

Soraya Araujo Uchoa Cavalcanti  
(Organizadora)

# SAÚDE PÚBLICA:

Impactos e desafios da  
Pandemia de Covid-19

2



Soraya Araujo Uchoa Cavalcanti  
(Organizadora)

# SAÚDE PÚBLICA:

Impactos e desafios da  
Pandemia de Covid-19

2



**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

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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



Prof. Dr. Cirêno de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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 Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci 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  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Saúde pública: impactos e desafios da pandemia de Covid-19 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Bruno Oliveira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Soraya Araujo Uchoa Cavalcanti

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S255 Saúde pública: impactos e desafios da pandemia de Covid-19 2 / Organizadora Soraya Araujo Uchoa Cavalcanti. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0043-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.431221403>

1. Pandemia - COVID-19. 2. Saúde. I. Cavalcanti, Soraya Araujo Uchoa (Organizadora). II. Título.

CDD 614.5

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

O segundo volume da coletânea *Saúde Pública: Impactos e desafios da Pandemia de Covid-19* é composto por 15 (quinze) capítulos produtos de pesquisa quantitativa, análise documental, revisão sistemática de literatura, revisão simples de literatura, ensaio teórico, dentre outros.

O primeiro capítulo apresenta os resultados da pesquisa sobre segurança alimentar e nutricional durante a pandemia de Covid-19. O segundo, discute a confiabilidade dos testes de SWAB para o diagnóstico de Covid-19 no contexto pandêmico. E o terceiro, os fatores que ocasionaram o surgimento de nova variante durante a pandemia de Covid-19.

O quarto capítulo apresenta a caracterização dos casos de Covid-19 no Estado do Pará entre 2020 e 2022. O quinto, discute o nível de contágio de Covid-19 em superfícies de contato com objetivo de desenvolver um software relacionado. O sexto, apresenta os resultados da pesquisa sobre análise microbiológica de equipamentos na fisioterapia respiratória ambulatorial no contexto pandêmico sugerindo estratégias de atuação no contexto pandêmico.

O sétimo capítulo apresenta os resultados da pesquisa sobre o perfil epidemiológico de idosos com diagnóstico confirmado, falecidos com Covid-19 e vacinados durante o primeiro ano da pandemia. O oitavo, discute os resultados da pesquisa sobre vacinação e morbimortalidade por Covid-19 entre janeiro e junho de 2021 em Cerro Azul no Paraná. E o nono, o histórico e contribuições das vacinas e sua importância no atual contexto pandêmico de Covid-19.

O décimo capítulo, resultado de revisão sistemática de literatura, discute a prevalência dos casos de síndrome semelhante à pré-eclâmpsia causados por Covid-19. O décimo primeiro, discute as evidências da pré-eclâmpsia em gestantes na infecção por SARS-COV-2. E o décimo segundo, a infodemia relacionada ao uso de antissépticos orais no contexto da pandemia de Covid-19.

O décimo terceiro capítulo discute os fatores de risco para insuficiência renal crônica em pacientes com tratamento de substituição de hemodiálise com Covid-19. O décimo quarto, as principais manifestações gastrointestinais na infecção por SARS-COV-2. E finalmente, o décimo quinto capítulo, que discute o tratamento das síndromes coronárias agudas no período pandêmico sinalizando estratégias para o cuidado nessa nova conjuntura.

É nesse cenário que convidamos os leitores a adentrarem nas discussões e reverberarem nos serviços as estratégias de ação propostas pelos autores de modo a melhorar a qualidade dos serviços prestados à população usuária dos serviços de saúde.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **(IN) SEGURANÇA ALIMENTAR EM TEMPOS DE PANDEMIA DE COVID-19**

Marcia Orth Ripke

Patricia Cristina da Silva Menegotte

Catiúscia Göttems Frömming

Junir Antonio Lutinski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4312214031>

### **CAPÍTULO 2..... 17**

#### **CONFIABILIDADE DOS TESTES DE SWAB PARA O DIAGNÓSTICO DA COVID-19 NOS CENTROS DE TRIAGEM: UM ESTUDO REFLEXIVO**

Larissa Christiny Amorim dos Santos

Wanderson Alves Ribeiro

Bruna Porath Azevedo Fassarella

Keila do Carmo Neves

Ana Lúcia Naves Alves

Kemely de Castro

Fernando Salgado do Amaral

Enimar de Paula

Carla de Souza Couto

Eduardo de Souza Mariano

Leandro Mendes Martins

Nadjane Arcanjo Neves de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4312214032>

### **CAPÍTULO 3..... 29**

#### **NOVA VARIANTE DA SARS-CoV-2: UMA REFLEXÃO SOBRE A PANDEMIA DA COVID-19 E SUA CONTEMPORANEIDADE**

Larissa Christiny Amorim dos Santos

Wanderson Alves Ribeiro

Bruna Porath Azevedo Fassarella

Keila do Carmo Neves

Ana Lúcia Naves Alves

Kemely de Castro

Fernando Salgado do Amaral

Enimar de Paula

Carla de Souza Couto

Eduardo de Souza Mariano

Leandro Mendes Martins

Nadjane Arcanjo Neves de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4312214033>

### **CAPÍTULO 4..... 39**

#### **CARACTERIZAÇÃO DOS CASOS DE COVID-19 NO ESTADO DO PARÁ**

Juliana Moia de Carvalho

Mayara Ferreira Mota  
Andréa Cristina Beltrão Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4312214034>

**CAPÍTULO 5..... 55**

**NÍVEL DE RISCO DE CONTÁGIO DO COVID-19 EM SUPERFÍCIES DE CONTATO POR MEIO DE TÉCNICAS INTELIGENTES**

Márcio Mendonça  
Marta Rúbia Pereira dos Santos  
Fábio Rodrigo Milanez  
Wagner Fontes Godoy  
Gilberto Mitsuo Suzuki Trancolin  
Carlos Alberto Paschoalino  
André Luís Shiguemoto  
Vicente de Lima Gongora  
Acácio Fuziy  
Douglas F. da Silva  
Diene Eire de Mello  
Augusto A. Foggiato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4312214035>

**CAPÍTULO 6..... 70**

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA AMBULATORIAL E HOME CARE**

Thatiany Cristina de Deus Silva  
Nathalia Fernanda Lins de Souza Carvalho  
Vitória Vasconcelos Rocha  
Ana Beatriz Arruda Ramos  
Boscolly Dyego Vilela Porto  
Bruna Alves da Silva  
Wycara Juliany Gonçalves de Moura  
Camila Ananias de Lima  
Lamartine Rodrigues Martins  
Agenor Tavares Jácome Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4312214036>

**CAPÍTULO 7..... 80**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS ADULTOS MAYORES DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN PERÚ**

Jack Roberto Silva Fhon  
Zoila Esperanza Leitón-Espinoza  
Maritza Evangelina Villanueva-Benites  
Bill Anderson Estrada-Acero  
Rosa Maria Martinez-Villanueva  
Walter Capa-Luque  
Eveline Fontes Costa Lima  
Rosalina Aparecida Partezani Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4312214037>

**CAPÍTULO 8..... 94**

**VACINAÇÃO E MORBIMORTALIDADE POR COVID-19 NO MUNICÍPIO DE CERRO AZUL, PARANÁ, BRASIL**

Aline Pezzi Albert  
Marília Daniella Machado Araújo Cavalcante  
Tatiana Da Silva Melo Malaquias  
Dannyele Cristina da Silva  
Daniela Viganó Zanoti-Jeronymo  
Kátia Pereira de Borba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4312214038>

**CAPÍTULO 9..... 106**

**VACINAÇÃO NA PANDEMIA DA COVID-19: REFLEXÕES E CONTRIBUIÇÕES DOS IMUNOBIOLOGICOS**

Larissa Christiny Amorim dos Santos  
Wanderson Alves Ribeiro  
Bruna Porath Azevedo Fassarella  
Keila do Carmo Neves  
Ana Lúcia Naves Alves  
Kemely de Castro  
Fernando Salgado do Amaral  
Enimar de Paula  
Eduardo de Souza Mariano  
Leandro Mendes Martins  
Rayane Menezes Coelho Pereira Lopes  
Maicon Costa de Moraes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4312214039>

**CAPÍTULO 10..... 115**

**PREVALÊNCIA DOS CASOS DE SÍNDROME SEMELHANTE À PRÉ-ECLÂMPسيا CAUSADOS PELA COVID-19**

Érica Victória de Souza Santos  
Lucas Alves Leite Félix  
Tadeu José da Silva Peixoto Sobrinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.43122140310>

**CAPÍTULO 11..... 128**

**RISCO DA COVID-19 PARA MULHERES GRÁVIDAS: EVIDÊNCIAS DA PRÉ-ECLÂMPسيا NA INFECÇÃO POR SARS-COV-2**

Heloysa Helena Rossi Bonani  
Bruno Lacerda Esteves  
Julio Avelino Oliveira de Moura Junior  
Paulo Roberto Hernandez Júnior  
Pedro Henrique Matos Monteiro  
Patrick de Abreu Cunha Lopes

Lisandra Leite de Mattos Alcantara  
Carlos Eduardo Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.43122140311>

**CAPÍTULO 12..... 136**

**REDUZINDO A PROPAGAÇÃO DO SARS-CoV-2 COM ANTISÉPTICOS BUCAIS:  
RESULTADOS PROMISSORES GERARAM UMA INFODEMIA**

Leandro Machado Oliveira  
Thayná Regina Pelissari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.43122140312>

**CAPÍTULO 13..... 141**

**ANÁLISIS DE CASOS DE PACIENTES DIAGNOSTICADOS POR SARS-COV-2 CON Y  
SIN PATOLOGIAS CRONICO DEGENERATIVAS**

Betty Mónica Velázquez Sarabia  
Tomás Joel López-Gutiérrez  
Baldemar Aké-Canché  
Rafael Manuel de Jesús Mex-Álvarez  
Pedro Gerbacio Canul Rodríguez  
Román Pérez-Balan  
Carmen Cecilia Lara-Gamboa  
Alicia Mariela Morales Diego  
Patricia Margarita Garma-Quen  
Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara  
Josefina Graciela Ancona León  
Mariana R de la Gala Hurtado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.43122140313>

**CAPÍTULO 14..... 154**

**COVID-19 E PRINCIPAIS MANIFESTACOES GASTROINTESTINAIS: REVISÃO SIMPLES  
DE LITERATURA**

Marília Dagnon da Silva  
Lara Waldraff  
César Inácio Peruzzo Filho  
Giuglia Bertocco de Paiva Nogueira  
Nataly de Luccas Bueno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.43122140314>

**CAPÍTULO 15..... 165**

**TRATAMENTO DAS SÍNDROMES CORONÁRIAS AGUDAS NO PERÍODO DA PANDEMIA  
DA COVID-19**

Bruno Lacerda Esteves  
Heloysa Helena Rossi Bonani  
Julio Avelino Oliveira de Moura Junior  
Paulo Roberto Hernandez Júnior  
Pedro Henrique Matos Monteiro  
Patrick de Abreu Cunha Lopes

Lisandra Leite de Mattos Alcantara  
Carlos Eduardo Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.43122140315>

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>177</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>178</b>

# CAPÍTULO 5

## NÍVEL DE RISCO DE CONTÁGIO DO COVID-19 EM SUPERFÍCIES DE CONTATO POR MEIO DE TÉCNICAS INTELIGENTES

Data de aceite: 01/03/2022

### **Márcio Mendonça**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
Mecânica (PPGEM)  
Cornélio Procópio – PR  
<http://lattes.cnpq.br/5415046018018708>

### **Marta Rúbia Pereira dos Santos**

ETEC – Jacinto Ferreira de Sá  
Ourinhos – SP  
<http://lattes.cnpq.br/3003910168580444>

### **Fábio Rodrigo Milanez**

Faculdade da Indústria SENAI Londrina  
Londrina – PR  
<http://lattes.cnpq.br/3808981195212391>

### **Wagner Fontes Godoy**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Departamento Acadêmico de Engenharia  
Elétrica  
Cornélio Procópio – PR  
<http://lattes.cnpq.br/7337482631688459>

### **Gilberto Mitsuo Suzuki Trancolin**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
Mecânica (PPGEM)  
Cornélio Procópio – PR  
<http://lattes.cnpq.br/3352701154826935>

### **Carlos Alberto Paschoalino**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Departamento Acadêmico de Engenharia  
Elétrica  
Cornélio Procópio – PR  
<http://lattes.cnpq.br/0419549172660666>

### **André Luís Shiguemoto**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Departamento Acadêmico de Engenharia  
Elétrica  
Cornélio Procópio – PR  
<http://lattes.cnpq.br/9243656534211182>

### **Vicente de Lima Gongora**

Faculdade da Indústria SENAI Londrina  
Londrina – PR  
<http://lattes.cnpq.br/6784595388183195>

### **Acácio Fuziy**

UENP- Universidade do Norte Pioneiro  
Departamento de Odontologia  
Jacarezinho – PR  
<http://lattes.cnpq.br/7645419078061985>

### **Douglas F. da Silva**

UNIFIO- Centro Universitário Das Faculdades  
Integradas de Ourinhos  
Departamento de Odontologia  
Ourinhos – SP  
<http://lattes.cnpq.br/6493236361390612>

### **Diene Eire de Mello**

UEL - Universidade Estadual de Londrina  
Departamento de Educação  
Londrina-Pr  
<http://lattes.cnpq.br/9692207152022739>

### **Augusto A. Foggiato**

São Leopoldo Mandic Dental Research Institute  
Departamento de Odontologia  
Campinas-SP  
<http://lattes.cnpq.br/5947790201939557>

**RESUMO:** Devido a atual Pandemia que está causando problemas psicológicos, sequelas, algumas vezes até irreparáveis e, principalmente, levando pessoas ao redor do planeta a óbito. Esse trabalho objetiva criar uma aplicação inteligente a partir de uma tabela validada na literatura. De modo específico, a aplicação de Fuzzy Cognitive Map permite facilitar a inferência do nível de risco de contágio do SARS-CoV-2 a partir de informações sobre o comportamento humano do dia a dia. Como uma possível contribuição dessa investigação, além dos riscos enumerados e classificados, o comportamento do indivíduo deverá atenuar ou aumentar seu nível de risco de contágio. Os resultados são apresentados e normalizados em uma escala de 0 a 10.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fuzzy Cognitive Maps, Diagnóstico, Risco, Contaminação, COVID-19.

## LEVEL OF RISK OF CONTAGION OF COVID-19 ON CONTACT SURFACES THROUGH INTELLIGENT TECHNIQUES

**ABSTRACT:** The current pandemic causes psychological problems, sequels, sometimes even irreparable, and, mainly, lead people around the planet to death. This work aims to create an intelligent application from a table validated in the literature. Specifically, applying the Fuzzy Cognitive Map facilitates the inference of the risk level of SARS-CoV-2 contagion from information on day-to-day human behavior. As a possible contribution of this investigation, in addition to the risks listed and classified, the individual's behavior should attenuate or increase their level of risk of contagion. Results are presented and normalized on a scale from 0 to 10

**KEYWORDS:** Fuzzy Cognitive Maps, Diagnosis, Risk, Contamination, COVID-19.

## INTRODUÇÃO: ORIGEM DO COVID-19

A atual pandemia de Covid-19, é decorrente do Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-CoV-2), que é pertencente família *Coronaviridae*, da linhagem B dos beta-coronavírus (VELAVAN; MEYER, 2020).

A estrutura viral consiste de um ácido ribonucléico (RNA) envolto e de fita simples, com quatro proteínas estruturais principais codificadas pelo genoma coronaviral no envelope, sendo a proteína do nucleocapsídeo (N), a proteína spike (S), uma pequena proteína de membrana (SM) e a glicoproteína de membrana (M) com uma glicoproteína de membrana adicional (HE), as quais permitem a entrada e a replicação na célula hospedeira (VELAVAN; MEYER, 2020; ZU et al., 2020).

Em dezembro de 2019, foi relatado os primeiros casos da Covid-19, no mercado de frutos do mar, na cidade de Wuhan, devido a exposição de diversos animais selvagens vivos (ROTHAN; BYRAREDDY, 2020). Através de estudos filogenéticos, foi concluído que os morcegos são os prováveis hospedeiros naturais de todos os Coronavírus (GORBALENYA et al., 2020) conhecidos. Entretanto, JIN et al (JIN et al., 2020), expõe a necessidade de um hospedeiro animal intermediário do SARS-CoV-2, na qual a identidade de sequência entre os CoVs de origem do pangolim e o SARS-CoV-2 é de 99%, indicando que o SARS-CoV-2 pode ser de origem do pangolina. Dessa forma, o Covid-19, teria origem zoonótica,

em sofreu a transição entre animais, e deste para os seres humanos e conseqüentemente, a transmissão entre as pessoas, o que posteriormente acarretaria na disseminação pela China e outros países ao redor do mundo (WANG et al., 2020).

A Covid-19 tem a capacidade de ser transmitido, principalmente, de pessoa para pessoa através do contato direto, ou por gotículas respiratórias, que são liberadas quando uma pessoa infectada tosse ou espirra (ROTHAN; BYRAREDDY, 2020). Assim, durante as atividades e procedimentos de saúde, como por exemplo a intubação e a aspiração das vias aéreas, permite que ocorra a exalação e inalação de aerossóis, possibilita que a infecção ocorra entre os indivíduos (GANDHI; LYNCH; DEL RIO, 2020).

Segundo UDDIN (2020), há a possibilidade da transmissão ocorrer ao tocar as mãos em superfícies contaminadas, e em seguida, realizar o contato com o rosto, os olhos, nariz ou boca. Dessa maneira, é válido ressaltar que ao ser infectado, a contaminação pode-se ocorrer durante o período de incubação ou com indivíduos infectados, sendo assintomáticos ou não, a qual o período leva em média de 2 a 14 dias (PEREIRA et al., 2020; ZHAI et al., 2020).

A capacidade de entrada do SARS-CoV-2 nas células humanas só é possível devido a estrutura molecular do vírus, que através de processos metabólicos de comunicação celular, o novo coronavírus (COVID-19) consegue adentrar células epiteliais alveolares do pulmão usando endocitose mediada por receptor via enzima conversora de angiotensina II (ACE2) como receptor de entrada (JIN et al., 2020). A ligação dessa enzima com a proteína *spike* da SARS-CoV-2 causa uma expressão elevada de ACE2, que pode levar a danos nas células alveolares que podem, por sua vez, desencadear uma série de reações sistêmicas e até a morte (SUN et al., 2020).

O novo coronavírus possui uma sobrevivência diversificada em diversas superfícies, para tanto, estudos comprovam que a partícula viral pode permanecer por até 72 horas em plásticos e aço inoxidável, por 24 horas em papelão e por 4 horas no cobre (OPAS, 2020). Assim, conforme o tempo passa, a quantidade de vírus existentes nas superfícies vai diminuindo, reduzindo então, o risco de contaminação (FIOCRUZ, 2020).

Com base nas premissas, faz-se necessário evitar tocar em superfícies com as quais muitas pessoas têm e/ou teve contato, o que inclui mesas, maçanetas, bancadas, interruptores, telefones, teclados, torneiras, entre outros. Por isso, a limpeza de tais superfícies com desinfetante ou água e sabão é de extrema precisão, pois erradica a propagação do vírus e por conseqüente, a infecção cruzada (KAMPF et al., 2020).

Ademais, os coronavírus geralmente não sobrevivem em altas temperaturas e elevados níveis de umidade, como em condições mais frias e secas (KAMPF et al., 2020).

O aparecimento dos sintomas em pacientes que adquirem a COVID-19 começam a ocorrer em torno de 11 a 14 dias após o período de incubação (LAUER et al., 2020). Dentre os mais comuns observados encontram-se a febre, tosse, mialgia e dispneia. Enquanto que os sintomas menos comuns observados incluem cefaleia ou tontura, diarreia náuseas

e vômitos, diarreia, coriza e tosse produtora de catarro (LI et al., 2020; LONG et al., 2020; RODRIGUEZ-MORALES et al., 2020; YANG et al., 2020)

Os pacientes também podem apresentar sintomas sistêmicos, que consistem em envolvimento pulmonar bilateral e envolvimento multilobular (LAI et al., 2020). Além de hipoalbuminemia, linfopenia, aumento da proteína C reativa (PCR) e aumento da desidrogenase láctica (LAI et al., 2020; RODRIGUEZ-MORALES et al., 2020). Esses sintomas são importantes para diagnóstico dos pacientes, principalmente para aqueles assintomáticos, os quais não apresentam características clínicas bem descritas (LONG et al., 2020).

A COVID-19, por se tratar de uma infecção respiratória aguda emergente e por até o momento, não existir um medicamento específico recomendado para prevenir ou tratar a doença, carece de métodos eficazes para controlar e tratar a infecção (LUO et al., 2020)

As primeiras abordagens de prevenção foram medidas de isolamento social (SCHUCHMANN et al., 2020). Além disso, os órgãos de saúde públicos adotaram também os métodos de quarentena, distanciamento social e as medidas de contenção da comunidade (WILDER-SMITH; CHIEW; LEE, 2020).

As medidas preventivas eficazes para população geral incluem: tossir na manga ou lenço ao invés de nas mãos, higienizar as mãos com frequência a cada 20 minutos com gel para as mãos à base de álcool ou lavagem das mãos com água e sabão, evitar tocar regiões dos olhos, nariz e boca e manter distância social de pelo menos um metro de pessoas com sintomas respiratórios (MCINTOSH, 2020; SINGHAL, 2020).

Para os profissionais da saúde, a equipe do hospital deve treinada nas precauções padrão de contato e prevenção e controle de infecção por gotículas, incluindo o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) (MURTHY; GOMERSALL; FOWLER, 2020).

Dentre os métodos mais eficazes de higienização, a limpeza de superfícies ambientais devem ser realizadas com água e desinfetantes e sanitizantes (POGGIO et al., 2020; SHAHBAZ et al., 2020). Esses métodos devem ser aplicados de forma frequente na limpeza de objetos e superfícies utilizados com frequência além de, alimentos e EPIS, com desinfetantes e sanitizantes (ADAMS; WALLS, 2020; ROSA DE SOUSA NETO; BATISTA BORTOLUZZI; REIS JOAQUIM DE FREITAS, 2020; SHAHBAZ et al., 2020).

Dentre os agentes biocidas mais utilizados, encontram-se os álcoois, peróxido de hidrogênio e benzalcônio (POGGIO et al., 2020). No entanto, preconiza-se a limpeza de superfícies com detergente neutro seguida da desinfecção com uma destas soluções desinfetantes ou outro desinfetante padronizado pelo serviço de saúde, dando ênfase ao uso do álcool a 70% e do cloro (AVANCINI, 2020).

De modo mais geral os sintomas mais comuns são, febre, tosse seca e cansaço. Entre outros sintomas menos comuns estão dores musculares, dor de garganta, dor de cabeça, congestão nasal, conjuntivite, perda do olfato e do paladar e erupções cutâneas. Segundo relatórios da Organização Mundial da Saúde (OMS) publicados em março de

2020, cerca de 80% das infecções pelo SARS-CoV-2 confirmadas têm sintomas ligeiros de COVID-19 ou são assintomáticos, e a maioria recupera sem sequelas. No entanto, 15% das infecções resultam em COVID-19 severa com necessidade de oxigênio e 5% são infecções muito graves que necessitam de ventilação assistida em ambiente hospitalar. Os casos mais graves podem evoluir para pneumonia grave com insuficiência respiratória grave, septicemia, falência de vários órgãos e morte. Entre os sinais de agravamento da doença estão a falta de ar, dor ou pressão no peito, dedos de tom azul ou perturbações na fala e no movimento. Segundo a OMS, o agravamento pode ser súbito, ocorre geralmente durante a segunda semana e requer atenção médica urgente.

O objetivo principal dessa pesquisa é quantificar o nível de risco de contágio do vírus do COVID-19 através de uma tabela já validade na literatura e o comportamento dos indivíduos, Objetivos esciófitos podem ser conferidos na fundamentação biológica do contágio do vírus, E, finalmente formalizar uma adaptação do *Dynamic-FCM*, já validada pela comunidade científica da área, por ter sido publicado em periódicos e conferências da IEEE em várias oportunidades, para a função proposta.

Já a motivação dessa pesquisa tem cunho social. Após a validação dos resultados da ferramenta será desenvolver um software que por meio de um formulário fornece suas informações e obtém o nível de risco de contágio do vírus, possivelmente até um *APP* para celulares. O desenvolvimento do *APP* será possível da baixa complexidade computacional dos *Fuzzy Cognitive Maps*, o qual será fundamentado na próxima seção.

Alguns trabalhos correlatos, aplicam sistemas inteligentes em análises do COVID-19 encontrados foram. O autor apresenta um novo software para *ANOVA 2*, um modelo fuzzy intuitivo de dois fatores, uma extensão da *ANOVA* clássica. A fim de analisar números imprecisos, esta ferramenta é baseada em conjuntos de *intuitionistic fuzzy sets* (IFS) utilizando uma implementação de software de matrizes de índice (IMs) para calcular os resultados. Assim, esta utilidade é aplicada para encontrar as dependências da taxa de notificação de casos COVID-19 a cada 100.000 pessoas nos países europeus, até 24 de junho de 2020, com o objetivo de investigar o efeito dos fatores “densidade” e “zona climática”. Finalmente, os resultados são comparados entre o software proposto e a *ANOVA* clássica (TRANEVA, 2020).

Em outros trabalhos, o modelo proposto pelo autor utiliza um novo método de inteligência de enxame (SI), chamado *Marine predator's algorithm* (MPA), melhorado pela utilização do *Moth-Flame Optimization* (MFO). Utilizado como um método de limiar multinível (MLT) para a segmentação de imagens médicas, tais como as tomografias computadorizadas. O método proposto foi extensivo em comparação com outras várias técnicas. Os resultados apresentados mostraram que o método proposto supera os outros métodos em termos de *Structural Similarity Index* (SSIM), *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR), e valor de aptidão física (ELAZIZ, 2020).

Em mais um trabalho o autor propôs uma metodologia integrada baseada em

*Machine Learning* para avaliação e aferição de vários classificadores para o diagnóstico de COVID-19. Visando como ferramenta de assistência para ajudar os decisores na organização médica e de saúde, a deliberar qual o melhor sistema de classificadores a utilizar no diagnóstico COVID-19, avaliando diferentes modelos de classificadores, utilizando dados de raio-X torácico. São comparados 12 modelos de diagnóstico baseados em 12 algoritmos bem conhecidos na literatura, por exemplo, *Neural Network*, *Naive Bayes*, *Logistic Regression*, e outros; através de um método MCDM integrado com TOPSIS e Entropia. Onde o primeiro é utilizado para fins de benchmarking e classificação, enquanto o segundo é utilizado para calcular os pesos dos critérios (MOHAMMED, 2020).

Esse artigo está dividido da seguinte forma. A seção 2 fundamenta, formaliza e cita algumas áreas de aplicação da ferramenta computacional inteligente aplicada para estimar o nível de risco. A seção apresenta uma adaptação de extensão D-FCM, já validada na literatura, proposta nesse trabalho que sCD-FCM. Já a seção 4 apresenta exemplos de indivíduos e discute resultados. E, finalmente a seção 5 conclui e endereça futuros trabalhos.

## BACKGROUND FUZZY COGNITIVE MAPS

Proposto em 1986 por Bart Kosko (KOSKO, 1986), *Fuzzy Cognitive Maps* (FCMs) formam uma classe de Redes Neurais Artificiais (RNA), as quais representam o conhecimento de forma simbólica e relatório de estados variáveis, baseada em eventos de saídas e entradas, usando uma abordagem de causa e efeito.

Os FCMs, quando comparadas às Redes Neurais Artificiais, têm várias importantes vantagens como a relativa facilidade de representar estruturas de conhecimento e simplicidade da inferência que é calculada por operações numéricas de matrizes (NDOUSSE E OKUDA, 1996; PARSOPOULOS *et al.*, 2003). De outro modo e de forma resumida, FCM combina aspectos, como por exemplo a robustez da lógica *Fuzzy* e das Redes Neurais (AGUILAR, 2001).

De modo resumido, os Mapas Cognitivos Fuzzy (FCM) consistem em uma abordagem desenvolvida pelo conhecimento de especialistas para a construção de cenários, usada frequentemente para registrar diversos modelos mentais com as variáveis do problema conceitos (círculos no grafo) e os arcos as relações de causa e efeito que são determinadas de duas formas manual, como foi feito por este trabalho pode resultar em modelos grandes e complexos que são difíceis de analisar porque ocorrem efeitos indiretos, *loops* de *feedback* e intervalos de tempo (KOSKO, 1986). A principal razão para seu uso é inferir decisões aplicando métodos de raciocínio humano em ambientes incertos. Diversos campos de pesquisa estão sendo investigados usando FCM, por exemplo, industrial, logística, médica, entre outros (MAZZUTO *et al.*, 2018).

Apesar das vantagens supracitadas do FCM, a versão clássica de Kosko possui

um *drawback*, dado que a versão canônica não trata o tempo. Desse modo, a comunidade propôs diversas extensões do FCM ou até mesmo Modelos Cognitivos inspirados na proposta original de Kosko. Pode-se citar os trabalhos de (CARVALHO, TOMÉ, 2001) a qual utiliza conceitos: funções de pertinência, Relações causais: base de regras. Já outras duas importantes extensões encontradas na literatura são DCM [MIAO, 1999] que empregam conceitos que assumem um conjunto de valores, relações causais representadas por sistemas dinâmicos e TAFCM (ACAMPORA, 2011) a qual emprega adição de conceitos de autômatos temporais, alteração do mapa cognitivo; entre outras.

Dentre as várias relações de inferência FCM encontradas na literatura, as equações (1) e (2) representam duas das mais empregadas. Nessas equações,  $f_c$  é a função de ativação do conceito,  $u$  é o valor do conceito  $j$ , representa a relação causal entre os conceitos  $i$  e  $j$ , e  $\lambda$  é a taxa de aprendizagem.

$$f(x_i) = f_c\left(\sum_{j=1}^n w_j X x_j\right) \quad (1)$$

$$f_c = \frac{1}{1+e^{-\lambda u}} \quad (2)$$

## DESENVOLVIMENTO SCD-FCM

O D-FCM empregados nos trabalhos de Arruda e colaboradores Vida Artificial (ARRUSA, 2018), E os artigos de Vancouver e WCCi 2016 (MENDONÇA, 2016), New Orleans 2019 Fuzzy (MENDONÇA, 2019) e Glasgow 2020 (MENDONÇA, 2020). Utilizam uma máquina de estados gerenciada por uma arquitetura inspirada na de subsunção de Brooks, na qual sub-comportamentos de um robô são ativados por regras ou eventos e alteram a estrutura do modelo. Nesse Mapa Cognitivo Fuzzy Comportamental Dinâmico Simplificado (sCD-FCM), uma adequação do D-FCM para inclusão do comportamento humano necessário no desenvolvimento dessa pesquisa. As principais alterações foram, a máquina de estados é substituída por um formulário no qual de acordo com as respostas o modelo pode ser alterado. Como por exemplo, o conceito relacionado a frequentar a academia pode ter seu peso zero, e conseqüentemente o modelo cognitivo deverá variar de acordo com comportamentos diferentes das pessoas. Nesse modelo o ajuste dos conceitos será efetuado de acordo com o comportamento do indivíduo de forma semelhante ao FCM clássico, já os demais conceitos terão os pesos pré-definidos na tabela 2. Uma observação é de que os pesos irão variar dentro do seu range [0 a 1], no qual quanto mais próximo do zero, melhor é o comportamento do indivíduo no conceito investigado. De modo, resumido a intensidade dos pesos será de acordo com os valores normalizados da tabela e o comportamento do indivíduo irá ajustar o peso do conceito dentro do seu range. A priori, três conceitos sobre comportamento serão inclusos no modelo cognitivo. Os quais são, distância social, lavar as mãos com álcool gel, água e sabão ou ambos quando a pessoa

toca em uma superfície pública.

Um algoritmo com as etapas de desenvolvimento do sCD-FCM pode ser representado na tabela 1.

Passo	Descrição
1	Abstrair o modelo cognitivo com as relações de causa e efeito em conformidade com as variáveis da tabela.
2	Identificar e verificar cada indivíduo analisado o seu enquadramento. Nesse passo, as relações de causa e efeito serão normalizadas e de acordo com os valores estabelecidos na tabela 2.
3	Já as relações de comportamento serão atribuídas valores de 0 a 1.
4	Executar o código computacional de acordo com dados fornecidos pelos usuários. Os quais são normalizados por um experimento simulado do pior caso, que é considerado nível máximo de risco.
5	Validar os resultados obtidos pelo sCD-FCM com a instanciação de pelo menos xx casos de indivíduos diferentes

Tabela 1 - Etapas de Desenvolvimento do FCM – Comportamental Dinâmico Simplificado

Os dados inseridos no FCM são da seguinte forma: os conceitos baseados na tabela do Texas, o indivíduo responder deve responder o formulário informações sobre o enquadramento. O peso é atribuído conforme apresentado na Tabela 2. Os outros três conforme já supracitado. O indivíduo irá dar uma nota de zero a dez, de acordo com os três itens mencionados sobre o comportamento do mesmo. A posteriori, essa nota será normalizada, pois para a um melhor processamento computacional os pesos do sCD-FCM devem variar de 0 a 1. Após o preenchimento do formulário o sistema calculará o nível de risco do indivíduo de acordo com seu comportamento e enquadramento nos itens da Tabela 2 Será aplicado o seguinte critério para que se tenha um resultado plausível: o pior caso será hipoteticamente um indivíduo que se enquadre em todos os itens da tabela com nota máxima no seu comportamento, ressaltando que a nota atribuída a cada item do comportamento é inversamente proporcional ao comportamento do indivíduo.

A Equação 3 apresenta a metodologia de normalização adotada para o nível de risco de cada indivíduo.

$$\text{Nível Risco} = \frac{\text{sCD-FCM}}{\text{Pior Caso}} \quad (3)$$

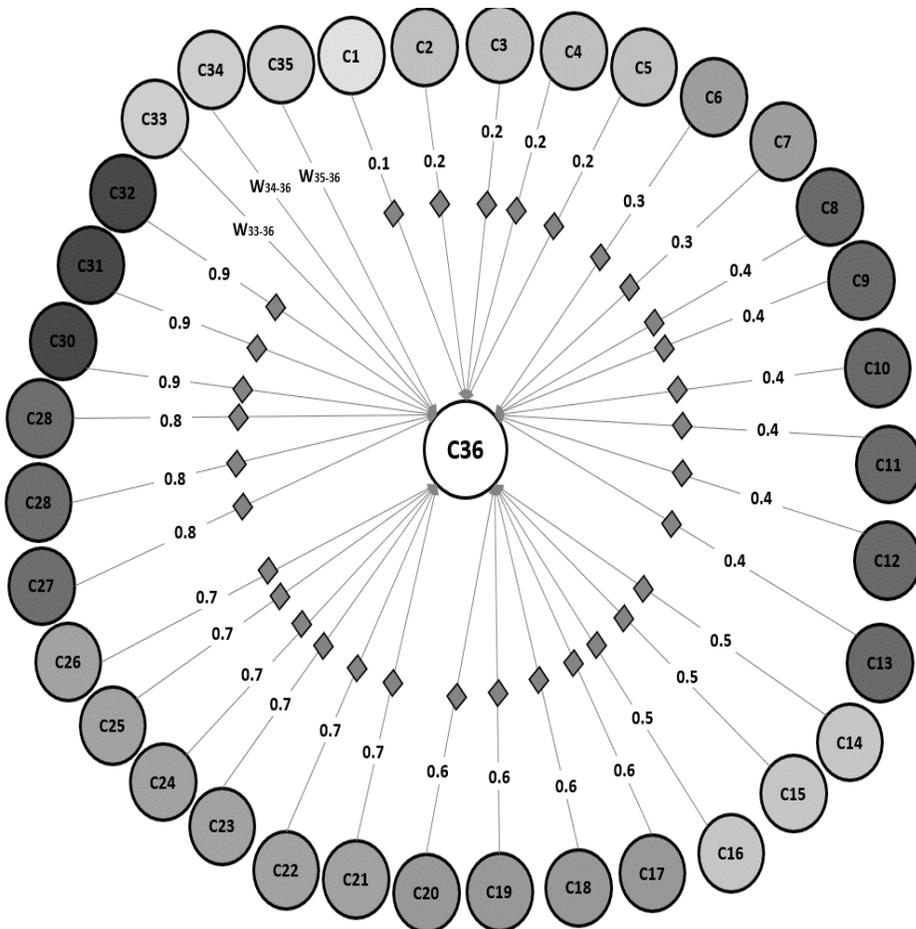


Figura 2 - sCD-FCM

ITEM	CONCEITO
C1	Abrir o E-mail
C2	Pegar a Entrega do Restaurante
C3	Abastecer o Veículo
C4	Praticar Esporte sem Contato
C5	Ir ao Mercado
C6	Sair para Caminhar, Correr e Andar de Bicicleta
C7	Ficar em um Hotel por 2 Noites
C8	Ficar na Sala de Espera de um Consultório
C9	Ir a um Museu ou Biblioteca
C10	Comer em um Restaurante (Área Externa)
C11	Andar no Centro da Cidade
C12	Passar uma Hora em um Playground

C13	Ter um Jantar com Alguém em Casa
C14	Ir à Praia
C15	Fazer Compras no Shopping
C16	Mandar Crianças para a Escola ou Acampamento
C17	Trabalhar uma Semana em um Escritório
C18	Nadar em uma Piscina Pública
C19	Visitar um Amigo em sua Casa
C20	Ir ao Cabeleireiro ou Salão de Beleza
C21	Comer em um Restaurante (Área Interna)
C22	Ir a um Casamento ou Funeral
C23	Viajar de Avião
C24	Praticar Esporte com Contato
C25	Abraço ou Apertar as Mãos para Cumprimentar
C26	Comer em um Buffet
C27	Ir ao Parque de Diversões
C28	Ir ao Cinema
C29	Ir para um Show
C30	Ir para um Estádio
C31	Realizar Serviços Comunitários acima 500 Pessoas
C32	Ir ao Bar

Tabela 2 - Conceitos

## RESULTADOS

Como supracitado. O pior caso, no qual o indivíduo se enquadra em todos os itens da tabela e tem péssimo comportamento será usado para normalizar os níveis de risco. A figura FCM 1 mostra o resultado.

De acordo com o desenvolvimento apresentado serão apresentados pelo menos três casos reais de indivíduos para que se possa instanciar a ferramenta.

Deste modo o nível de risco desse indivíduo um risco baixo. Considerando que de Muito Baixo seria de 0 a 20%, baixo 21 a 40%", médio de 41 a 60%, alto de 61 a 80% e muito alto 81 a 100%.

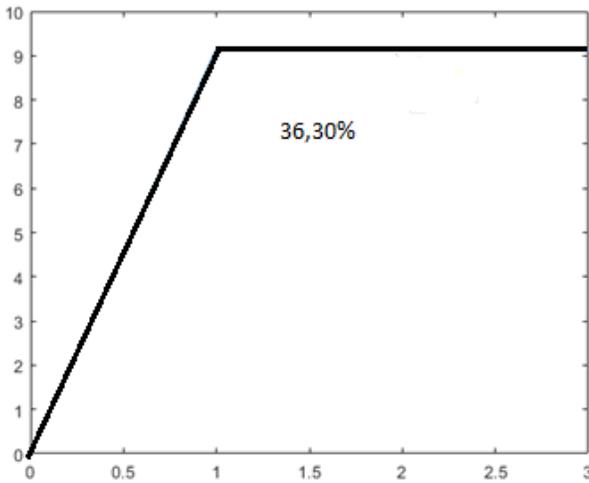


Figura 3 - FCM - Indivíduo Adulto (28 Anos)

Já a figura FCM um indivíduo de aproximadamente 28 anos que se enquadra nos itens 1,2, 3, 4,5, 6, 10, 12, 15, 22, 24, da tabela. Quanto ao comportamento uso de máscara 0,2, distância social 0,3 e lavar as mãos 0,4. O nível de risco desse indivíduo será de 36,30 %, um nível de risco baixo.

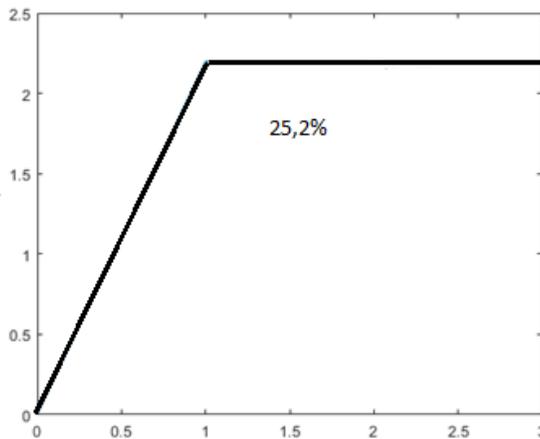


Figura 4 - FCM para Idosos com 78 Anos

Esse indivíduo se enquadra nos itens 1,2,3,6,10,12,13, 16, 23, 24 e 27. Quanto ao comportamento Uso de máscara mantendo a mesma higienizada 0,4; distanciamento social 0,7 e lavar as mãos quando retorna em casa 0,2.

O nível de risco do idoso será de 25,02 % também considerado baixo, entretanto

tendendo há um risco muito baixo de acordo com a parametrização supracitada.

Ressaltando que o idoso pertence ao grupo de risco devido a idade, ter pressão alta e é pré-diabético. Esses resultados ainda que iniciais certamente devem auxiliar na conscientização da população para o risco de contágio do Covid-19.

Futuros trabalhos endereçam investigar e possivelmente ampliar a análise de risco com fatores de ventilação, ocupação, evitar aglomerações, entre outros.

## REFERÊNCIAS

ACAMPORA, G., & LOIA, V. **On the Temporal Granularity in Fuzzy Cognitive Maps**. IEEE Transactions on Fuzzy Systems. p. 1040–1057. 2011.

ADAMS, J. G.; WALLS, R. M. **Supporting the Health Care Workforce during the COVID-19 Global Epidemic**JAMA - Journal of the American Medical Association. 2020.

, JOSE. **A Fuzzy Cognitive Map Base on the Random Neural Model**. Jun. 2001.

AVANCINI, C. A. M. **DISINFECTANTS FOR USE IN THE SANITARY CONTEXT OF COVID-19**. Revista Prevenção de Infecção e Saúde, v. 6, n. 0, 6 abr. 2020.

**Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 46**. Organização Mundial de Saúde, 06 mar. 2020.

FIOCRUZ. **Quanto tempo o coronavírus permanece ativo em diferentes superfícies?** Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/pergunta/quanto-tempo-o-coronavirus-permanece-ativo-em-diferentes-superficies>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

GANDHI, R. T.; LYNCH, J. B.; DEL RIO, C. **Mild or Moderate Covid-19**. New England Journal of medicine. 24 abr. 2020.

G. MAZZUTO, F. E. CIARAPICA, C. STYLIOS AND V. C. GEORGOPOULOS. **Fuzzy Cognitive Maps designing through large dataset and experts' knowledge balancing**. 2018 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE). 2018.

GORBALENYA, A. E. et al. **The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2**. Nature Microbiology, v. 5, n. 4, p. 536–544, 1 abr. 2020.

JIN, Y. et al. **Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of COVID-19**. Viruses, v. 12, n. 4, p. 372, 27 mar. 2020.

KAMPF, G. et al. **Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents** Journal of Hospital InfectionW.B. Saunders Ltd, 1 mar. 2020.

LAI, J. et al. **Factors Associated with Mental Health Outcomes Among Health Care Workers Exposed to Coronavirus Disease 2019**. JAMA network open, v. 3, n. 3, p. e203976, 2 mar. 2020.

LAUER, S. A. et al. **The incubation period of coronavirus disease 2019 (CoVID-19) from publicly reported confirmed cases: Estimation and application.** *Annals of Internal Medicine*, v. 172, n. 9, p. 577–582, 5 maio 2020.

L. B. de Souza, P. P. Soares, R. V. P. D. Barros, M. Mendonça, and E. I. Papageorgiou. **Dynamic Fuzzy Cognitive Maps and Fuzzy Logic Controllers Applied in Industrial Mixer.** *Int. J. Adv. Syst. Meas.*, vol. 10, no. 3, pp. 222–233, 2017.

LI, L. QUAN et al. **COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis** *Journal of Medical Virology* John Wiley and Sons Inc., , 1 jun. 2020.

LONG, Q. X. et al. **Clinical and immunological assessment of asymptomatic SARS-CoV-2 infections.** *Nature Medicine*, v. 26, n. 8, p. 1200–1204, 1 ago. 2020.

LUO, H. et al. **Can Chinese Medicine Be Used for Prevention of Corona Virus Disease 2019 (COVID-19)? A Review of Historical Classics, Research Evidence and Current Prevention Programs.** *Chinese Journal of Integrative Medicine*, v. 26, n. 4, p. 243–250, 1 abr. 2020.

L. V. R. Arruda, M. Mendonça, F. Neves-Jr, I. R. Chrun, and E. I. Papageorgiou. **Artificial Life Environment Modeled by Dynamic Fuzzy Cognitive Maps.** *IEEE Trans. Cogn. Dev. Syst.*, vol. 10, no. 1, pp. 88–101, 2018.

M. A. Elaziz et al. **An Improved Marine Predators Algorithm With Fuzzy Entropy for Multi-Level Thresholding: Real World Example of COVID-19 CT Image Segmentation.** *IEEE Access*, vol. 8, p. 125306-125330. 2020.

M. A. Mohammed et al. **Benchmarking Methodology for Selection of Optimal COVID-19 Diagnostic Model Based on Entropy and TOPSIS Methods.** *IEEE Access*, vol. 8, p. 99115-99131. 2020.

MCINTOSH, K. **Coronavirus disease 2019 (COVID-19).**

M. MENDONÇA, E. S. DA SILVA, I. R. CHRUN AND L. V. R. ARRUDA. **Hybrid Dynamic Fuzzy Cognitive Maps and Hierarchical Fuzzy logic controllers for Autonomous Mobile Navigation.** *2016 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)*, Vancouver, BC, pp. 2516-2521. 2016.

M. MENDONÇA, H. S. KONDO, L. BOTONI DE SOUZA, R. H. C. PALÁCIOS AND J. PAULO LIMA SILVA DE ALMEIDA. **Semi-Unknown Environments Exploration Inspired by Swarm Robotics using Fuzzy Cognitive Maps.** *2019 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)*, New Orleans, LA, USA, pp. 1-8. 2019.

M. MENDONÇA, I. R. CHRUN, F. NEVES-JR, AND L. V. R. ARRUDA. **A cooperative architecture for swarm robotic based on dynamic fuzzy cognitive maps.** *Eng. Appl. Artif. Intell.*, vol. 59, no. March, p. 122–132, 2017.

M. MENDONÇA, R. H. C. PALÁCIOS, E. I. PAPAGEORGIU AND L. B. DE SOUZA. **Multi-robot exploration using Dynamic Fuzzy Cognitive Maps and Ant Colony Optimization.** *2020 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)*, Glasgow, United Kingdom, p. 1-8. 2018.

MURTHY, S.; GOMERSALL, C. D.; FOWLER, R. A. **Care for Critically Ill Patients with COVID-19** *JAMA - Journal of the American Medical Association* American Medical Association, 21 abr. 2020.

PAPAGEORGIOU, E.I. AND SALMERON, J.L. **A Review of Fuzzy Cognitive Maps Research during the Last Decade.** Fuzzy Systems, IEEE Transactions on, vol. 21, no.1, pp.66–79, Feb. 2013.

PEREIRA, M. D. et al. **Aspectos epidemiológicos, clínicos e terapêuticos da COVID-19.** Journal of Health & Biological Sciences, v. 8, n. 1, p. 1, 2020.

POGGIO, C. et al. **Copper-Alloy Surfaces and Cleaning Regimens against the Spread of SARS-CoV-2 in Dentistry and Orthopedics.** From Fomites to Anti-Infective Nanocoatings. Materials (Basel, Switzerland), v. 13, n. 15, p. 3244, 22 jul. 2020.

P. P. SOARES, L. B. DE SOUZA, M. MENDONÇA, R. H. C. PALÁCIOS, AND J. P. L. S. DE ALMEIDA. **Group of Robots Inspired by Swarm Robotics Exploring Unknown Environments.** IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE), pp. 1–7. 2018.

RODRIGUEZ-MORALES, A. J. et al. **Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis.** Travel Medicine and Infectious Disease, v. 34, p. 101623, 1 mar. 2020.

ROSA DE SOUSA NETO, A.; BATISTA BORTOLUZZI, B.; REIS JOAQUIM DE FREITAS, D. Equipamentos de proteção individual para prevenção de infecção por Sars-Cov-2. **JMPHC I Journal of Management & Primary Health Care I ISSN 2179-6750**, v. 12, p. 1–7, 11 maio 2020.

ROTHAN, H. A.; BYRAREDDY, S. N. **The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak.** Journal of Autoimmunity, v. 109, p. 102433, 1 maio 2020.

SCHUCHMANN, A. Z. et al. **Isolamento social vertical X Isolamento social horizontal: os dilemas sanitários e sociais no enfrentamento da pandemia de COVID-19.** Brazilian Journal of Health Review, v. 3, n. 2, p. 3556–3576, 24 abr. 2020.

SHAHBAZ, M. et al. **Food safety and COVID-19: Precautionary measures to limit the spread of Coronavirus at food service and retail sector** Journal of Pure and Applied Microbiology. Journal of Pure and Applied Microbiology, 16 abr. 2020.

SINGHAL, T. **A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19).** Indian Journal of Pediatrics Springer.

SUN, P. et al. **Understanding of COVID-19 based on current evidence.** Journal of Medical Virology, v. 92, n. 6, p. 548–551. 2020. Symptoms of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Centers for Disease Control and Prevention. 2020.

UDDIN, M. et al. **SARS-CoV-2/COVID-19: Viral Genomics, Epidemiology, Vaccines, and Therapeutic Interventions.** Viruses, v. 12, n. 5, p. 526, 10 maio 2020.

VELAVAN, T. P.; MEYER, C. G. **The COVID-19 epidemic Tropical Medicine and International Health.** Blackwell Publishing Ltd, 1 mar. 2020.

V. TRANEVA, D. MAVROV AND S. TRANEV. **Fuzzy Two-Factor Analysis of COVID-19 Cases in Europe.** 2020 IEEE 10th International Conference on Intelligent Systems (IS), Varna, Bulgaria, p. 533-538. 2020.

WANG, D. et al. **Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China**. JAMA - Journal of the American Medical Association, v. 323, n. 11, p. 1061–1069, 17 mar. 2020.

WILDER-SMITH, A.; CHIEW, C. J.; LEE, V. J. **Can we contain the COVID-19 outbreak with the same measures as for SARS?** Lancet Publishing Group. 1 maio 2020.

YANG, W. et al. **Clinical characteristics and imaging manifestations of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): A multi-center study in Wenzhou city, Zhejiang, China**. Journal of Infection, v. 80, n. 4, p. 388–393, 1 abr. 2020.

ZHAI, P. et al. **The epidemiology, diagnosis and treatment of COVID-19**. International Journal of Antimicrobial Agents, v. 55, n. 5, p. 105955, 1 maio 2020.

ZU, Z. Y. et al. **Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China** Radiology. NLM (Medline), 1 ago. 2020.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agência Nacional de Vigilância Sanitária 95, 100

Assistência à saúde 71, 72, 77, 79

### B

Biossegurança 23, 70, 71, 76, 78

### C

Carga viral 20, 22, 137, 157

Contato direto 57, 71, 72

Contato indireto 71, 72

Coronavírus 2, 16, 18, 26, 27, 33, 35, 36, 38, 49, 51, 56, 57, 66, 91, 94, 95, 96, 98, 101, 103, 107, 108, 109, 110, 111, 116, 118, 123, 125, 130, 133, 138, 160, 163, 164, 166, 172, 173

Covid-19 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 66, 67, 68, 69, 78, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 154, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176

### D

Desinformação 136, 139, 140

Distanciamento social 1, 2, 19, 35, 58, 65, 166, 174

Doenças respiratórias 79, 156

### E

Emergências cardíacas 166

Evidências científicas 23

### G

Gestantes 2, 102, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 129

Gravidez 115, 117, 118, 121, 123, 125, 128, 129, 130, 131, 133

### I

Infecção respiratória 58, 129

Isolamento 1, 2, 3, 13, 20, 23, 26, 30, 32, 33, 34, 37, 39, 41, 50, 51, 58, 68, 173

## **M**

Medidas preventivas 39, 41, 47, 50, 58, 138

Mídia social 137, 139

Ministério da Saúde 1, 4, 5, 15, 23, 31, 40, 49, 51, 78, 102, 103, 111

Morbidades 117

Mortalidade 19, 34, 37, 41, 48, 49, 50, 51, 53, 77, 79, 91, 96, 103, 128, 130, 133, 159, 166, 167, 169

## **N**

Notificações 45, 96

Novo coronavírus 2, 16, 18, 51, 57, 98, 101, 103, 116, 118, 133, 160, 163, 164

## **O**

Organização Mundial da Saúde 16, 29, 31, 36, 37, 58, 107, 109, 116, 155

## **P**

Pandemia 2, 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 47, 49, 50, 52, 53, 56, 68, 78, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 95, 98, 104, 106, 108, 112, 113, 115, 117, 130, 136, 137, 155, 159, 163, 165, 166, 171, 172, 173, 174

Período de incubação 57, 73, 157

Pré-eclâmpsia 115, 117, 118, 120, 122, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Proceso de envejecimiento 82, 89

Programa Nacional de Imunizações 101, 106, 108

## **Q**

Quadro clínico 40, 77

## **S**

Salud pública 81

Salud pública mundial 81

Serviços médicos 171

Síndrome gripal 41, 157

Síndrome Respiratória Aguda Grave 21, 26, 41, 56, 103, 117, 130, 133, 155

Síndrome Respiratória do Oriente Médio 117, 155

Sintomas 19, 20, 23, 25, 26, 30, 33, 36, 40, 41, 57, 58, 59, 103, 108, 111, 116, 121, 122, 124, 129, 131, 154, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 167, 168, 169, 171

Sintomas cardíacos significativos 171

Sintomas respiratórios 23, 58, 156

Sistemas de salud 82

## U

Unidades de terapia intensiva 27, 170

## V

Vacinas 31, 34, 36, 38, 95, 96, 100, 101, 102, 103, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114

Variante 19, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 111

Vírus 2, 19, 22, 23, 25, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 40, 48, 57, 59, 77, 99, 100, 101, 107, 108, 109, 111, 112, 115, 116, 120, 121, 124, 125, 130, 131, 133, 155, 156, 157, 160, 161, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174

# SAÚDE PÚBLICA:

Impactos e desafios da  
Pandemia de Covid-19

---

2

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

# SAÚDE PÚBLICA:

Impactos e desafios da  
Pandemia de Covid-19

---

2

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)