

Ações e Experiências para o Enfrentamento da Pandemia de COVID-19

**Oswaldo Hideo Ando Junior
(Organizador)**



Ações e Experiências para o Enfrentamento da Pandemia de COVID-19

**Oswaldo Hideo Ando Junior
(Organizador)**



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

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.



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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Ações e experiências para o enfrentamento da pandemia de COVID-19

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Oswaldo Hideo Ando Junior

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A185 Ações e experiências para o enfrentamento da pandemia de COVID-19 / Organizador Oswaldo Hideo Ando Junior. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-864-9

DOI 10.22533/at.ed.649210203

1. Pandemia. 2. Covid-19. I. Ando Junior, Oswaldo Hideo (Organizador). 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

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.

APRESENTAÇÃO

O primeiro volume da Coleção “**Ações e Experiências para o Enfrentamento da Pandemia de COVID-19**” tem como objetivo central a disseminação científica de forma ampla e acessível à sociedade, visando contribuir para debate e proposição de alternativas para o enfrentamento da pandemia. Nesta coleção, apresenta-se uma série de capítulos que contextualizam várias ações, experiências e reflexões acerca do enfrentamento da pandemia de Sars-CoV-2 no Brasil e na América Latina, resultado de pesquisas no âmbito da ciência, tecnologia e inovação de vários desafios concernentes a diversos tipos de ações de investigações e/ou resultados de inovações.

Os estudos, ações e experimentos apresentados pelos autores nos indicam diversos olhares, ações e ensinamentos, que nos remetem ao tema central do livro tendo vinte capítulos, que abordam os mais diversos assuntos. A temática, sem dúvida, trata-se de um tema atual e de grande relevância diante do desafio que tem sido o enfrentamento da Pandemia de Sars-CoV-2.

Convido à leitura aqueles que se interessam pelo tema, para consolidar novas perspectivas e proposições criativas para o avanço do conhecimento científico e tecnológico no enfrentamento da pandemia na América Latina e no Brasil, somando-se as informações já existentes.

Ciente da importância da disseminação da informação e da divulgação científica, em nome de dos autores, agradecemos a estrutura da Atena Editora que disponibiliza uma plataforma consolidada e confiável para cientistas e pesquisadores divulguem seus resultados.

Oswaldo Hideo Ando Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

FABRICAÇÃO E IMPRESSÃO 3D DE EPI'S PARA AS AÇÕES DE COMBATE AO COVID-19

Rafael Andrade Taveira

Igor Wilis Mauerberg Barbosa

Pietro Luigi Verona

Priscila Lemes Rachadel

Oswaldo Hideo Ando Junior

DOI 10.22533/at.ed.6492102031

CAPÍTULO 2..... 14

INFORMAÇÕES E DESINFORMAÇÕES SOBRE A COVID-19 EM TEMPOS DE PANDEMIA

Patrícia Raquel Maba

Paula Otávia Haacke Branco

Emyr Hiago Bellaver

Ana Beatriz Albino de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.6492102032

CAPÍTULO 3..... 27

POTENCIALIDADES DAS INTERVENÇÕES DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL FRENTE AO CENÁRIO PANDEMICO POR COVID-19 NO BRASIL

Maria Luiza Ferreira Imburana da Silva

Shirley Jacklanny Martins de Farias

Luana Olegário da Silva

Davi dos Santos Rodrigues

Rosalva Raimundo da Silva

Luís Roberto da Silva

Matheus Felipe Medeiros de Lira

Jurandir Alves de Almeida Júnior

Ellyda Vanessa Gomes da Silva

Nathália Alves Castro do Amaral

Mariana Gomes Ferreira Machado de Siqueira

Emília Carolle Azevedo de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.6492102033

CAPÍTULO 4..... 39

A ATUAÇÃO DO ASSISTENTE SOCIAL NO ATENDIMENTO PRÉ-NATAL E PUERPERAL EM UMA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA (ESF): UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Michelle Araújo Moreira

Wesley Ribeiro de Moraes

DOI 10.22533/at.ed.6492102034

CAPÍTULO 5..... 50

ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO PARA PROFISSIONAIS DA SAÚDE DIANTE DA MORTE NO CONEXO DA COVID-19

Camilla Kelly Alves dos Santos

Estela Faria Costa

Giovanna Karla Prudente da Silva
Jessyca Menezes Linhares
Leandro dos Santos Cruz
Maria Victória de Araujo Lira
Mateus Messias Bomfim dos Santos
Matheus Emanuel Cezar Dantas Gama
Priscilla Campos Vidal
Renata Maria Santos Oliveira
Rodrigo Menezes Santos
Suelly Cristine de Almeida Santos

DOI 10.22533/at.ed.6492102035

CAPÍTULO 6..... 62

DISSEMINAÇÃO DO COVID-19 NO PARAGUAY DESDE A APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DO MINISTÉRIO DA SAÚDE PÚBLICA

Alberto Saturno Madureira
Carla Cristina Fava
Caroline Paschetto Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.6492102036

CAPÍTULO 7..... 73

O AVANÇO DO CORONAVÍRUS E OS DESAFIOS PARA O CUIDADO DA SAÚDE NAS COMUNIDADES VULNERÁVEIS NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL

Isabele Bandeira de Moraes D'Angelo
Carolina de Albuquerque de Lima Duarte
Pedro Henrique Sette-de-Souza
Luiza Rayanna Amorim de Lima
Daniela de Araújo Viana Marques
George André Lando

DOI 10.22533/at.ed.6492102037

CAPÍTULO 8..... 89

AÇÕES DE PREVENÇÃO AOS RISCOS DA PANDEMIA DE CORONAVIRUS: UM ESTUDO EM UMA UNIDADE HOSPITALAR DE NOVA ANDRADINA-MS

Paulo Cesar Schotten
Fernanda Azevedo Ribeiro Costa
Maria do Carmo Simões
Renan da Silva Costa
Valéria Cristina Alves de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.6492102038

CAPÍTULO 9..... 99

ALTERAÇÃO DE PROTOCOLOS HEMOTERÁPICOS PARA ATENDIMENTO A PACIENTES COVID19 NO HOSPITAL CENTRAL DA AERONÁUTICA

Carla Edel
Ana Claudia da Silva Bastos
Jefferson Pereira Batista da Silva
Tiago Ascensão Barros

DOI 10.22533/at.ed.6492102039

CAPÍTULO 10..... 106

AUMENTO DA INCIDÊNCIA DA SÍNDROME INFLAMATÓRIA MULTISSISTÊMICA PEDIÁTRICA DURANTE A PANDEMIA POR COVID-19

Simone Souza de Freitas
Amanda Dacal Neves
Cristiane Feitosa Leite
Camila Araújo Calheiros
Eveliny Silva Nobre
Janaina de Souza Fiaux Almeida
Jeniffer Emidio de Almeida
Marcileide da Silva Santos
Maria Ramona da Penha Carvalho
Maria Luzineide Bizarria Pinto
Nathalia Nascimento Gouveia
Shelma Feitosa dos Santos
Reginaldo Luís da Rocha Júnior

DOI 10.22533/at.ed.64921020310

CAPÍTULO 11 113

EFEITO DO USO DE *IGNATIA AMARA* NO COMPORTAMENTO DE RATOS WISTAR EM ISOLAMENTO SOCIAL

Patricia Cincotto dos Santos Bueno
Larissa Cristina Nascimento
Guilherme Augusto Calderari
Beatriz dos Santos Bueno
Sandra Maria Barbalho
Elen Landgraf Guiguer
Raul José Silva Girio
Carlos Eduardo Bueno
Fabio Fernando Ribeiro Manhoso

DOI 10.22533/at.ed.64921020311

CAPÍTULO 12..... 125

COVID-19 E ODONTOLOGIA – REPERCUSSÕES DA PANDEMIA NO CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO

Maria Suzymille de Sandes Filho
Maria Suzyane Sandes Filho
Maria Suzyene de Sandes Filho
Suzyelle Maria de Sandes Filho
Natanael Barbosa dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.64921020312

CAPÍTULO 13..... 137

SAÚDE MENTAL NOS TEMPOS PANDÊMICOS

Daciana Sedano da Silva
Katia Gonçalves Castor

DOI 10.22533/at.ed.64921020313

CAPÍTULO 14..... 149

COVID-19 E SEUS IMPACTOS NA DEPRESSÃO

Ana Carolline Oliveira Torres
Bárbara Helena dos Santos Neves
Liliane Rochemback
Renato Machado Porto
Joslaine Schuartz Iachinski
Kamila Simões Sales
Valnice Machado Portela
Anderson Poubel Batista
André Luiz Polo
Paula Cintra Dantas
Antônio Luciano Batista de Lucena Filho
Izabela Bezerra Pinheiro Espósito

DOI 10.22533/at.ed.64921020314

CAPÍTULO 15..... 156

MANIFESTAÇÕES DA CAVIDADE ORAL RESULTANTES DO ESTRESSE E DA ANSIEDADE PROVOCADA PELA PANDEMIA DO COVID-19

Daniela Oliveira Braga da Silva
Viktória Luísa Oliveira Braga e Silva

DOI 10.22533/at.ed.64921020315

CAPÍTULO 16..... 161

O IMPACTO CHAMADO DESEMPREGO À SAÚDE PSÍQUICA DOS TRABALHADORES

Agatha Christie da Silva Cunha
Vanessa Carine Gil de Alcantara
Rose Mary Costa Rosa Andrade Silva

DOI 10.22533/at.ed.64921020316

CAPÍTULO 17..... 173

OBESIDADE EM TEMPOS DE COVID-19: RECOMENDAÇÕES PARA VIVER SAUDÁVEL NA PANDEMIA

Luciara Fabiane Sebold
Lúcia Nazareth Amante
Juliana Balbinot Reis Girondi
Nádia Chiodeli Salum
Larissa Evangelista Ferreira
Thainá de Souza Kagauchi

DOI 10.22533/at.ed.64921020317

CAPÍTULO 18..... 188

REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE LABORAL DOS MOTORISTAS DE ÔNIBUS EM TEMPOS DE COVID-19: RISCOS VISÍVEIS E OS INVISÍVEIS

Vanessa Carine Gil de Alcantara
Rose Mary Costa Rosa Andrade Silva
Eliane Ramos Pereira

Isadora Pinto Flores
Agnes Cristina da Silva Pala
Lais Gomes Santuche Pontes

DOI 10.22533/at.ed.64921020318

CAPÍTULO 19..... 200

IMPACTO DA PANDEMIA DO SARS-COV2-COVID-19 NO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM BRASILEIROS RESIDENTES EM MINAS GERAIS

Álvaro César de Oliveira Penoni
Anderson Luis Coelho
Alessandro de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.64921020319

CAPÍTULO 20..... 209

ANÁLISE COMPARATIVA EM PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO, RELACIONADA AO BEM ESTAR NO PRÉ E DURANTE A PANDEMIA DO COVID-19

Julio Raphael Barros Campos
Rafael Franco Cavalcante
José Roberto Gonsalves
Cristiane Gomes Souza Campos

DOI 10.22533/at.ed.64921020320

CAPÍTULO 21..... 224

COVID-19, POLÍTICAS PÚBLICAS E TERAPIA VOCAL

Camilla Porto Campello
Glaurea Regina de Santana Nunes
Maria Fabiana Bonim de Lima Silva

DOI 10.22533/at.ed.64921020321

SOBRE O ORGANIZADOR..... 234

ÍNDICE REMISSIVO..... 235

CAPÍTULO 1

FABRICAÇÃO E IMPRESSÃO 3D DE EPI'S PARA AS AÇÕES DE COMBATE AO COVID-19

Data de aceite: 17/02/2021

Rafael Andrade Taveira

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA
Parque Tecnológico Itaipu – PTI – Foz do Iguaçu – Paraná

Igor Willis Mauerberg Barbosa

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA
Parque Tecnológico Itaipu – PTI – Foz do Iguaçu – Paraná

Pietro Luigi Verona

Universidade Estadual de Maringá – UEM
Campus Regional de Cianorte - Paraná

Priscila Lemes Rachadel

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA
Parque Tecnológico Itaipu – PTI – Foz do Iguaçu – Paraná

Oswaldo Hideo Ando Junior

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA
Parque Tecnológico Itaipu – PTI – Foz do Iguaçu – Paraná

RESUMO: Buscando soluções factíveis para o enfrentamento à pandemia mundial da COVID-19 (Sars-CoV-2), foram projetados, testados e fabricados EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) via impressão 3D objetivando a segurança biológica em ambientes de médio e

pequeno porte e de seus respectivos usuários de acordo com as demandas dos profissionais da saúde e de segurança pública diretamente envolvida no combate a COVID-19 em Foz do Iguaçu (Brasil).

PALAVRAS - CHAVE: Impressão 3D; EPI; Saúde.

MANUFACTURE AND 3D PRINTING OF EPI'S FOR ACTIONS TO FACE COVID-19

ABSTRACT: Looking for feasible solutions to face the global pandemic of COVID-19 (Sars CoV 2), *EPI's* (Individual Protection Equipment) were designed, manufactured via 3D printing and tested in order to ensure the biological safety of their users in medium and small sized environments meeting the requirements of health and public safety professionals on the front line of COVID-19 in Foz do Iguaçu (Brazil).

KEYWORDS: 3D printing; EPI; Health.

1 | INTRODUÇÃO

Devido ao cenário mundial de pandemia pelo coronavírus (COVID-19), que ainda não possui nenhuma vacina aprovada e não só pode, como tem levado milhares e milhões de pessoas a quadros de saúde graves, gravíssimos (que em alguns casos ainda possuem sequelas mesmo depois de curados) e até à morte [1-3]; o alto contágio e demais efeitos desta doença evidenciam a necessidade da manutenção da segurança dos profissionais que atuam na linha de enfrentamento ao vírus.

Com a necessidade de fabricação de EPI's duráveis e não descartáveis como alternativa à escassez e descartabilidade das N95, foi escolhida a impressão 3D do tipo FDM (*fused deposition Modeling*) como método principal de prototipação e fabricação em função da sua simplicidade, custo e produtividade mais vantajosos (em comparação com os métodos comuns de prototipagem e fabricação disponíveis no mercado). Esse método é caracterizado por fazer uso da fusão e deposição, produzindo objetos camada por camada, a partir de um projeto pronto, convertido para um formato compatível com a impressora, que neste caso é o código G, utilizando como matéria prima, normalmente, um material termoplástico. Além disso, uma outra vantagem deste método é o baixo tempo de pós processamento em relação às demais técnicas, que por se utilizarem de resinas líquidas como insumo necessitam de tratamentos com luz UV (geralmente proveniente do sol) para a devida cura das peças.

As máscaras reutilizáveis foram determinadas como grandes aliadas no combate a transmissão e contágio do vírus. Não só o SARS-CoV-2, como outros vírus mais comuns dos ambientes hospitalares. Se mostrando versátil e de fácil produção, os EPI's podem ser desenvolvidos de diferentes geometrias. Como por exemplo, o modelo de Ivo Raitchev [4] que serviu de inspiração para o modelo final desenvolvido pela equipe.

A patente BR 10 2018 072924 1 A2 [5] descreve uma máscara respiratória adaptada para cobrir a boca e o nariz de um usuário. A máscara respiratória compreende um corpo de máscara e uma unidade de filtração. O corpo de máscara tem uma abertura de ventilação, e uma face de extremidade da abertura de ventilação forma uma superfície de fluxo de ventilação. A unidade de filtração compreende uma porção de filtração e uma porção de conexão, em que a porção de filtração compreende uma pluralidade de folhas de conexão que formam, em conjunto, uma estrutura de dobragem. A estrutura de dobragem forma uma superfície de fluxo de dobra, em que uma área da superficial de fluxo de dobra é maior do que a da superfície de fluxo de ventilação. A abertura de ventilação é selada pela unidade de filtração. A máscara respiratória da presente invenção tem a superfície de fluxo de dobra que aumenta a área de fluxo para fazer com que passe fluxo de ar suficiente através da máscara respiratória e para impedir que um usuário tenha dificuldade em respirar com a máscara respiratória.

O documento da patente BR 11 2019 008611 0 A2 [6] descreve várias modalidades de um respirador com peça facial filtrante. O respirador pode incluir um corpo de máscara que inclui uma zona retrátil disposta ao longo de ao menos uma porção de um perímetro do corpo de máscara e um elemento de reforço disposto em uma região superior do corpo de máscara para definir uma zona reforçada do corpo de máscara. A zona reforçada é, ao menos parcialmente, circundada pela zona retrátil.

O produto da patente BR 11 2016 004519 0 A2 [7] descreve um respirador com peça facial filtrante que inclui um arnês e um corpo da máscara que tem uma estrutura filtrante multicamada. O corpo da máscara inclui um segmento do perímetro interno superior

formado a partir da estrutura filtrante e configurado para se encaixar na face do usuário do respirador. Presente no segmento do perímetro interno superior está um recorte para o nariz, que é uma área vazia da estrutura filtrante.

O documento de patente BR 11 2016 004115 1 A2 [8] descreve um respirador com peça facial filtrante que inclui um arnês 14 e um corpo da máscara que tem uma estrutura filtrante multicamada. O respirador inclui um elemento de acolchoamento 64 em posição proximal à área do nariz do corpo da máscara, envolvido por uma camada da estrutura filtrante. O elemento de acolchoamento é um material comprimível e pode ser elástico. O elemento de acolchoamento pode ser posicionado diretamente oposto a um grampo nasal.

A patente BR 11 2019 025140 5 A2 [9] descreve uma máscara médica do tipo de proteção e descarga com uma estrutura compreende uma estrutura oca que forma uma cavidade de máscara para a parte inferior de uma face e é projetada na forma de um canal contendo entradas e saídas para a passagem de fluxos de ar. O lado transparente externo da estrutura é impermeável ao ar, e o lado adjacente à superfície da face é feito de tecido impermeável ao ar, elástico. A estrutura contém uma parte de cobertura tipo escudo para o nariz, formando uma cavidade na máscara para a seção intermediária da face.

O documento da patente WO 2012/089964 A1 [10] descreve uma máscara respiratória de uso único constituído por um corpo e tiras de retenção, o referido corpo é composto por pelo menos uma camada de filtro, e o referido corpo compreendendo uma região nasal com uma protuberância sendo as referidas tiras de retenção elásticas e sendo fixado ao corpo da máscara sem adicionar material, de preferência por soldagem. Sendo a máscara caracterizada em que todas as camadas de materiais constituindo o corpo são não tecidos do mesmo material de polímero termoplástico e as tiras consistem em um ou mais componentes feitos de materiais poliméricos elastômeros ou elastômeros termoplásticos.

O produto correspondente a patente US 7028689 B2 [11] descreve uma máscara facial de filtragem que inclui um corpo de máscara e uma válvula expiratória. O corpo da máscara é adaptado para caber pelo menos sobre o nariz e a boca de um usuário para criar um interior espaço de gás quando usado e a válvula de expiração está no fluido comunicação com o espaço interior do gás. A expiração válvula compreende uma sede de válvula que possui uma superfície de vedação e um orifício através do qual um fluxo de expiração pode passar para deixe o espaço interior do gás. Uma aba flexível é montada na sede da válvula de modo que a aba entre em contato com o selo superfície quando a válvula está na posição fechada e de modo que a aba pode flexionar para longe da superfície do selo durante uma expiração para permitir que o ar expirado passe através do orifício para finalmente entra em um espaço externo de gás. A aba flexível possui pelo menos primeira e segunda camadas justapostas, onde pelo menos uma das camadas é mais rígida ou possui um módulo de elasticidade diferente do que a outra camada.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa preliminar de prototipação, otimização da impressão e pós processamento foi feita utilizando modelos prontos e *open source* de EPI's disponíveis na internet e todo o processo realizado no Laboratório da Universidade no Prédio Administrativo (provisório), Home Office & Laboratórios JU (Jardim Universitário) - GPEnSE (Grupo de Pesquisa em Energia e Sustentabilidade Energética), utilizando a Impressora 3D - WANHAO Duplicator 9 (400x400x400mm).

Foram realizados testes com cerca de 20 modelos de máscaras, com modelos seguros e estudados, conforme descrito por DAI S. Y. (2020). Os materiais utilizados nesse processo foram o PLA (poliácido láctico) que apresenta grande resistência mecânica e rigidez, TPU (termoplástico poliuretano) que apresenta maior flexibilidade, borracha nitrílica e Neoprene, ambos utilizados na função de presilha para o protótipo do EPI. A pesquisa e testagem inicial foi feita visando refinar o protótipo autoral, buscando para o mesmo as características desejáveis para um EPI de alta resistência e de longa durabilidade.

Seguindo as normativas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa, conforme o Art. 5º, aplicada a ABNT NBR 15052:2004, dispõe que:

§ 1º A camada externa e o elemento filtrante devem ser resistentes à penetração de fluidos transportados pelo ar (repelência a fluidos).

§ 2º A máscara deve ser confeccionada de forma a cobrir adequadamente a área do nariz e da boca do usuário, possuir um clipe nasal constituído de material maleável que permite o ajuste adequado do contorno do nariz e das bochechas.

§ 3º O Não-tecido utilizado deve ter a determinação da eficiência da filtração bacteriológica pelo fornecedor do material, cujo elemento filtrante deve possuir eficiência de filtragem de partículas (EFP) $\geq 98\%$ e eficiência de filtragem bacteriológica (BFE) $\geq 95\%$.

§ 4º É proibida a confecção de máscaras cirúrgicas com tecido de algodão, tricoline, TNT ou outros têxteis que não sejam do tipo "Não-tecido para artigos de uso odontomédico- hospitalar" para uso pelos profissionais em serviços de saúde.

Com isso, visando a produção do EPI com o polímero poliácido láctico e uso de filtros comerciais já aprovados pelas normas, cumpria-se as normativas.

3 | DESENVOLVIMENTO DAS MÁSCARAS RESPIRATÓRIAS REUTILIZÁVEIS

Nesta seção serão apresentados as etapas e desenvolvimento das máscaras respiratórias reutilizáveis (Modelo I e II) utilizando materiais alternativos, de fácil acesso e o uso de equipamentos de manufatura aditiva.

3.1 EPI - Máscaras Respiratórias para uso Hospitalar

Após realizar um estudo de modelos já prontos e disponíveis na internet, fazendo

testes de qualidade e formato, chegou-se à conclusão de que a melhor alternativa seria produzir um modelo do EPI a partir do zero. Sendo realizados pelo colaborador externo, estudante de design de produto pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Pietro Verona, os modelos foram desenhados e desenvolvidos criando um novo formato e medidas específicas do rosto do usuário, criando um novo formato e medidas específicas do rosto do usuário.

Inicialmente, foi realizada uma modelagem com faces retas, diminuindo a curvatura e facilitando a impressão. Conforme pode ser visto na Figura 1.a., é possível ver a primeira versão do EPI produzido pela equipe de alunos do projeto.

Com isso, a equipe chegou à conclusão, devidos aos fatores de conforto e manuseio do protótipo, além de possuir uma angulação de fabricação que consome mais tempo que os modelos testados anteriormente, de que deveria realizar um novo modelo, priorizando a resistência estrutural e ergonomia do protótipo. Deu-se início então ao desenvolvimento da segunda versão do EPI, apresentando uma mudança notável no formato e estruturas.

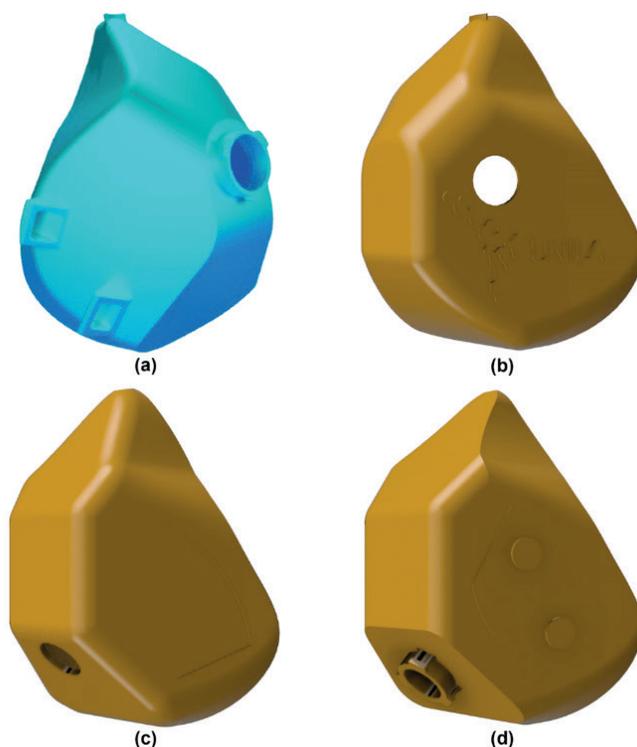


Figura 1: Demonstrativo (a) da primeira versão do EPI desenvolvida, (b) segunda versão do EPI e (c) terceira versão do EPI produzido com mudanças estruturais, e (d) Versão final da máscara - Modelo I.

Fonte: Autor

Apresentando novas características, além de possuir dois furos para utilização de dois filtros, a segunda versão do EPI é mostrada na Figura 1.b.

Assim, obtendo resultados ainda não satisfatórios com a ergonomia do protótipo, foi desenvolvida uma terceira versão do EPI, que seria o padrão para o modelo final e otimizado do Modelo I produzido pela equipe. Com entrada para um filtro e relevos para utilizar o tirante de fixação no rosto.

Conforme visto na Figura 1.c, é possível observar a terceira versão do EPI produzido. Com pequenas mudanças nas faces e contornos, chegou-se à versão final do primeiro modelo do EPI apresentado na Figura 1.d. Possuindo encaixe interno para o adaptador de filtro e relevos em ambas as faces laterais para montagem do suporte de tirante de Neoprene utilizado no protótipo.

Sendo assim, já possuindo um modelo padronizado para impressão 3D e montagem, foi realizada a pesquisa e análise para apresentar um segundo modelo para servir de opção ao usuário. Mudando o modelo e otimizando pequenos parâmetros do primeiro modelo, com uma ergonomia e formato maiores, chegou-se ao segundo modelo do EPI.

Conforme a Figura 2, é notável a diferença no design e viabilidade de servir como segunda opção para o usuário. Com pequenas suavidades circulares e um formato deliberadamente maior, chegou-se ao modelo final.

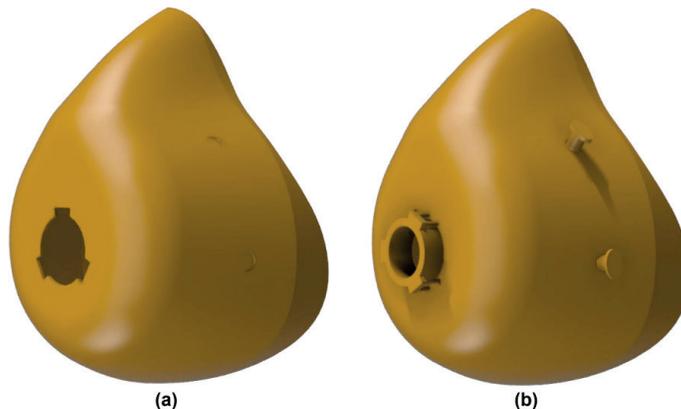


Figura 2: Demonstrativo do (a) design do EPI e (b) da versão final do Modelo II.

Fonte: Autor.

3.2 Acessórios Desenvolvidos para o EPI

Com os modelos finais e prontos, foi realizado um estudo para desenvolver os acessórios que iriam complementar e manter a eficácia do EPI desenvolvido.

O suporte com adaptador para Filtro Mecânico 3M requisito para funcionalidade da

peça (MODELO I) visando utilizar o modelo mais comum do mercado em relação aos filtros, foi desenvolvido um sistema de encaixe usando o padrão do Filtro para Particulados 3M™ 2078. Usando as mesmas medidas do sistema do filtro, chegou-se à versão apresentada na Figura 3.a.

Suporte com adaptador para Filtro Mecânico 3M: Requisito para funcionalidade da peça (MODELO II).

Utilizando as mesmas dimensões do primeiro modelo, apenas aumentando a área circular para melhor aderência ao segundo modelo do EPI, foi produzida a peça, conforme a Figura 3.b.

Enquanto que o suporte com adaptador para Filtro Mecânico (PFF2) com todo o contexto da pandemia causada pelo Sars-CoV-2 e a alta demanda dos filtros comuns, foi realizado o desenvolvimento de um sistema para utilização do Filtro Mecânico PFF2™. Possuindo um sistema de encaixe e trava, o protótipo cumpre com o objetivo de proporcionar praticidade no uso e na troca do filtro.

Contando com o diferencial de permitir acoplar o suporte diretamente no suporte já instalado no EPI, facilitando o manuseio e montagem da peça. É possível ver na Figura 3.c. a base da peça e na Figura 3.d a tampa.

O conector de Filtros de: 3M para Filtro Mecânico MAS utilizando a mesma estratégia de disponibilidade de filtros no mercado nacional, foi realizado o desenvolvimento de um conector para que, se escolhido, o usuário possa utilizar o Filtro para Particulados MSA™ P100. Mostrando uma conectividade diferente, o sistema foi feito para entrada do Suporte para a marca 3M™ e com saída para Suporte para a marca MSA™, conforme a Figura 3.e.

O suporte facial para tirante de Neoprene (2 pinos): Para realizar a montagem do tirante de fixação de Neoprene para o Modelo I do EPI produzido, foi projetada uma peça cuja área de contato coincide com o relevo apresentado nas faces laterais do Modelo I do EPI. Com a área de contato grande, é possível distribuir a força de tensão atuante ao prender no rosto e diminuir o risco de romper o pino de fixação. É possível ver a peça na Figura 3.f.

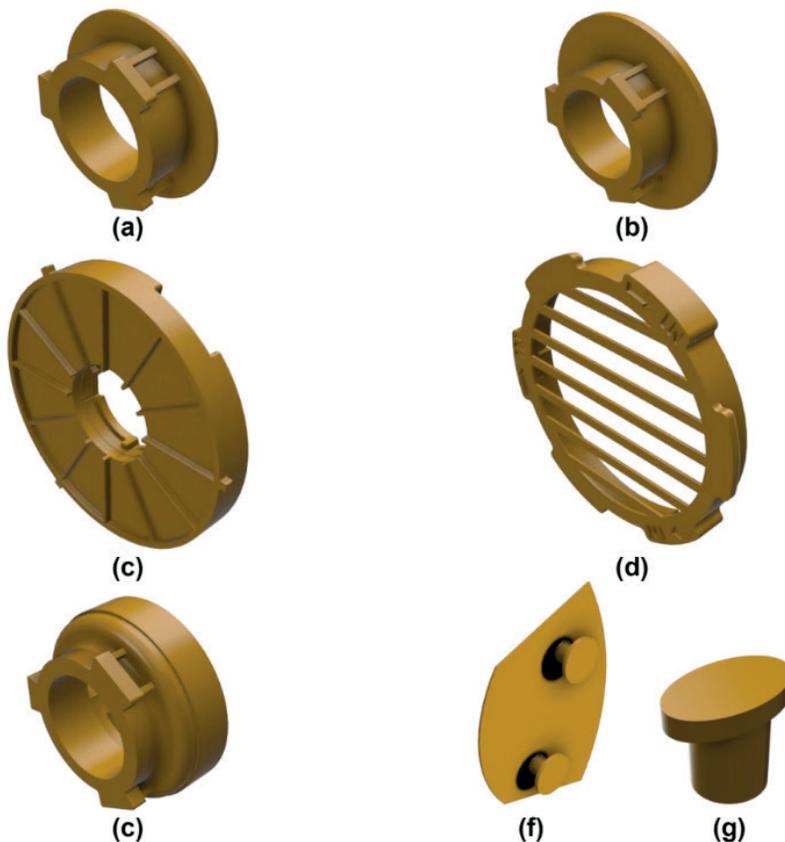


Figura 3: Demonstrativo (a) do suporte com adaptador para Filtro 3M - MODELO I, (b) do suporte (com adaptador) para Filtro 3M - MODELO II, (c) da base do suporte com adaptador para Filtro PFF2, (d) da tampa do Suporte com adaptador para Filtro PFF2, (e) do conector de Filtros de: 3M e MAS, e suporte facial do tirante (f) de 2 pinos e (g) de 1 pino.

Fonte: Autor

Suporte facial para tirante de Neoprene (1 pino): Usando da mesma metodologia do Modelo I, foi projetado o Suporte para fixação do tirante de Neoprene para o Modelo II do EPI produzido. Como esse modelo não apresenta uma área para contato tão viável como o modelo I, foi desenvolvida apenas uma parte da peça para encaixe na face lateral que é circular, apresentando a mesma funcionalidade da outra peça, conforme a Figura 3.g.

Com a substituição da Borracha Nitrílica para o uso do tecido de Neoprene, foi realizado o design do tirante conforme as geometrias das peças de encaixe dos EPI's. Possuindo um corte central de formato horizontal com o intuito de melhorar a flexibilização do produto, a peça possui quatro pares de furos em cada lado para ajuste e melhor fixação no rosto do usuário, conforme a Figura 4.

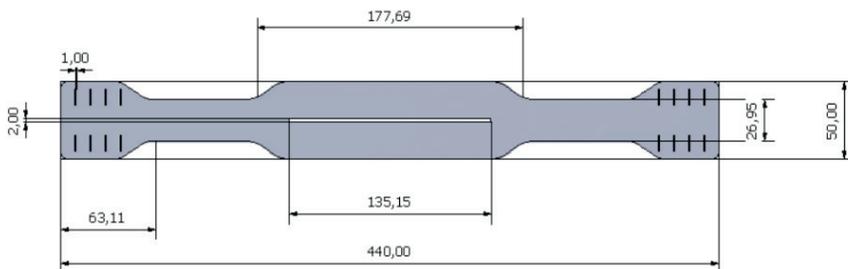


Figura 4: Tirante de tecido Neoprene para fixação na parte posterior da cabeça.

Fonte: Autor

Por fim, com todas as componentes modeladas e montadas, é possível utilizar os dois modelos produzidos para os três tipos de filtros encontrados no mercado e com maior conforto para o usuário.

4 | ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Após os testes preliminares e a escolha do material, deu-se início à fase de modelagem da máscara autoral. Nesta fase ocorreu a implementação de um importante requisito de projeto: o uso de elementos filtrantes comerciais. A escolha deste requisito foi pautada pela necessidade de um elemento filtrante que permitisse um fluxo respiratório seguro e livre de agentes biológicos, então, partindo do ponto de que o polímero usado na impressão das máscaras não possui propriedade filtrante e deve ser totalmente impermeável, fica evidente a necessidade de elemento filtrante para permitir o fluxo respiratório com este EPI. Em função deste requisito, a máscara autoral é compatível com os três modelos mais comuns de elementos filtrantes disponíveis no mercado.

Após a devida modelagem e alguns testes, o primeiro modelo da máscara foi testado por funcionários do Hospital Municipal de Foz do Iguaçu e por discentes e docentes da UNILA (Universidade Federal da Integração Latino-Americana) ativos nas ações de enfrentamento, para ter conhecimento do feedback dos usuários. Após o feedback dos usuários da versão de teste do primeiro modelo da máscara, ocorreram mudanças no formato da máscara a fim de melhorar a ergonomia do produto, e conseqüentemente, o conforto do usuário.

Além disso, as máscaras passaram a ser utilizadas com tirantes desenvolvidos com material do tipo Neoprene, uma vez que o antigo material (borracha nitrílica) não possuía resistência mecânica suficiente e oferecia pouco conforto, mesmo com o uso em períodos curtos de tempo. Após o desenvolvimento do Modelo I do EPI, foi desenvolvida a máscara para o Modelo II, a fim de melhorar a resistência física do equipamento e também facilitar a impressão, em função da simplicidade da sua construção.

Nas Figuras 5.a e Figura 5.b apresentam a versão final do Modelo II do EPI com o Suporte (com adaptador) para Filtro Mecânico PFF2 e o Modelo I do EPI com o Conector de Filtros de: 3M para Filtro Mecânico MSA, respectivamente.

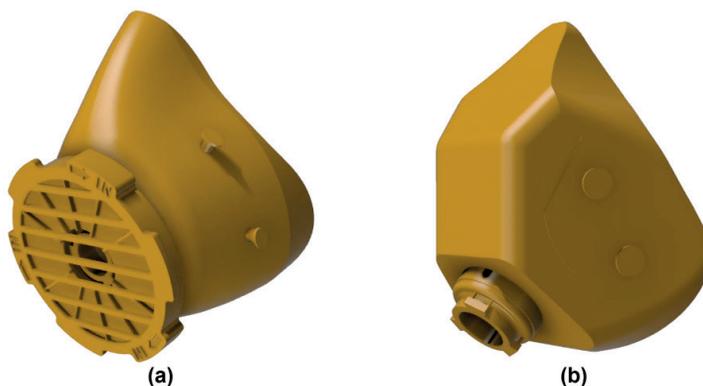


Figura 5: Demonstrativo do (a) Modelo II do EPI com o Suporte (com adaptador) para Filtro Mecânico PFF2 e do (b) Modelo I do EPI com o Conector de Filtros de: 3M para Filtro Mecânico MSA.

Fonte: Autor

Tendo como base a versão final, destaca-se que os modelos atendem as normativas técnicas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa, sendo elas atendidas integralmente os parâmetros definidos no art. 7º da RDC nº 356/2020, in verbis:

Art. 7º Os respiradores filtrantes para partículas (PFF) classe 2, N95 ou equivalentes devem ser fabricados parcial ou totalmente de material filtrante que suporte o manuseio e uso durante todo o período para qual foi projetado, de forma a atender aos requisitos estabelecidos nas seguintes normas técnicas:

I – ABNT NBR 13698:2011 – Equipamento de proteção respiratória – peça semifacial filtrante para partículas; e

II – ABNT NBR 13697:2010 – Equipamento de proteção respiratória – Filtros para partículas.

§ 1º Os materiais utilizados não podem ser conhecidos como causadores de irritação ou efeitos adversos à saúde, como também não podem ser altamente inflamáveis.

§ 2º Qualquer material liberado pelo meio filtrante e pelo fluxo de ar através deste meio não pode constituir risco ou incômodo para o usuário.

§ 3º Todas as partes desmontáveis, se existentes, devem ser facilmente conectadas e mantidas firmemente na peça.

§ 4º A resistência à respiração imposta pela PFF, com ou sem válvula, deve ser a mais baixa possível e não deve exceder aos seguintes valores: I – 70Pa em caso de

inalação com fluxo de ar contínuo de 30L/min; II – 240Pa em caso de inalação com fluxo de ar contínuo de 95L/min; e III – 300Pa em caso de exalação com fluxo de ar contínuo de 160L/min;

§ 5° A penetração dos aerossóis de ensaio através do filtro da PFF não pode exceder em momento algum a 6%.

§ 6° A válvula de exalação, se existente, deve ser protegida ou ser resistente às poeiras e danos mecânicos.

§ 7° A concentração de dióxido de carbono no ar inalado, contido no volume morto, não pode exceder o valor médio de 1% (em volume).

Conforme as figuras 14 e 15, é possível observar a montagem final dos modelos I e II, respectivamente.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A impressão 3D FDM é uma ferramenta de alto potencial com ampla aplicabilidade na confecção de protótipos e peças funcionais, uma vez que os parâmetros de impressão e pós-processamento estejam configurados de maneira correta. São notórios o intenso desenvolvimento, o grande avanço regional e a importância dessa técnica para a comunidade acadêmica, haja vista inúmeras ações de enfrentamento a COVID 19 na região cuja produção de equipamentos e/ou EPIs tiveram como base a impressão 3D. Essa tecnologia é um processamento de materiais em grande evolução que vem conquistando grandes áreas nas indústrias e engenharias. Esta ação propriamente dita da UNILA de enfrentamento a COVID 19 por meio da produção de máscaras autorais (EPI's), não descartáveis e de baixo custo, via impressão 3D, além de aumentar a visibilidade acadêmica na região oeste do Paraná, principalmente na cidade de Foz do Iguaçu, atua inclusive atraindo parcerias e aumentando a visão positiva da universidade pública na contribuição para a sociedade e desenvolvimento científico.

Logo, destaca-se que os resultados apresentados neste artigo fazem parte do projeto institucional da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) de enfrentamento ao coronavírus (sars-cov-2): Ação 5: fabricação e impressão 3D de peças de equipamentos e EPI's para as ações de combate ao Covid-19.

Por fim, visando auxiliar e contribuir no enfrentamento da Pandemia, os autores estão disponibilizando gratuitamente e na íntegra todos os documentos e materiais necessários para replicar e construir os EPI's. Os conteúdos encontram-se disponíveis para download na página da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) pelo link: <https://portal.unila.edu.br/doutorado/ppgies/produto-tecnologico>.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal Integração Latino-Americana (UNILA), Programa de Pós-Graduação em Energia e Sustentabilidade (PPGIES), ao Programa Agenda Tríplice da UNILA e ao Grupo de Pesquisa em Energia e Sustentabilidade Energética (GPEenSE) por disponibilizar a infraestrutura e fomento para esta pesquisa. Agradecemos também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação Araucária (FAPPR).

REFERÊNCIAS

1. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. Rothan H. A. Byrareddy S. N. Journal of Autoimmunity (2020).
2. Mask or no mask for COVID-19: A public health and market study Li T. Liu Y. [...] Dai S. Y. PLoS ONE (2020).
3. Mask crisis during the COVID-19 outbreak Wang M. W. Zhou M. Y. [...] Chen J. European Review for Medical and Pharmacological Sciences (2020).
4. Covid Mask with P100 filter connection and Exhaust valve. Ivo Raitchev. Disponível em: <https://grabcad.com/library/covid-mask-with-p100-filter-connection-and-exhaust-valve-1>. Acesso em 26 dez 2020.
5. MING Li Tu; YU YU Lai. **Máscara respiratória** BR 10 2018 072924 1 A2. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=1492569&SearchParameter=BR%2010%20072924%201%20M%C1SCARA%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=>. Acesso em 26 dez 2020.
6. DONG-SUN Noh; SANGHOON Lee; KANGSOO Park. **Respirador que inclui elemento de reforço** BR 11 2019 008611 0 A2. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=1509176&SearchParameter=BR%2011%20008611%200%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=>. Acesso em 26 dez 2020.
7. DEAN R. Duffy. **Respirador com peça facial filtrante tendo recorte para o nariz** BR 11 2016 004519 0 A2. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=1370871&SearchParameter=BR%2011%20004519%200%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=>. Acesso em 26 dez 2020.
8. DEAN R. Duffy. **Respirador com peça facial filtrante tendo recorte para o nariz** BR 11 2016 004115 1 A2. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=1370546&SearchParameter=BR%2011%20004115%201%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=>. Acesso em 26 dez 2020.
9. VLADIMIR Egorovich Belousov; MAKSIM Vladimirovich Belousov. **Máscara médica facial estruturada de proteção e descarga** BR 11 2019 025140 5 A2. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=1530971&SearchParameter=BR%2011%202019%20025140%205%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=>. Acesso em 26 dez 2020.

10. BRILLAT, Vianney. **Disposable, recyclable protective respiratory mask** WO 2012/089964 A1. Disponível em: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2012089964>. Acesso em 26 dez 2020.

11. MARTIN Philip G; XUE Jianxian. **Filtering Face Mask that Uses an Exhalation Valve that Has a Multi-layered Flexible Flap** US-7028689-B2. Disponível em: <https://portal.unifiedpatents.com/patents/patent/US-7028689-B2>. Acesso em 26 dez 2020.

12. **ANVISA**. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução do Art. 5º, aplicada a ABNT NBR 15052:2004. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/239json-file-1> . Acessado em: 26 dez 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ansiedade 9, 60, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 127, 129, 137, 138, 142, 143, 144, 146, 153, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 167, 168, 169, 171, 172, 176, 181, 182, 195, 198, 202, 214, 221

Área da Saúde 18, 39, 40, 46, 51, 99, 102, 139, 142, 210

Assistência à Saúde Mental 149, 151

Atenção primária à saúde 39

B

Bem estar 10, 157, 209, 210, 211, 213, 217, 219, 220

C

Cavidade oral 128, 133, 156, 157, 158, 159

Citationitems 116

Corona Vírus 153, 156, 162, 197

COVID-19 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 50, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 96, 97, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 171, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 192, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 210, 212, 216, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233

Crianças 58, 75, 80, 107, 108, 110, 111, 141, 158

Cuidado pré-natal 39

D

Depressão 9, 54, 113, 116, 120, 121, 129, 137, 138, 140, 141, 142, 144, 145, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 159, 161, 167, 168, 169, 171, 172, 175, 176, 180, 181, 195, 202, 205, 206, 207, 214, 221

Desenvolvimento Científico 11, 12

Desenvolvimento Tecnológico 234

Desinformação 14, 16, 22, 24, 25, 26, 115, 140, 211

E

EPI 6, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 24, 95, 101, 126, 230, 231

Epidemiologia 28, 30, 31, 35, 37, 38, 65, 159

Estratégias 6, 22, 31, 41, 50, 51, 52, 54, 60, 67, 81, 89, 90, 92, 95, 96, 109, 111, 115, 130, 134, 140, 143, 149, 150, 155, 158, 173, 176, 177, 180, 183, 205, 210

Estratégias de enfrentamento 6, 50, 51, 52, 54, 60, 109, 130, 134, 155

Estresse 9, 52, 121, 127, 129, 130, 137, 138, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 153, 156, 157, 158, 159, 163, 166, 167, 168, 169, 172, 173, 175, 177, 178, 180, 181, 194, 214, 220, 230

F

Fake News 14, 15, 16, 17, 25, 155

Fatores de riscos 89, 90, 91, 96

Fenomenologia 189, 191, 198

G

Gestantes 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 81

H

Hemoterapia 99, 100, 101, 102, 104, 105

Homeopatia 113, 114, 116, 120, 121

I

Impressão 3D 6, 1

Infecções por Coronavirus 149, 151

Infodemia 14, 15, 16, 22, 25

Isolamento Social 8, 23, 55, 73, 77, 84, 89, 95, 96, 113, 114, 115, 117, 120, 121, 138, 140, 142, 143, 146, 149, 150, 152, 155, 156, 171, 173, 177, 178, 179, 182, 183, 189, 192, 193, 198, 200, 202, 203, 204, 206, 209, 211, 212, 220, 226

L

Luto 50, 51, 55, 60, 61, 73, 84, 142

M

Morte 6, 1, 15, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 74, 75, 89, 90, 91, 148, 174, 196

Musculação 10, 209, 211, 214, 215, 220

N

Nível de atividade física 10, 200, 202, 203, 204, 205, 222

O

Odontologia 8, 42, 125, 126, 127, 129, 130, 132, 133, 134, 156, 159, 160

Organização 14, 15, 16, 24, 26, 32, 33, 36, 38, 42, 48, 63, 64, 65, 67, 78, 82, 83, 89, 90, 92, 95, 96, 108, 116, 126, 138, 150, 156, 159, 163, 169, 174, 179, 190, 195, 199, 201, 202,

203, 207, 210, 212

P

Padrões de Prática Odontológica 125

Pandemia 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1, 7, 11, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 42, 47, 55, 56, 57, 58, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 104, 105, 106, 110, 111, 113, 114, 115, 125, 127, 132, 134, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 172, 173, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212, 214, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 229, 230, 231

Percepção 189

Prevenção 7, 17, 22, 23, 24, 29, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 47, 49, 51, 62, 65, 70, 71, 73, 76, 77, 79, 82, 86, 89, 90, 91, 95, 96, 97, 100, 105, 111, 115, 125, 127, 129, 131, 132, 133, 134, 139, 153, 154, 158, 161, 170, 171, 173, 174, 176, 179, 181, 182, 183, 189, 190, 193, 196, 198, 200, 201, 203, 204, 211, 213, 217

Promoção da saúde 41, 44, 49, 214

Protocolo 7, 62, 63, 64, 65, 66, 70, 71, 85, 95, 100, 101, 102, 118, 125, 148

Psicologia 50, 52, 54, 55, 56, 57, 60, 142, 157, 161, 163, 164, 166, 169, 171, 172, 188, 189, 191, 192, 206, 222

S

SARS-COV-2 11, 204

Saúde 6, 7, 8, 9, 1, 4, 10, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 57, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 105, 106, 108, 109, 110, 113, 115, 116, 120, 125, 126, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 161, 162, 163, 164, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 210, 212, 213, 214, 216, 218, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 230

Saúde do Trabalhador 189, 193, 195

Saúde Mental 8, 75, 130, 132, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 161, 163, 168, 175, 180, 195

Saúde Pública 7, 14, 15, 22, 28, 32, 37, 48, 62, 65, 66, 67, 69, 82, 86, 126, 133, 138, 140, 144, 154, 155, 156, 170, 171, 174, 196, 210, 222, 223, 224, 225, 226

Segurança Transfusional 99, 104

Serviço Social 39, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49

Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica 8, 106, 107, 108, 111

T

Trabalho 14, 30, 36, 37, 39, 41, 44, 46, 47, 51, 60, 65, 73, 75, 77, 84, 114, 115, 116, 121, 122, 128, 129, 130, 132, 138, 142, 144, 149, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 172, 189, 191, 193, 195, 197, 211, 218, 224, 226, 230

Transmissão 2, 15, 17, 23, 24, 31, 32, 64, 65, 67, 71, 73, 75, 82, 100, 115, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 150, 154, 157, 193, 199, 212, 229

Transtornos Mentais 116, 120, 125, 134, 137, 138, 141, 145, 146, 167, 170, 202

Tratamento 17, 36, 48, 62, 63, 64, 65, 70, 71, 73, 75, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 94, 97, 100, 101, 108, 114, 117, 118, 120, 127, 144, 149, 150, 151, 156, 158, 161, 168, 169, 170, 172, 182, 195, 196, 198, 213, 218, 226, 231

V

Vigilância Ambiental em Saúde 28, 29, 30, 36, 37

Vulnerabilidade 44, 45, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 84, 85, 87, 141, 173, 175, 198

Ações e Experiências para o Enfrentamento da Pandemia de COVID-19

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

Ações e Experiências para o Enfrentamento da Pandemia de COVID-19

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