

Luis Henrique Almeida Castro
(Organizador)

CIÊNCIAS DA SAÚDE:

PLURALIDADE DOS
ASPECTOS QUE
INTERFEREM NA
SAÚDE HUMANA



6

Atena
Editora

Ano 2021

Luis Henrique Almeida Castro
(Organizador)

CIÊNCIAS DA SAÚDE:

PLURALIDADE DOS
ASPECTOS QUE
INTERFEREM NA
SAÚDE HUMANA



6

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacão do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências da saúde: pluralidade dos aspectos que interferem na saúde humana 6

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Luis Henrique Almeida Castro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências da saúde: pluralidade dos aspectos que interferem na saúde humana 6 / Organizador Luis Henrique Almeida Castro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-677-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.772210911>

1. Ciências da saúde. I. Castro, Luis Henrique Almeida (Organizador). II. Título.

CDD 613

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A obra “Ciências da saúde: pluralidade dos aspectos que interferem na saúde humana 6” traz ao leitor 65 artigos de ordem técnica e científica elaborados por pesquisadores de todo o Brasil; são produções que em sua maioria englobam revisões sistemáticas, revisões de escopo, relatos de casos clínicos, investigações epidemiológicas, e estudos de caracterização de amostra.

Seguindo a primícia que o próprio título deste e-book sugere, os textos foram organizados em três volumes – cada qual representando um pilar da tríade da nova estrutura da educação em saúde: o modelo biopsicossocial. Segundo Mario Alfredo De Marco em seu artigo “Do modelo biomédico ao modelo biopsicossocial: um projeto de educação permanente” (2006), esta abordagem “proporciona uma visão integral do ser e do adoecer que compreende as dimensões física, psicológica e social” e que “quando incorporada ao modelo de formação do médico coloca a necessidade de que o profissional, além do aprendizado e evolução das habilidades técnico-instrumentais, evolua também as capacidades relacionais que permitem o estabelecimento de um vínculo adequado e uma comunicação efetiva”.

Desta forma o primeiro volume, com 27 textos, é dedicado aos trabalhos que abordam os aspectos que interferem na saúde humana na esfera biológica; o segundo contém 17 artigos e traz investigações acerca dos aspectos psíquicos da saúde; e, em seu último volume a obra contempla 21 estudos focados na dinâmica social da saúde coletiva, especialmente no Brasil.

Boa leitura!

Luis Henrique Almeida Castro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

“ABCDE” DO POLITRAUMATIZADO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Ana Carolline Oliveira Torres
Murilo Santos Guimarães
Renato Machado Porto
André Luiz Caramori Tondo
Luiz Fernando Gurgel Blanco de Carvalho
Ruan Victor Pereira de Carvalho
Patrícia Keller Pereira
Kaio César Oliveira Santos
Luiza Cintra Dantas
Maria Eugênia Dumont Adams Prudente Corrêa
Antônio Luciano Batista de Lucena Filho
Taísa Bento Marquez
Leandro Adati Taira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7722109111>

CAPÍTULO 2..... 7

A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO PRECOCE NA RETINOPATIA DIABÉTICA: UMA REVISÃO NARRATIVA

Esther Mathias Marvão Garrido Dias Salomão
Livia Oliveira Delgado Mota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7722109112>

CAPÍTULO 3..... 16

A RELEVÂNCIA DO USO DE INDICADORES DA QUALIDADE NA FASE PRÉ-ANALÍTICA LABORATORIAL

Ana Paula Alves Santos Mendonça
Regislaine Lazzari Fernandes
Lara Frazão Monteiro
Rosângela Chagas Vieira da Silva
Débora Carolina Pinto de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7722109113>

CAPÍTULO 4..... 26

ADENOCARCINOMA DE ENDOMÉTRIO METASTÁTICO: RELATO DE CASO

Ana Clara Carvalho Figueiredo
Felipe de Castro Alves Camargo
Karoline Carvalho Figueiredo
Cinthia Abilio
Laura dos Reis Chalub
Matheus Lemes Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7722109114>

CAPÍTULO 5..... 33

ALIMENTAÇÃO E OCORRÊNCIA DE ZUMBIDO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Laura Faustino Gonçalves
Fernanda Zucki Mathias
Fernanda Soares Aurélio Patatt
Karina Mary de Paiva
Patrícia Haas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7722109115>

CAPÍTULO 6..... 46

ANÁLISE CIENTÍFICA DE NUTRICOSMÉTICOS E SUA INTERAÇÃO CUTÂNEA

Gabriela Andrade da Costa
Caroline Aparecida Batista
Lua Nathália Galhardo Aguiar
Raul Cartagena

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7722109116>

CAPÍTULO 7..... 60

ANTIBACTERIAL ACTIVITY AND HEALING PERFORMANCE OF *Ruellia angustiflora* EXTRACTS

Fernanda Brum Pires
Carolina Bolsoni Dolwitsch
Camilla Filippi dos Santos Alves
Bryan Brummelhaus de Menezes
Lucas Mironuk Frescura
Marina Zadra
Liliana Essi
Camilo Amaro de Carvalho
Marcelo Barcellos da Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7722109117>

CAPÍTULO 8..... 73

ATIVOS ALISANTES CAPILARES E TOXICIDADE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Isabela Rodrigues de Moraes Fernandes
Juliana Talita Pereira Dias
Tiago Bandeira Saldanha Botão
Aline Chiodi Borges

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7722109118>

CAPÍTULO 9..... 83

ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NAS CONSEQUÊNCIAS DA DOENÇA FALCIFORME: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Beatriz Miki Sadoyama
Ligia Maria Facci

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7722109119>

CAPÍTULO 10..... 94

BENEFÍCIOS DA MELATONINA TÓPICA SOBRE O ENVELHECIMENTO CUTÂNEO: UMA REVISÃO

Nathália Cardoso de Afonso Bonotto
Daíse Raquel Maldaner
Bárbara Osmarin Turra
Verônica Farina Azzolin
Euler Esteves Ribeiro Filho
Thiago Duarte
Marta Maria Medeiros Frescura Duarte
Elisa Vanessa Heisler
Ivana Beatrice Mânica da Cruz
Fernanda Barbisan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091110>

CAPÍTULO 11 106

COMPARAÇÃO DE TRÊS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO DA DOENÇA DE HIRSCHSPRUNG

Cristianne Confessor Castilho Lopes
João Vitor Freitas Bertuci
Eduardo Barbosa Lopes
Lucas Castilho Lopes
Vanessa da Silva Barros
Laisa Zanatta
Daniela dos Santos
Marilda Moraes da Costa
Tulio Gamio Dias
Eliana Rezende Adami
Liamara Basso Dala Costa
Fabio Kopp Vanuzzi
Heliude de Quadros e Silva
Youssef Elias Ammar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091111>

CAPÍTULO 12..... 124

FATORES DE RISCO ASSOCIADOS AO PARTO CESÁREA: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Beatriz Pereira da Silva Oliveira
Rodolfo de Oliveira Medeiros
Caroline Fernanda Galdino Montemor
Danielle Vitória Silva Guesso
Ana Caroline Alves Aguiar
Elza de Fátima Ribeiro Higa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091112>

CAPÍTULO 13..... 137

FORÇA DE REAÇÃO DO SOLO EM SALTOS DO BALLE CLÁSSICO

Bruna Lopes Levandoski

Bruno Sérgio Portela

Marcus Peikriszwili Tartaruga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091113>

CAPÍTULO 14..... 143

FRAGILIDADE EM ADULTOS IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA

Daniella Raquel Campagnaro

Danusa de Aragão Cesar

Arthur Schwab Santos

Luthero Albani Villela Barros

Luiz Fernando Machado Barbosa

Lívia Terezinha Devens

Alessandra Tieppo

Renato Lirio Morelato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091114>

CAPÍTULO 15..... 152

IMPACTOS DA QUALIDADE DO AR INTERIOR

Divino Vital da Silva Junior

Eliandro Barbosa de Aguiar

Alexandre Fernandes Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091115>

CAPÍTULO 16..... 170

INTOXICAÇÃO EXÓGENA NO ESTADO DO PIAUÍ: UM PERFIL DOS CASOS NOTIFICADOS

Maria Aliny Pinto da Cunha

Elizângela Pereira da Silva Santos

Aclênia Maria Nascimento Ribeiro

Rosane da Silva Santana

Adalberto Fortes Rodrigues Júnior

Elizama Costa dos Santos Sousa

Jardilson Moreira Brilhante

Rebeca Natacha Barbosa Vieira

Ceres Maria Portela Machado

Verônica Maria de Sena Rosal

Érida Zoé Lustosa Furtado

Luciane Resende da Silva Leonel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091116>

CAPÍTULO 17..... 180

**MEDICAMENTOS FITOTERÁPTICOS E OS INTERFERENTES EM EXAMES
LABORATORIAIS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Fagner de Souza Usson
Isabela Oliveira Fernandes
Cátia Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091117>

CAPÍTULO 18..... 195

PANCREATITE AGUDA E COVID-19: UMA REVISÃO DA LITERATURA

João Victor Ferreira Soares
Alan Ferreira Silva
Patrick de Abreu Cunha Lopes
Ana Beatriz de Miranda Lima dos Santos
Henrique Espósito de Oliveira
Hudson Henrique Santos Vandi
Marco de Bonna Rezende
Paulo Roberto Hernandez Júnior
Lisandra Leite de Mattos Alcantara
Bruno Moraes Torres
Rodrigo Andrade Vaz
Adriana Rodrigues Ferraz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091118>

CAPÍTULO 19..... 213

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE CRIANÇAS ASSISTIDAS NO CENTRO LAGARTENSE
DE EQUOTERAPIA**

Martha Sabrina Barbosa Barreto
Camila Andrade dos Santos
Carlos Júnio Alves Corrêa
Luciana Nunes da Conceição
Natália dos Santos Souza
Tássia Karine Santos Carvalho
Thainá Santos de Souza
Lidiane Carine Lima Santos Barreto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091119>

CAPÍTULO 20..... 222

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE MORBIDADE HOSPITALAR POR MENINGITES E
ENCEFALITES VIRAIS NO ESTADO DE GOIÁS ENTRE 2016-2020**

Gustavo Machado Trigueiro
Ana Paula Freitas de Oliveira
Daniela Alves Messac
Emmanuel Vitor Stival Motão
Giovana Figueiredo Maciel
João Víctor Matias Sena
Juliana de Almeida Xavier

Láisa Renata Souza Ascenso
Larissa Moreira Ribeiro
Ovídio Neves Berquó de Passos
Paula Santos
Samara Benites Moreira
Elaine Rodrigues Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091120>

CAPÍTULO 21.....237

PESQUISA DE METABÓLITOS VEGETAIS EM AMOSTRA DE TANACETO (*Tanacetum parterium*)

Juliana Carvalho Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091121>

CAPÍTULO 22.....246

RAIVA URBANA: ESTUDO RETROSPECTIVO E ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO DA ZONA DA MATA DE RONDÔNIA SOBRE A DOENÇA

Liz Teixeira da Penha Ramos

Tainá Fogaça do Nascimento

Lucas Matozo da Silva Costa

Inara Luana de Oliveira Pinto

Elisama Dias

Mayra Araguaia Pereira Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091122>

CAPÍTULO 23.....260

SÍNDROME DE SOBREPOSIÇÃO DE ARTRITE REUMATÓIDE E ESCLERODERMIA SISTÊMICA

Andreia Coimbra Sousa

Luciana Alencar Fialho Bringel

Thiago Igor Aranha Gomes

Lincoln Matos de Souza

Leandro de Araújo Albuquerque

Jefferson Luís Santos Botelho

Letícia Turolla da Silva Pires Leal

Ingrid Luise Paz Araújo

Anna Isabel Rodrigues Alves

João Guilherme Alencar Silva

João Victor Martins Silva

Filipe Tamburini Brito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091123>

CAPÍTULO 24.....267

SÍNDROME DO OVÁRIO POLICÍSTICO: UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA

Sthephanine Mourão Freitas

Lilianne Meneses de Araújo

Luciana Rodrigues da Silva

Francisca Jeis Lima Araujo
Dênaba Luyla Lago Damasceno
Talyta Ruthyelem de Sousa e Silva
Wesliana Silveira de Sousa
Angela Raquel Aquino da Costa
Deusiane Teixeira Aquino
Cecília Fernanda dos Santos Costa
Tomas Magno Costa Silva
Regina Márcia Soares Cavalcante

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091124>

CAPÍTULO 25.....276

TERAPIA HORMONAL NA MENOPAUSA: REVISÃO NARRATIVA

Bruna Fernandes Figueira Rodrigues
Flávia Pina Siqueira Campos de Oliveira
Marcus Vinícius Stevanin de Souza
Isabelle Gomes Curty
Laura Marques Barros
Marina Berçot da Silva
Thamires Macedo Durans
Giovanna Maria de Carvalho Borges
Patrícia Pereira Nogueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091125>

CAPÍTULO 26.....289

UM NOVO FUNGO PARA A COMUNIDADE CIENTÍFICA: *Candida auris* UM FUNGO MULTIRRESISTENTE

Mayara Sodré dos Santos
Paulo Roberto Prado da Silva
Tabata Pereira de Gouvea
Simone Aparecida Biazzi de Lapena
Aline Chiodi Borges
Ana Luiza do Rosário Palma

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091126>

CAPÍTULO 27.....304

UMA ABORDAGEM A RESPEITO DA DERMOMICROPIGMENTAÇÃO JUNTO A SAÚDE E ESTÉTICA

Rozemy Magda Vieira Gonçalves
Terezinha de Fátima Gorreis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77221091127>

SOBRE O ORGANIZADOR.....314

ÍNDICE REMISSIVO.....315

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 13/09/2021

Divino Vital da Silva Junior

FAPRO - Faculdade Profissional
Ribeirão Preto – São Paulo
<https://orcid.org/0000-0003-0896-6259>

Eliandro Barbosa de Aguiar

FAPRO - Faculdade Profissional
Curitiba – Paraná
<https://orcid.org/0000-0001-9994-7736>

Alexandre Fernandes Santos

FAPRO - Faculdade Profissional
Curitiba – Paraná
<https://orcid.org/0000-0001-5306-6968>

RESUMO: Os crescentes questionamentos sobre a qualidade do ar em ambientes fechados no Brasil e a necessidade do entendimento dos fatores que contribuem para sua complexidade e suas relações com a saúde humana tornaram-se temas de estudos relevantes para a saúde pública em nosso país. Este artigo tem por objetivo contextualizar as condições do ar de interiores como um fator de risco à saúde humana, apresentando os principais fatores que contribuem para a qualidade do ar interno e os possíveis agentes causadores de agravos à saúde, enfatizando a necessidade de se estabelecer indicadores que possam ser utilizados na prevenção, controle e promoção da saúde humana reduzindo assim a síndrome dos edifícios doentes.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade do ar em ambientes fechados. Qualidade do ar interno. Síndrome dos edifícios doentes.

INDOOR AIR QUALITY IMPACTS

ABSTRACT: The growing questions about air quality indoors in Brazil and the need to understand the factors that contribute to its complexity and its relations with human health have become topics of study relevant to public health in our country. This article aims to contextualize indoor air conditions as a risk factor for human health, presenting the main factors that contribute to the internal air quality and the possible agents that cause health problems, emphasizing the need to establish Indicators that can be used in the prevention, control and promotion of human health reducing the effect of the syndrome of sick building.

KEYWORDS: Air quality indoors. Internal Air Quality. Syndrome of sick building.

1 | INTRODUÇÃO

Há algumas décadas, a principal premissa para construir uma edificação era que ela proporcionasse ao homem condições apropriadas para que o mesmo desenvolvesse suas atividades, fossem elas produtivas ou de lazer.

Porém, a evolução na construção civil propôs um novo desafio: a economia de energia. Esta necessidade agravou-se após a crise do petróleo na década de setenta. Devido à alta do

preço dos combustíveis, houve uma tendência mundial em conservar energia, resultando assim em edifícios com poucas aberturas para ventilação (CARMO; PRADO, 1999).

Se, por um lado, houve uma preocupação crescente com a economia de energia, por outro, a qualidade do ar interno foi deixada de lado. O único critério utilizado, no que diz respeito ao ar interior, foi a temperatura e a umidade e, os parâmetros envolvendo a qualidade do ar utilizado dentro dos edifícios foram ignorados (CARMO; PRADO, 1999).

Controles e avanços nos sistemas automatizados causaram uma redução drástica nas perdas de energia nas últimas décadas, pois se basearam unicamente em requisitos de carga térmica nos espaços ocupados, e as taxas de infiltração de ar caíram. O resultado disso é que as concentrações médias dos vários poluentes no ar interno aumentaram substancialmente. Registros externos (*dampers*) de entrada de ar eram dispostos de modo a permitir um mínimo de captação de ar, ou mesmo, eram fechados para diminuir os gastos com refrigeração (CARMO; PRADO, 1999).

Ao se falar em contaminação do ar, sugere-se que os contaminantes são aqueles gerados pelas atividades do homem. Pode-se considerar como contaminante a substância que produz efeito prejudicial ao ambiente e possam alterar as condições de saúde e bem-estar dos indivíduos (CAVALCANTI, 2010).

Hoje, sabemos que uma série de poluentes – dentre eles, monóxido de carbono, dióxido de carbono, amônia, óxido de enxofre e nitrogênio – são produzidos dentro do edifício por materiais de construção baseados em solventes orgânicos, por materiais de limpeza, mofo, bolor, metabolismo humano e também pelas próprias atividades do homem, como cozinhar ou lavar e secar roupas. Tais poluentes comprometem a saúde e o rendimento do trabalho dos usuários (CAPULLI, 2009).

Alguns edifícios já estão sendo chamados de “doentes”, devido à péssima qualidade do ar em seus recintos. Também foi criada a expressão “*Sick Building Syndrome*” (SBS), caracterizada por um estado doentio transitório dos usuários, já que os sintomas normalmente desaparecem quando as pessoas afetadas deixam o edifício. Sua origem está relacionada ao fato de que aqueles com manutenção inadequada de suas torres de resfriamento e sistema de ventilação são fontes de microorganismos, conforme *Environmental Protection Agency* (EPA, 1991).

São chamados de “doentes” aqueles nos quais uma porção significativa dos usuários, em torno de 20%, segundo ROBERTSON (1995), apresenta uma série de sintomas, tais como: dor de cabeça, náuseas, cansaço, irritação dos olhos, nariz e garganta, falta de concentração, problemas de pele, dentre outros.

Tais edifícios possuem problemas no seu ambiente interno. Como já citado anteriormente, a qualidade do ar desempenha papel importante neste processo. Contudo, as condições de conforto também devem ser consideradas, já que calor ou frio excessivos, correntes de ar, umidade inadequada, vibrações, ruídos e luminosidade interagem entre si e colaboram para o aumento das queixas dos usuários.

Um edifício que possui a SBS não provoca doenças, ele colabora no sentido de agravar males de pessoas predispostas ou, como já mencionado, de provocar um estado doentio transitório em algumas pessoas. Uma pessoa asmática por exemplo, ao entrar em um edifício doente, provavelmente sentirá uma irritação no sistema respiratório enquanto permanecer no local.

Alguns passos podem ser tomados para prevenir que a poluição interna do ar afete a saúde dos usuários. Tais passos diminuem o absenteísmo, as despesas com tratamento médico e aumentam a produtividade. Eles fazem parte de um programa de monitoramento específico designado para inspecionar, analisar e avaliar o sistema de manejo do ar nos edifícios.

Possuir um edifício saudável significa, ao menos, ter uma boa qualidade do ar em seu interior, através do uso de adequadas taxas de ventilação, de sistemas de automação predial e de um monitoramento contínuo das instalações.

Segundo Cunha (2010), a ventilação natural é uma das estratégias bioclimáticas mais comuns para renovação do ar, contribuindo com a qualidade do ar em ambientes internos. A renovação do ar, que tem por objetivo a remoção de gases, odores ou materiais particulados gerados por atividades antrópicas ou mesmo por máquinas e equipamentos localizados no ambiente, é uma atividade recomendada a todos os climas, uma vez que pode assegurar a higiene e a boa saúde dos indivíduos presentes no recinto. Assim, além de favorecer condições de conforto, a captação do ar exterior do ambiente e a consequente remoção de parcela do ar interno, tem papel importante na melhoria da qualidade ambiental dos edifícios.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera que muitos dos poluentes químicos e biológicos causadores da chamada SBS podem ser encontrados em materiais comuns dentro de ambientes, como móveis, tintas e materiais de construção. Nesse cenário, a ventilação do ambiente é considerada ótima alternativa para proporcionar condições aceitáveis de ar no ambiente interno, ressaltando-se a dificuldade de controlar os poluentes e suas fontes de emissão.

Atualmente, há uma estimativa de que grande parte das pessoas, principalmente em ambientes urbanos, passam entre 80 e 90% do seu tempo dentro de edifícios. De acordo com Parker (1993), isto significa que, na maior parte do tempo, estamos sujeitos a um ambiente artificial que é modificado pelo espaço fechado do edifício. E o que é pior, modificado de maneira negativa, já que o problema da qualidade do ar é real e crescente. Segundo Raw (1997), sua natureza é difícil de avaliar, pois muitos componentes químicos diferentes estão envolvidos e alguns deles não são perceptíveis como, por exemplo, o radônio.

Problemas econômicos, legais e de saúde associados à qualidade do ar parecem destinados a torná-la uma questão dominante neste século. Certamente, os problemas de qualidade do ar tornaram o trabalho de engenheiros, arquitetos e gerentes mais difíceis

e trouxeram aos proprietários um grande risco. Pesquisas sobre esse tema tiveram um grande impulso nos anos 90, principalmente nos EUA e na Europa. Em alguns países, diversas agências particulares e do governo federal estão envolvidas na qualidade do ar.

No Brasil, quase não há desenvolvimento nessa área e certamente há edifícios doentes no país. Em 20 de abril de 1998, no Hospital Albert Einstein em São Paulo, o ex-Ministro da Comunicação Sergio Motta, aos 57 anos, teve sua vida ceifada em decorrência de insuficiência respiratória provocada por uma bactéria chamada *Legionella pneumophila*. Este acontecimento levou o Ministério da Saúde a acelerar as exigências para regulamentação de ambientes climatizados.

Segundo Pinheiro (2017), a Legionelose é uma infecção que só foi reconhecida em 1976, após um surto de pneumonia entre os participantes de uma convenção dos legionários americanos, um grupo formado por veteranos de guerra dos EUA. Tanto a doença, quanto o seu agente causador, desconhecidos da ciência até aquele momento, foram batizados em homenagem aos legionários que adoeceram.

A descoberta da *Legionella pneumophila* e da sua forma de propagação provocou uma radical mudança nos padrões de higiene e segurança dos sistemas de ar-condicionado e de água em geral. Contudo, apesar dos cuidados, dezenas de novos surtos de Legionelose continuaram a ocorrer em todo o mundo desde a identificação da doença. Há casos, inclusive, de transmissão dentro de hospitais. Os surtos mais recentes ocorreram em Portugal, Alemanha, Austrália e EUA. O surto mais extenso registrado até o momento ocorreu na Espanha, em 2001, com cerca de 450 casos confirmados (PINHEIRO, 2017).

Desde a sua identificação, o conhecimento acerca da doença dos legionários aumentou consideravelmente. Sabemos hoje que a Legionelose se transmite pelo ar, através de gotículas contaminadas de água, e que pode causar grave pneumonia, principalmente em pessoas mais debilitadas, como idosos, imunossuprimidos ou pacientes com doença pulmonar prévia. A bactéria *Legionella pneumophila* também pode provocar um quadro mais brando, chamado de doença de Pontiac, que se assemelha muito à gripe comum (PINHEIRO, 2017).

Pesquisas podem e devem ser desenvolvidas para, por exemplo, detectar os tipos de problemas relacionados à IAQ (através de medições de poluentes e auditorias por exemplo) e o que fazer para, se não extinguir, pelo menos minimizá-los.

O primeiro conjunto de regras voltado para garantir a qualidade do ar em ambientes climatizados de maneira artificial foi a Portaria nº 3.523, de 28 de Agosto de 1998, do Ministério da Saúde, que estabelece uma rotina de procedimentos de limpeza em sistemas de refrigeração de grande porte e, estabelece também, que todos os ambientes climatizados de maneira artificial, tanto de uso coletivo como público, com valores de carga térmica iguais ou superiores à 60.000 Btu/h, são obrigados a elaborar e manter um Plano de Operação, Manutenção e Controle (PMOC) dos sistemas que realizam o condicionamento do ar.

Além dos cuidados de manutenção determinados pela Portaria nº 3.523, de 28 de

Agosto de 1998, do Ministério da Saúde (MS), é necessário realizar a análise da qualidade do ar climatizado de acordo com a Resolução RE nº 09, de 16 de janeiro de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Esta é a Resolução Complementar a Portaria nº 3.523, de 28 de Agosto de 1998, atuando ambas em conjunto, visando estabelecer medidas básicas referentes à manutenção dos sistemas de climatização, para garantir a “Qualidade do Ar de Interiores” e a prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados. Essa portaria regulamenta parâmetros físicos, químicos e biológicos, bem como os métodos de controle e pré-requisitos do projeto de instalação e de execução de sistemas de climatização.

As Normas Técnicas Internacionais relativas às áreas de aquecimento, refrigeração e ar condicionado normalmente são oriundas da American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), sediada em Atlanta, USA. Esse órgão estabelece os padrões de qualidade para ambientes internos climatizados. A norma ASHRAE 55-2013 estabelece os padrões de temperatura e umidade relativa do ar, enquanto a norma ASHRAE 62-2007, estabelece as taxas de ventilação do ar e alguns parâmetros físico-químicos, como a concentração de formaldeído e monóxido de carbono.

No Brasil, as normas técnicas são elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as normas relativas especificamente à área de ar condicionado atualmente são elaboradas no Comitê Brasileiro de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABNT/CB 55), pela Comissão de Estudos de Instalações de Ar condicionado.

Atualmente, a norma brasileira que regulamenta as atividades de ar condicionado é a ABNT NBR 16.401/2008, partes 1 (Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Projetos das Instalações), 2 (Parâmetros de Conforto Térmico) e 3 (Qualidade do Ar Interior).

Para o próprio Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em sua Resolução nº 03, de 28 de Junho de 1990 (Art. 1º), “são padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral”.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

O conceito de qualidade do ar interno não é recente. Há publicações do início do século XIV que discutem o assunto e já sugerem que a solução para problemas de qualidade do ar interno é a ventilação adequada dos ambientes (HAINES; WILSON, 1998). Entretanto, até recentemente, os efeitos da poluição do ar interno à saúde humana têm recebido pouca atenção da comunidade científica. Diversos autores (STOLWIJK, 1992 *apud* JONES, 1999; ADDINGTON, 2004; ZHANG, 2004) afirmam que, antes da década de

setenta, os problemas com a qualidade do ar em residências e ambientes de trabalho não-industriais eram investigados ocasionalmente, mas o nível de interesse era baixo.

A partir da década de setenta observou-se um aumento do uso de sistemas de ar condicionado em edificações. Esta tendência influenciou no projeto de edifícios onde a comunicação com o ar externo é minimizada, o que pode acarretar em uma concentração dos poluentes gerados no ambiente interno.

Então se observaram as primeiras reclamações de trabalhadores em ambientes internos e estudos revelaram que as concentrações de poluentes nestes locais poderiam ser de 2 a 5 vezes superiores àquelas no ar externo (ADDINGTON, 2004; ZHANG, 2004). Em 1995, na cidade de Cleveland, nos EUA, houve um caso associando a inadequada qualidade do ar interno a casos de mortalidade infantil, causada especificamente pelo fungo *Stachybotrys chartarum* (SPENGLER, CHEN; DILWALI, 2004). Episódios críticos como esse, associados ao número crescente de reclamações relativas ao conforto humano dentro das edificações, vêm incentivando as pesquisas em qualidade do ar interno.

O interesse por estudos sobre a QAI surgiu após a descoberta de que a diminuição das taxas de troca de ar nesses ambientes era a grande responsável pelo aumento da concentração de poluentes biológicos e não biológicos. Essa preocupação se justifica uma vez que grande parte das pessoas passa a maior parte do seu tempo dentro desses edifícios e, conseqüentemente, exposta aos seus poluentes (BRICKUS; AQUINO NETO, 1999; LEE; AWBI, 2004; TURIEL et al, 1983).

Entende-se por ar de interiores aquele de áreas não industriais, como habitações, escritórios, escolas e hospitais (WANG; ANG; TADE, 2007). O estudo de sua qualidade é importante para garantir saúde aos ocupantes dos diferentes edifícios, bem como o ótimo desempenho de suas atividades (GIODA; AQUINO NETO, 2003).

A qualidade de vida das pessoas é grandemente influenciada pela qualidade do ar que respiram. A qualidade do ar em ambientes internos está relacionada aos componentes e às características do ar que podem afetar a saúde e o conforto dos ocupantes de uma edificação. Embora haja inúmeros contaminantes do ar, estes podem ser facilmente distinguíveis quanto à sua natureza, sendo classificados como químicos, físicos ou biológicos, ou ainda, como sendo de origem biológica e não-biológica. Os principais poluentes do ar são apresentados a seguir (Quadro 1), onde também são indicadas suas principais fontes.

	Poluente	Principais Fontes
Origem Não Biológica	Compostos Orgânicos Voláteis (COV)	Adesivos, tintas, matérias de construção, combustão, fumaça de tabaco.
	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Atividade metabólica, combustão, motores veiculares em garagens
	Monóxido de Carbono (CO)	Queima de combustíveis, aquecedores de água, fornos, fogões, aquecedores a gás / querosene, fumaça de tabaco.
	Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Ar externo, queima de combustíveis, motores veiculares (garagens)
	Óxido de Nitrogênio (NO)	Ar externo, queima de combustíveis, motores veiculares (garagens)
	Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Ar externo, queima de combustíveis, motores veiculares (garagens)
	Formaldeído (H ₂ CO)	Materiais de isolamento, móveis, madeira compensada
	Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA)	Queima de combustíveis, fumaça de cigarro
	Ozônio (O ₃)	Reações fotoquímicas, campos eletrostáticos (equipamentos eletrônicos)
	Radônio (Rn)	Solo, materiais de construção (pedras, concreto)
	Material Particulado	Re-suspensão, fumaça de tabaco, combustão
	Fibra de Asbesto ou Amianto	Insulação, materiais anti-chama
	Calor	Metabolismo humano, sistema de ar condicionado, cozinhas
Origem Biológica	Alergênicos	Poeira, animais domésticos, insetos
	Pólen	Plantas de exterior e de interior
	Microorganismos (fungos, bactérias e vírus)	Pessoas, animais, plantas e vasos, sistemas de ar condicionado
	Esporos de Fungos	Solo, plantas, alimentos, superfícies internas.

Quadro 1: Principais poluentes do ar interno e suas fontes

Fonte: Adaptado de Jones et al. (1999).

3 I POLUENTES DO AR INTERNO E EFEITOS À SAÚDE

Os principais contaminantes do ar interno e efeitos à saúde serão apresentados a seguir. Entre eles destacam-se o Material Particulado (MP), em particular a Fibra de Amianto. Entre os gases e vapores destacam os Compostos Orgânicos Voláteis (COV), Compostos Inorgânicos gasosos, Dióxido de Carbono (CO₂), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrogênio (NO_x), Dióxido de Enxofre (SO₂), Radônio (²²²Rn) e o Ozônio (O₃). Pela sua periculosidade e conexões culturais, a Fumaça de Cigarro encontra também seu lugar de destaque.

Compostos Orgânicos Voláteis (COV) é o termo definido pela agência de proteção ambiental norte-americana EPA, como qualquer composto que participa de reações

fotoquímicas ou que possui reatividade fotoquímica, excluindo-se os seguintes compostos: CO, CO₂, ácido carbônico, carbonetos e carbonatos metálicos, carbonato de amônia, metano, etano, acetona, metil-acetato... [e inúmeros hidrocarbonetos halogenados e perfluorcarbonos] (TUCKER, 2004).

Estudos confirmaram que os COV são encontrados em maior número nos ambientes internos do que no ar externo (WANG, ANG; TADE, 2007). Por este motivo, esta é a classe de compostos mais frequente e mais estudada nos ambientes internos (TUCKER, 2004). Embora exista uma grande variedade de compostos em um dado ambiente, os mais frequentemente encontrados são: formaldeído, benzeno, tolueno, etilbenzeno, xileno e acetaldeído.

Podem também ser tóxicos aos rins e ao fígado, danosos aos componentes do sangue e ao sistema cardiovascular e provocar distúrbios gastrointestinais (LESLIE, 2000, *apud* GIODA; AQUINO NETO, 2003).

Dióxido de Carbono (CO₂) é um metabólico expelido naturalmente como subproduto da respiração humana. Além disso, o CO₂ também é gerado em processos de combustão e em veículos automotores (GIODA, 2003). Este é um gás incolor e inodoro, cuja concentração típica em ambientes internos variam entre 700 e 2.000 ppm. O CO₂ é um asfixiante, que também pode atuar como irritante no sistema respiratório. Entretanto, é necessária exposição a concentrações extremamente altas (acima de 30.000 ppm) para que ocorram danos significantes à saúde humana. Em concentrações moderadas, o CO₂ pode causar a sensação de desconforto e de que o ambiente está “abafado”. Acima de 30.000 ppm, os efeitos da sua presença são dores de cabeça, tontura e náuseas (JONES, 1999).

Notícias veiculadas na mídia dão importância às altas concentrações de CO₂ em escritórios, relacionando-as à redução no nível de concentração no trabalho, dores de cabeça, problemas na visão e uma sensação geral de cansaço (JB ONLINE, 2007).

O dióxido de carbono tem seu valor máximo de concentração definido na Resolução nº 9 em 1000 ppm e é definido como indicador de renovação de ar externo, recomendado para conforto e bem-estar.

Monóxido de Carbono (CO) é um gás incolor, inodoro e com toxicidade considerável. É formado através da combustão incompleta de materiais que contenham carbono em locais com baixos níveis de oxigênio. A concentração de CO tende a ser maior em locais de acesso para veículos, como garagens. Outra fonte de CO é a fumaça de tabaco (CARMO; PRADO, 1999; GOLD, 1992, *apud* JONES, 1999).

Em baixas concentrações esse poluente produz sintomas não específicos, que podem ser confundidos com os da gripe (EPA, 1991a; CARMO; PRADO, 1999). A afinidade do CO pela hemoglobina leva à formação de carboxihemoglobina, substituindo o oxigênio e ocasionando uma diminuição de seus níveis no sangue. Sendo assim, seus efeitos mais tóxicos são observados em órgãos como cérebro e coração, que demandam mais oxigênio

(ROUGHTON; DARLING, 1994; USEPA, 1991b).

Dióxido de Enxofre (SO_2) é formado através da queima de combustíveis fósseis que contenham impurezas ou compostos à base de enxofre. É altamente solúvel em água, formando ácido sulfúrico e sulfuroso. Os efeitos do SO_2 não são restritos somente aos ocupantes do edifício, mas também, aos equipamentos e móveis, pois os compostos formados quando em contato com água são corrosivos (CARMO; PRADO 1999; BURR, 1997, *apud* JONES 1999). As concentrações internas deste composto são usualmente menores do que as externas e a razão ambiente interno/externo encontra-se entre 0,1 e 0,6 (LEADERER et al., 1993, *apud* JONES, 1999).

Óxidos de Nitrogênio (NO_x): o Monóxido de Nitrogênio (NO) e o Dióxido de Nitrogênio (NO_2) são formados em ambientes onde existam condições de altas temperaturas e pressões, que podem oxidar parcialmente ou completamente moléculas de nitrogênio atmosférico (N_2) ou do nitrogênio presente na composição dos combustíveis eventualmente utilizados.

A formação do NO é mais provável na queima de combustíveis em motores veiculares, enquanto que a produção de NO_2 está associada ao uso de equipamentos que queimam gás, querosene, madeira, bem como a fumaça de tabaco (LAMBERT, 1997, *apud* JONES 1999). De acordo com Carmo e Prado (1999), o NO_2 é extremamente reativo com superfícies internas, como paredes e mobiliário. O NO pode interferir no transporte de oxigênio para os tecidos, produzindo efeitos parecidos como os do CO. Pode, ainda, provocar edema pulmonar quando em elevadas concentrações (CARMO e PRADO, 1999). O NO_2 é um agente oxidante que compromete a função pulmonar, podendo causar inflamações respiratórias e, em casos mais graves, enfisema pulmonar (FRAMPTON et al., 1991 *apud* JONES, 1999; EPA, 1995).

Formaldeído (H_2CO) é um importante produto químico industrial usado para fazer outros produtos químicos, materiais de construção e de limpeza. É um dos compostos, pertencente ao grupo químico dos aldeídos, que se inclui em uma grande “família química” chamada Compostos Orgânicos Voláteis ou COV's. O termo volátil significa que o composto se volatiliza (torna-se gás) à temperatura ambiente. É um dos poluentes da qualidade interna do ar que pode ser facilmente medido EPA (1998) e devido à sua importância foi colocado separado dos COV's. É incolor em temperatura ambiente, tem um odor pungente e é influenciado quimicamente pela temperatura e umidade. É muito solúvel em água e altamente reativo, com fórmula HCOH. Pode ser encontrado em três estados físicos: gás, solução aquosa e como polímero sólido. Sendo muito solúvel em água, ele pode irritar qualquer parte do corpo humano que contenha umidade, tais como os olhos e o trato respiratório superior.

O formaldeído é muito tóxico. Quando presente no ar em níveis acima de 0,1 ppm, ele causa lacrimejamento nos olhos, com uma sensação de queima, não só nos olhos, como também na garganta e nariz. Além disso, causa destruição do revestimento do nariz,

com conseqüente diminuição da habilidade do sistema respiratório em reter partículas do ar e micróbios, levando a outras doenças respiratórias. É considerado pela EPA como um cancerígeno provável, já que estudos epidemiológicos revisados pela mesma instituição mostraram um aumento significativo de câncer no trato respiratório relacionado à exposição a níveis elevados de formaldeído.

O formaldeído está normalmente presente em baixos níveis, usualmente abaixo de 0,03 ppm, tanto no ambiente externo quanto no interno. Áreas rurais possuem concentrações menores que áreas urbanas. Residências ou escritórios que contêm produtos que exalam formaldeído (chapas prensadas de madeira ou com formaldeído em sua composição usadas no chão ou mesmo nas paredes) podem possuir níveis maiores que o acima indicado.

Ozônio (O_3) é um composto altamente reativo, gerado facilmente quando o ar passa por um campo eletrostático. Normalmente, a fonte mais importante de ozônio é o ar externo, mas alguns equipamentos eletrônicos também o produzem, como fotocopiadoras e impressoras a laser (GIODA, 2003; UNDERHILL, 2004).

Em ambientes internos, o O_3 reage com hidrocarbonetos insaturados e NO_x (óxidos de nitrogênio), o que acarreta uma diminuição na sua concentração. Porém, há geração de radicais ainda mais reativos, entre eles, o radical hidroxila (OH \cdot). A formação de ozônio depende de alguns fatores como: velocidade da troca de ar; concentração de reagentes; temperatura; umidade relativa e luz.

Radônio (^{222}Rn) é um gás incolor, sem cheiro e altamente radioativo (possui meia-vida de ~ 3,5 dias), produzido pelo decaimento também do elemento químico: Rádio. Segundo Jones (1999) e Samet (2004), a exposição ao radônio causa câncer de pulmão em seres humanos e, também, leucemia linfoblástica aguda.

Em ambientes internos sem ventilação adequada, este pode vir a se tornar um problema, principalmente pela formação de elementos (como Polônio: ^{218}Po e ^{214}Po) a partir do seu decaimento (COHEN, 1998; WANNER, 1993, apud JONES, 1999). Descobriu-se o papel do radônio como poluente de ambientes internos nos anos 50, mas o conhecimento de suas implicações à saúde só ocorreu nas décadas de 70 e 80, no norte europeu. Sabe-se hoje de sua onipresença em casas por todo o mundo.

O principal efeito da exposição ao radônio é o câncer associado à radiação. Nos EUA, a exposição ao radônio causa 21.000 mortes por câncer de pulmão por ano e o risco é mais elevado em crianças e fumantes (EPA, 2007).

Material Particulado (MP), também conhecido pelo termo “aerodispersóide”, o material particulado em suspensão no ar tem grande influência na qualidade do ar em ambientes internos, bem como externos. Esta categoria de poluente é constituída de uma mistura física e química de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido ou líquido (gotículas, aerossol, névoas, fumaça entre outros) que se encontra suspenso na atmosfera devido às suas dimensões diminutas ou temperatura elevada. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais,

queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros (CETESB, 2017).

A CETESB classifica os materiais particulados em três categorias: Partículas Totais em Suspensão (PTS), Fumaça (FMC) e Partículas Inaláveis (MP10).

Fumaça de Cigarro ou Environmental Tobacco Smoke (ETS) é formada por material particulado, compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis e compostos inorgânicos, a fumaça de cigarro ainda é considerada o principal poluente de ambientes internos.

Mesmo com a proibição do fumo em ambientes internos de uso público e comum em diversos países, a ETS ainda é considerada o principal poluente de ambientes internos, principalmente pela quantidade de pessoas expostas. Em casos extremos, a ETS pode ser a maior fonte de material particulado em ambientes internos. Nos Estados Unidos, o câncer causado por cigarro é a maior causa de morbidade e mortalidade dentre aquelas que podem ser evitadas (CARMO e PRADO, 1999; JONES, 1999; SAMET e WANG, 2004).

Fibra de Asbesto ou Amianto é um termo que descreve seis ocorrências naturais de materiais fibrosos encontrados em certas formações rochosas. Quando retirados da jazida e processados, eles são separados tipicamente em fibras muito finas, normalmente invisíveis a olho nu. Estas fibras podem permanecer no ar por muitas horas, podem ser inaladas e são encontradas quase que em todos os lugares em nosso meio ambiente, usualmente em níveis baixos. Sua utilização mais comum é em uma variedade de materiais de construção para isolamento térmica (lã de rocha, por exemplo) e como um retardador ao fogo. Materiais que contém asbesto são encontrados inicialmente em áreas dos edifícios que, geralmente, não são acessíveis ao público, como, salas de máquinas e próximo a caldeiras. As pessoas que entram em contato com eles são funcionários de manutenção e limpeza. Todavia, se esses materiais estiverem presentes no local acima do forro, utilizado como retorno do ar condicionado, e forem friáveis, eles podem se distribuir para todo o resto do edifício.

Calor (Temperatura e Umidade Relativa) é amplamente aceito que a umidade é um fator primário limitante para o crescimento de mofo em edifícios. A temperatura e o tipo de substrato disponível também são importantes fatores que afetam a velocidade do crescimento. O crescimento de mofo não requer a presença de água no estado líquido. É o teor de umidade presente no substrato, e não, simplesmente, a umidade relativa no ar ambiente, que atua como fator importante no controle do crescimento dos microorganismos (MOREY, 1996).

Microorganismos (fungos, esporos de fungos, bactérias e vírus): No ar interno, a contaminação microbiológica pode ser um problema sério. Alta umidade, ventilação reduzida, edifícios “selados” e sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado que possuem água ou condensação em algumas partes (torres de resfriamento) permitem o crescimento e a distribuição de vários microorganismos. Dentre esses fatores, a alta umidade relativa do ar é um dos mais importantes, pois permite o aumento das populações de ácaros e o crescimento de fungos sobre superfícies úmidas. O desenvolvimento de

estudos sobre os contaminantes microbiológicos é importante devido às várias implicações de saúde e conforto decorrentes.

Agentes biológicos no ar interno são conhecidos por causarem três tipos de doenças humanas (EPA, 1994): infecções, doenças causadas por microorganismos que invadem os tecidos humanos, como por exemplo o resfriado comum e a tuberculose; hipersensibilidade, causada por uma ativação específica do sistema imunológico; e toxicidade, quando as toxinas produzidas por esses agentes causam efeitos nocivos diretos.

Os fatores físicos, como temperatura, umidade, taxa de circulação e renovação do ar não somente afetam o desenvolvimento de microorganismos no ambiente interno, mas também a forma de dispersão e a diluição dos contaminantes no ar. Ambientes com elevada taxa de umidade relativa do ar e temperatura favorecem o desenvolvimento de fungos. Locais com elevada taxa de ocupação e com circulação do ar insuficiente dificultam a diluição dos contaminantes introduzidos pelos próprios usuários, principalmente quando entre eles encontram-se fumantes. Kwoc (2004), afirma que o conforto térmico é afetado por quatro fatores ambientais: temperatura do ar, temperatura radiante, umidade relativa e velocidade do ar.

Os fatores físicos de importância no ambiente interno climatizado de uso comum, conforme estabelecidos pela Resolução RE nº 09, de 16 de janeiro de 2003, da ANVISA, compreendem: temperatura, umidade, velocidade e taxa de renovação do ar e grau de pureza do ar. A faixa recomendável de operação da temperatura, nas condições internas para verão, é de 23°C a 26°C. A faixa máxima de operação deverá estar entre 26,5°C e 27°C, com exceção das áreas de acesso, que poderão operar até 28°C. Durante o inverno, a faixa recomendável de operação é de 20°C a 22°C.

A Resolução RE nº 09, de 16 de janeiro de 2003, da ANVISA, estabelece que a faixa recomendável de operação da umidade relativa do ar, nas condições internas durante o verão, varia de 40% a 65%, com exceção das áreas de acesso, que poderão operar com umidade de até 70%. Para condições internas durante o inverno, a faixa recomendável de operação é de 35% a 65%. A umidade relativa do ar influencia a forma como a água evapora da pele afetando, assim, o balanço de calor no corpo humano. Nos Estados Unidos, a norma nº 55 da ASHRAE estabelece a faixa aceitável de 20 a 60% de umidade relativa do ar (KWOC, 2004).

A mesma Resolução RE nº 09, de 16 de janeiro de 2003, da ANVISA, estabelece o Valor Máximo Recomendável (VMR) de operação da velocidade do ar, no nível de 1,5 m do piso, na região de influência da distribuição do ar, de 0,25 m.s⁻¹. Kwoc (2004), afirma que em ambientes climatizados a velocidade máxima aceitável para o conforto dos usuários pode chegar a 0,5 m/s; valores superiores são aceitos em ambientes ventilados naturalmente. A norma nº 55 da ASHRAE, limita a velocidade do ar em 0,15 m.s⁻¹ durante o inverno e 0,25 m.s⁻¹ no verão (KWOC, 2004).

De acordo com a ANVISA, a taxa de renovação do ar adequada em ambientes

climatizados será, no mínimo, de 27 m³/hora.pessoa, exceto no caso específico de ambientes com alta rotatividade de pessoas. Nestes casos a taxa de renovação do ar mínima será de 17 m³/hora.pessoa.

A Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998, do MS, também estabelece o valor de 27 m³/hora.pessoa para ambientes climatizados.

O sistema de climatização, segundo a Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998, do MS é definido como: o conjunto de processos empregados para se obter por meio de equipamentos em recintos fechados, condições específicas de conforto e boa qualidade do ar, adequadas ao bem-estar dos ocupantes.

Em geral, três tipos de sistemas de ar condicionado podem ser encontrados, em relação ao tipo de tratamento dado ao ar:

1. Ar condicionado comum, sem filtros de alta eficiência ou controle de trocas de ar;
2. Sistema central com plenum (do inglês *conventional plenum mixing*), com filtros HEPA7, realizando 16 a 20 trocas de ar/hora, com pressão positiva de entrada de ar, regulagem de temperatura e umidade. Nesse sistema, a contagem de bactérias geralmente se encontra entre 50 e 150 UFC/m³, podendo ser maior dependendo do número de pessoas e a atividade realizada no ambiente (Lacerda et al., 2003 *apud* LIMA DE PAULA, 2003).
3. Ar ultra limpo ou fluxo laminar, que recircula volumes excessivos de ar estéril através de filtros HEPA, promovendo 400 a 500 trocas de ar/hora. Assim, se mantém um ambiente com contagem de bactérias geralmente menor do que 10 UFC/m³ (Lacerda et al., 2003 *apud* LIMA DE PAULA, 2003)

Tanto a portaria no 3.523, de 28 de agosto de 1998, do MS, como a resolução RE nº 09, da ANVISA, exigem o uso de filtros grossos do tipo G1 (Quadro 2) na entrada de sistemas de ar condicionado (BRASIL, 1998 e 2003). Para ambientes considerados limpos ou restritos, estes filtros devem ser usados em conjunto a um filtro HEPA, que apresentam 99,97% de eficiência na filtragem de materiais particulados. O Quadro 2 descreve a eficiência esperada para cada classe de filtro.

Classe de Filtro		Eficiência Esperada (%)
Grossos	G1	50 ≤ Eg < 65
	G2	65 ≤ Eg < 80
	G3	80 ≤ Eg < 90
	G4	90 ≤ Eg
Finos	F5	40 ≤ Ef < 60
	F6	60 ≤ Ef < 80
	F7	80 ≤ Ef < 90
	F8	90 ≤ Ef < 95
	F9	95 ≤ Ef

Absolutos	A1	$85 \leq E_{DOP} < 94,9$
	A2	$95 \leq E_{DOP} < 99,96$
	A3 (ou HEPA)	$99,97 \leq E_{DOP}$

Quadro 2: Classificação dos filtros e sua eficiência de filtração

Fonte: ASHRAE, 1999; ABNT, 2005.

Segundo ABNT (2005) a classificação dos filtros grossos e finos é definida através da norma EN 779:2002. A eficiência dos filtros grossos é avaliada através de testes gravimétricos que utilizam pó sintético padrão ASHRAE 52.1, composto de 72% de pó sintético com diâmetro médio de 7,7 μ m, 23% de carvão em pó e 5% de fibra de algodão (ASHRAE, 1992). Para os filtros finos, a eficiência é referente à remoção de partículas de 0,4 μ m de diâmetro. Já a eficiência dos filtros absolutos é determinada através do teste DOP (*Dispersate Oil Particulate*) da norma U.S. *Military Standard* 282. O teste DOP avalia a eficiência de um filtro na retenção de partículas de 0,3 μ m de dioctilftalato (*dioctylphtalate*-DOP).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude da complexidade dos sistemas de climatização é obrigatório que as empresas tenham seus planos de manutenção, orientação e controle da qualidade do ar em ambientes climatizados, com anotação de responsabilidade técnica por profissional devidamente capacitado e registrado junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA). Esse responsável técnico deve disponibilizar relatórios de manutenção e devem ser emitidos laudos físico, químico e microbiológico sobre a qualidade do ar disponível a qualquer momento por profissional capacitado de acordo com sua formação e registro em seu órgão de classe.

Em tese, fazer só o que está na lei é insuficiente, tem-se que propiciar condições saudáveis para as pessoas que convivem por períodos prolongados em ambientes confinados. Quando 20% ou mais da população de um edifício apresenta queixas ou sintomas, já é considerada como fator da doença, a Síndrome do Edifício Doente.

Até chegarmos nesse ponto de comprometimento intrínseco dos gestores e da equipe de manutenção com a qualidade do ar, serão necessárias mais normas, processos civis, penais, trabalhistas e ampla divulgação na mídia sobre as doenças relacionadas ao ambiente interno.

Compreender os possíveis efeitos na saúde associados aos contaminantes do ar em ambientes internos é fundamental para diagnosticar e remediar os problemas de qualidade do ar nestes ambientes. Todos os contaminantes analisados nesta revisão são responsáveis por inúmeros efeitos prejudiciais à saúde. Contudo, existe uma considerável incerteza relacionada ao período de exposição e concentração desses contaminantes

para ocasionar problemas de saúde específicos, uma vez que o ser humano reage muito diferentemente à exposição aos poluentes. Além disso, do ponto de vista de diagnóstico, é muito difícil relacionar a exposição, nessas condições, à sintomatologia dos ocupantes dos recintos fechados. Essa é uma área da Epidemiologia e da Clínica Médica que necessita amadurecer.

Mesmo quando os níveis de contaminantes individuais não representam risco à saúde significativo, pequenas concentrações desses poluentes podem causar um efeito clínico em seres humanos, tendo em vista que a exposição é regular. Esse efeito sinérgico tem sido diagnosticado como “sensibilidade química múltipla”.

A QAI é uma área de pesquisa emergente no Brasil e ainda existem inúmeras lacunas a serem preenchidas. Dentre os assuntos que merecem atenção futura estão:

- A avaliação química e microbiológica de ambientes residenciais, escolares, hospitalares e de lazer. Dentre esses ambientes, o residencial merece atenção especial, uma vez que é o local no qual a maioria das pessoas passam grande parte do seu tempo.
- A necessidade de implantação de metodologias analíticas para outros tipos de contaminantes usualmente encontrados em tais ambientes. Dentre os principais contaminantes que precisam ter metodologia implantada no Brasil, estão o ozônio, NO₂ e outros gases oxidantes, radônio, compostos orgânicos semi-voláteis, micotoxinas, endotoxinas e alérgenos de microorganismos e ácaros domésticos.
- Avaliação, em nível nacional, da QAI. As pesquisas até agora realizadas estão concentradas no eixo Rio-São Paulo. Com a implantação do Programa de Qualidade do Ar de Interiores no CESTEB-ENSP-FIOCRUZ espera-se a adesão de outros grupos no país, com o intuito de fazer um levantamento mais abrangente das condições ambientais em tais sistemas, em âmbito nacional. Seria, também, extremamente importante, a participação de profissionais especializados em engenharia de ar condicionado, arquitetura e urbanismo, saúde pública, epidemiologia, toxicologia, catálise, e fotoquímica da atmosfera.
- Levantamento estatístico dos dados ligados à questão da QAI. O atual estágio de desenvolvimento da QAI no Brasil não permite nenhum estudo estatístico relacionando os problemas de saúde à baixa qualidade do ar respirada em locais fechados. Espera-se que futuros trabalhos apresentem uma avaliação epidemiológica junto com o monitoramento químico e microbiológico.
- A implantação e consolidação de uma estrutura legislativa fundamentada em estudos sistemáticos e com o consenso de opiniões de autoridades científicas que atuem em diferentes áreas de pesquisa. Provavelmente, a melhor solução seria a criação de um grupo, sem vínculo com o governo federal, para coordenação de assuntos relacionados à legislação, junto aos ministérios governamentais competentes (Ministério do Trabalho e da Saúde). Talvez, a BRASINDOOR possa servir de elo entre a comunidade científica e as autoridades

governamentais.

- Estudo da dinâmica de poluentes e a variação de parâmetros físicos, assim como o estudo cinético da reatividade de contaminantes no ar de ambientes internos.
- A criação de um banco de dados de emissão de COVs por produtos produzidos no país. Isto pode servir de base para orientar a indústria e os consumidores no sentido de utilizar materiais com níveis de emissões reduzidos.

Um programa de Qualidade do Ar de Interiores bem estruturado pode servir como um dos vértices de um programa de medicina preventiva no país.

Somente a utilização de filtros para ar condicionado nestas circunstâncias não é considerada a melhor maneira de se garantir um ambiente livre de poluentes e agentes de contaminação. Bons equipamentos, planejamento, manutenção e análises do ar, aliado a um rigoroso Plano de Manutenção Operação e Controle (PMOC) se faz fundamental para assegurar a qualidade do ar interno de um edifício.

O PMOC do Sistema de Climatização deve estar coerente com a legislação de Segurança e Medicina do Trabalho. Os procedimentos de manutenção, operação e controle dos sistemas de climatização e limpeza dos ambientes climatizados, não devem trazer riscos à saúde dos trabalhadores que os executam, nem aos ocupantes dos ambientes climatizados.

O período determinado pela Resolução 09, de janeiro de 2003 da ANVISA é de um intervalo de 6 meses, seguindo o padrão de referência de Qualidade do Ar de Interior em ambientes climatizados de uso público e coletivo.

A ANVISA é um órgão federal rígido, e possui sua própria equipe responsável por fiscalizar ambientes climatizados de uso público ou coletivo classificando se os mesmos encontram-se dentro dos índices de poluentes aceitáveis pelas suas próprias leis vigentes. Quando os índices excedem os números pré-estabelecidos, o resultado é a aplicação de multas que variam de R\$2.000 à R\$200 mil reais, portanto a realização semestral da análise da qualidade do ar é obrigatória.

Deve-se destacar, também, a importância de se investir mais na educação em saúde como um instrumento eficaz no processo de conscientização e na luta contínua para tentar diminuir os agravos à saúde decorrentes dos fatores de riscos gerados pela exposição de poluentes no ar interior.

As questões relacionadas à qualidade do ar de interiores não devem ser tratadas linearmente e solucionadas por simples equações matemáticas. É necessário o envolvimento dos diferentes atores da sociedade e dos serviços de saúde pública, com base no reconhecimento da incerteza, diante da complexidade e da relevância que envolvem a temática, no sentido de contribuir para a avaliação e o gerenciamento das complexas interações do homem, com suas tecnologias e seus ambientes.

Nesse sentido, é preciso intensificar esforços no desenvolvimento de metodologias dos fatores determinantes e condicionantes dos poluentes do ar interior que interferem na saúde humana, que poderão gerar ferramentas eficazes no âmbito da Saúde Pública, contribuindo para elaboração de políticas voltadas à qualidade do ar de interiores. Da mesma forma, é preciso estabelecer programas de controle e prevenção dos agravos à saúde dos ocupantes desses ambientes.

REFERÊNCIAS

ADDINGTON, M. **Chapter 2: History and future of ventilation**. Indoor Air Quality Handbook. New York: McGraw-Hill, 2004. 1448 p. Disponível em: <http://sutlib2.sut.ac.th/sut_contents/H38691.pdf>. Acesso em: 19 abr.2017.

BRICKUS, L. S. R.; AQUINO NETO, F. R. **A qualidade do ar de interiores e a química**. Instituto de Química. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 1998. Disponível em: <[http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol22No1_65_v22_n1_20\(12\).pdf](http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol22No1_65_v22_n1_20(12).pdf)>. Acesso em 30 abr.2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 3.523, de 28 de Agosto de 1998**: Aprova Regulamento Técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a Qualidade do Ar de Interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 ago. 1998. Disponível em: <http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt3523_28_08_1998.html>. Acesso em 25 abr.2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RE nº 09, de 16 de janeiro de 2003**: Determinar a publicação de Orientação Técnica elaborada por Grupo Técnico Assessor, sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 jan. 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RE_09_2003.pdf/f4af80d4-8516-4f9c-a745-cc8b4dc15727>. Acesso em 25 abr.2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 03, de 28 de Junho de 1990**: Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstas no PRONAR. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 ago. 1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em 25 abr.2017.

CAPULLI, D. **Sequestro e Estabilização de CO₂ em Sistemas de Climatização para Conforto**. Anais do XI Congresso Brasileiro de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Tratamento do Ar. Rio de Janeiro. 2009. Disponível em: <<http://www.capmetal.com.br/novo/artigos/4739436957b02f11c0939f99ae1eb7d2.pdf>>. Acesso em: 01 mai.2017.

CARMO, A. T.; PRADO, R. T. A. **Qualidade do ar interno**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1999. Disponível em: <<http://saudeetrabalho.com.br/download/qualidade-ar-interno.pdf>>. Acesso em: 15 abr.2017.

CAVALCANTI, P. M. P. S. **Modelo de Gestão da Qualidade do ar**: abordagem preventiva e corretiva. 2010. 252p. Tese de Doutorado – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/paulina_maria.pdf>. Acesso em: 02 mai.2017.

CETESB. **Poluentes**. São Paulo. 2017. Disponível em: <<http://ar.cetesb.sp.gov.br/poluentes/>>. Acesso em: 04 abr.2017.

CUNHA, L. J. B. F. **Análise de métodos para aplicação de ventilação natural em projetos de edificações em Natal-RN**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2010. Disponível em <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/12348>>. Acesso em: 16 mai.2017.

DENNY, D.; LEME, I. L. **Síndrome do Edifício Doente**. Revista Ambiente Legal. 1998. Disponível em <<http://www.ambientelegal.com.br/doencas-e-alergias-relacionadas-aos-edificios-a-sindrome-do-edificio-doente/>>. Acesso em: 11 abr.2017.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **Indoor Air Facts nº 4 – Sick Building Syndrome**. Washington, USA. 1991. Disponível: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-08/documents/sick_building_factsheet.pdf>. Acesso em 21 abr.2017

FOLHA ON LINE. **Ministro Sérgio Motta morre em São Paulo aos 57 anos**. São Paulo. 1998. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/fol/pol/ult200498001.htm>>. Acesso em: 11 abr.2017.

GIODA, A.; AQUINO NETO, F. R. **Considerações sobre estudos de ambientes industriais e não-industriais no Brasil: uma abordagem comparativa**. Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro. 2003. Disponível em <<https://pdfs.semanticscholar.org/cf3a/d90bd2bbc408709a0310aad3e5d53bef48eb.pdf>>. Acesso em: 17 abr.2017.

JONES, A. P. **Indoor air quality and health**. Atmospheric Environment. vol. 33, nº 1, 1999.

LEE, H.; AWBI, H. B. **Effect of internal partitioning on indoor air quality of rooms with mixing ventilation: basic study**. Building and Environment, v. 39, n. 2, p. 27-41, 2004. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132303001744>>. Acesso em 31 mar.2017.

MD SAÚDE. **Legionelose – Sintomas, Transmissão e Tratamento**. Rio de Janeiro. 2017. Disponível em <<http://www.mdsaude.com/2014/11/legionelose-doenca-legionario.html>>. Acesso em: 11 abr.2017.

PARKER, J. **The toxic zone**. Buildings Services the CIBSE journal, v.15, nº 3, p. 24-26, 1993.

RAW, G. **Indoor air quality: Key sources of pollution**. Buildings Services the CIBSE jornal, v.19, nº 5, p.27-28, 1997.

ROBERTSON, G. **Sick Buildings - Effects, causes, analysis and prevention**. In: **COUNCILL ON TALL BUIDINGS AND URBAN HABITAT**. Rehabilitation of Damaged Buildings. Bethlehem, Le High University, 1995. p.70 - 88.

SPENGLER, J. D.; CHEN, Q. Y.; DILWALI, K. M. **Chapter 5: Indoor air quality factors in designing healthy buildings. Indoor Air Quality Handbook**. New York: McGraw-Hill, 2004. 1448 p. Disponível em: <http://sutlib2.sut.ac.th/sut_contents/H38691.pdf>. Acesso em: 19 abr.2017.

WANG, S.; ANG, H. M.; TADE, M. O. **Volatile organic compounds in indoor environment and photocatalytic oxidation: State of the art**. **Environment International**. 2007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17376530>>. Acesso em: 05 mai.2017.

ZHANG, Y. **Indoor Air Quality Engineering**. 615p. CRC Press, 2004.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adenocarcinoma 4, 26, 27, 32, 286
Alimentação 5, 33, 34, 35, 37, 40, 41, 42, 55, 172, 240
Alisante Capilar 74
Ambiente Nosocomial 291
Análise Laboratorial 242
Artrite Reumatoide 262, 263, 265

B

Biofilme 291, 295, 296, 298

C

Candida auris 10, 290, 291, 293, 296, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304
Cicatrização 49, 61, 72, 73, 96, 100, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314
COVID-19 8, 142, 196, 197, 198, 199, 200, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 229, 234, 236, 288, 299, 303

D

Dermomicropigmentação 10, 305, 306, 308, 309, 313, 314
Doença falciforme 5, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 92

E

Encefalite 224, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 235, 237
Endométrio Metastático 4, 26
Envelhecimento Cutâneo 6, 47, 49, 53, 58, 95, 96, 99, 100, 104, 105
Equoterapia 8, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222
Esclerose Sistêmica 262, 265

F

Fisioterapia 5, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 214, 216, 217, 220, 221, 222
Fitoterapia 181, 183, 194, 245, 246, 273
Fração de ejeção 7, 144, 145, 146, 148, 149, 150

I

Idosos 7, 144, 146, 149, 150, 156, 184
Insuficiência cardíaca 7, 144, 145, 146, 149, 150, 284
Interação Cutânea 5, 46, 54

Intoxicação exógena 7, 171, 172, 173, 174, 177, 179, 180

M

Melatonina Tópica 6, 95, 100, 102, 103

Meningite 224, 229, 236

Menopausa 10, 26, 27, 28, 29, 32, 103, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288

Morbidade Hospitalar 8, 223, 228

N

Nutricosméticos 5, 46, 47, 50, 51, 53, 54, 57, 58

P

Pancreatite aguda 8, 196, 197, 202, 203, 209

Parto Cesárea 6, 125, 126, 127, 129, 131, 132, 133, 134

Politrauma 1, 5

Q

Qualidade do ar 7, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 162, 165, 166, 167, 168, 169

R

Raiva Urbana 9, 247, 248, 249, 254

Resistência Microbiana 290

Retinopatia Diabética 4, 7, 8, 13

Ruellia angustiflora 5, 60, 61, 72

S

Saúde Estética 314

Síndrome do ovário policístico 9, 28, 268, 275, 276

T

Tanacetum parterium 9, 238

Terapia Hormonal 10, 277, 279, 280, 281, 282, 285, 287

Toxicidade 74, 76, 80, 81, 160, 239, 315

Z

zumbido 5, 33, 34, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Zumbido 33

CIÊNCIAS DA SAÚDE:

PLURALIDADE DOS
ASPECTOS QUE
INTERFEREM NA
SAÚDE HUMANA

 www.arenaeditora.com.br
 contato@arenaeditora.com.br
 [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
 www.facebook.com/arenaeditora.com.br

6

CIÊNCIAS DA SAÚDE:

PLURALIDADE DOS
ASPECTOS QUE
INTERFEREM NA
SAÚDE HUMANA

 www.arenaeditora.com.br
 contato@arenaeditora.com.br
 [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
 www.facebook.com/arenaeditora.com.br

6