al 2016), concluiu - se que existe sim uma relação entre a temperatura, umidade e crescimento microbiológico.

Para COSTA (2006), é preciso reforçar o desenvolvimento de novas metodologias e estabelecer novos programas para controle e prevenção dos danos à saúde dos indivíduos presentes nestes ambientes.

## **6. CONCLUSÃO**

Os resultados encontrados servem como base para futuras pesquisas e estudos da qualidade do ar interno em ambientes coletivos, espera – se que as autoridades competentes pela avaliação microbiológica nestes locais, iniciem o sistema de avaliação de forma periódica, visando sempre a melhoria na saúde dos indivíduos que frequentam estes ambientes.

Mesmo que seja crescente a preocupação com a qualidade do ar interno ainda é muito escassa a quantidade de estudos e metodologias para a pesquisa, existem diversas metodologias ativas que buscam os mesmos resultados e a escolhida para este trabalho foi utilizada por grandes pesquisadores como: Nunes (2005), Souza (2012), Santana e Fortuna (2012), Gaio et al. (2011) e Belmiro (2012), que utilizaram do método de sedimentação para suas pesquisas.

Neste trabalho foi avaliada de forma quantitativa os microrganismos presentes em 15 ambientes que possuem climatização artificial no hotel situado no município de Franca – SP. O resultado obtido no estudo, demonstra que a qualidade do ar nos ambientes analisados, estão dentro do padrão proposto pela ANVISA, e não ultrapassaram o valor de 750 UFC/m<sup>3</sup>.

Ainda que não tenha sido feita a identificação fúngica, é importante lembrar que não é aceitável a presença de fungos patogênicos segundo a RE/ANVISA nº9 de 16 de janeiro de 2003.

Espera-se que os resultados adquiridos no estudo sirvam para o desenvolvimento de uma série de pesquisas a serem realizadas sobre a qualidade do ar interno, com foco na avaliação periódica desses ambientes e também na divulgação à população para a ciência de todos sobre a importância da qualidade nos ambientes que vivemos diariamente.

## 7. REFERÊNCIAS

ANVISA. RESOLUÇÃO-RE Nº 09, DE 16 DE JANEIRO DE 2003, jan. 16DC. Disponível em: <[http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE\\_09\\_2003\\_.pdf/8ccaf c91-1437-4695-8e3a-2a97deca4e10](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE_09_2003_.pdf/8ccaf c91-1437-4695-8e3a-2a97deca4e10)>. Acesso em: 16 set. 2022.

BARROS N. COVID-19 e confinamento: Impacte da qualidade do ar interior residencial na saúde dos trabalhadores em teletrabalho. Repositório Institucional da Universidade Fernando Pessoa, 2021. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10284/10135>>. Acesso em: 03 de jun. 2022

CAIXETA, D. S.; SILVA, T. A.; SANTANA, F. M. F.; ALMEIDA, W. T. P. Monitoramento da Qualidade do Ar Interior de uma Escola da Rede Pública Localizada no Município de Cuiabá-MT. ES Engineering and Science, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 20-28, 2016. DOI: 10.18607/ES201653207.

CARVALHO, J. V. de. Análise microbiológica qualitativa e quantitativa do ar em salas de cirurgias do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25587/1/AnaliseMicrobiologicaQualitativa.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2022

CAVALCANTE, M. V. T.; ARAÚJO, M. A. dos S. UTILIZAÇÃO DE UMA BOMBA DE AMOSTRAGEM PARA COLETA DE MICRORGANISMOS PRESENTES NO AR EM AMBIENTES CLIMATIZADOS. SEMPESq - Semana de Pesquisa da Unit -Alagoas, [S. l.], n. 8, 2020. Disponível em: <[https://eventos.set.edu.br/al\\_sempesq/article/view/13587](https://eventos.set.edu.br/al_sempesq/article/view/13587)>. Acesso em: 5 jun. 2022

COSTA et al, A QUALIDADE DO AR DE INTERIORES E A SAÚDE HUMANA – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente - v.1, n.2, Artigo 5, dez 2006. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/article/view/3207/2621>>. Acesso em: 16 set. 2022.

COSTA, R. F. W. da et al. A QUALIDADE DO AR EM AMBIENTES COMERCIAIS FECHADOS: PREVENINDO PATOLOGIAS ASSOCIADAS À PERMANÊNCIA DIÁRIA EM ESPAÇOS COM CLIMATIZAÇÃO ARTIFICIAIS. 2019. Revista. Disponível em: <<http://revista.doctum.edu.br/index.php/multi/article/view/295>>. Acesso em: 26 mai. 2022

MEDEIROS, D. F. G. de; GAZOLA, H. Q. G. B.; SILVA, O. B. da. Análise microbiológica e quantitativa do ar em bibliotecas de quatro escolas estaduais do município de porto velho. 2016. Disponível em: <<http://repositorio.saolucas.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1965/>>

D%3%A9bora%20Fernanda%20Guimar%3%A3es%20de%20Medeiros%20%20An%3%A1lise%20microbiol%3%B3gica%20e%20quantitativa%20do%20ar%20em%20bibliotecas%20de%20quatro%20escolas%20estaduais%20do%20munic%3%ADpio0de%20Porto%20Velho.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16 set. 2022.

SANTOS AR, QUALIDADE DO AR INTERIOR EM ACADEMIAS DE GINÁSTICAS: PARÂMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS, Unaerp, 2019, disponível em: <<http://repositorio.unaerp.br//handle/12345/193>> Acesso em: 03 jun 2022.

SCHIRMER, W. N. et al. A poluição do ar em ambientes internos e a síndrome dos edifícios doentes. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 16, p. 3583–3590, 1 ago. 2011. Acesso em: 03 jun 2022.

ZENAIDE NETO, H. QUALIDADE DO AR E CONTROLE MICROBIOLÓGICO EM HOSPITAL NA PARAÍBA. 2020. Disponível em: <[https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/20229/1/HermanoZenaid eNeto\\_Dissert.pdf](https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/20229/1/HermanoZenaid eNeto_Dissert.pdf)>. Acesso em: 26 mai 2022.