

**Oussama Naouar**  
**Adriano Dias de Andrade**  
[Organizadores]



# ENFRENTAMENTO À **COVID-19**

AÇÕES DA PRÓ-REITORIA DE  
EXTENSÃO E CULTURA DA UFPE

*volume 1*

**Assessoria Técnica e  
Fabricação de Produtos**



**PROEXC**  
PRÓ-REITORIA  
DE EXTENSÃO E CULTURA

ENFRENTAMENTO À  
**COVID-19**  
AÇÕES DA PRÓ-REITORIA DE  
EXTENSÃO E CULTURA DA UFPE

volume 1

*Assessoria Técnica e  
Fabricação de Produtos*

*Oussama Naouar*  
*Adriano Dias de Andrade*  
[Organizadores]

ENFRENTAMENTO À  
**COVID-19**  
AÇÕES DA PRÓ-REITORIA DE  
EXTENSÃO E CULTURA DA UFPE

volume 1

*Assessoria Técnica e  
Fabricação de Produtos*



Recife | 2021

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

### **Reitor**

Alfredo Macedo Gomes

### **Vice-Reitor**

Moacyr Cunha de Araújo Filho

### **Pró-Reitoria de Extensão e Cultura**

#### **Pró-Reitor**

Oussama Naouar

### **Coordenação de Gestão Editorial e Impacto Social**

#### **Coordenador**

Adriano Dias de Andrade

#### **Assistente**

Artur Villaça Franco

#### **Revisores**

Andressa Lira Bernardino

João Gabriel Pereira da Silveira

Pedro Henrique Carvalho de Arruda

Widma Sandrelly Maria de Lima

#### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Gabriel Felipe Santana da Silva

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária Kalina Ligia França da Silva, CRB4-1408

---

E56      Enfrentamento à COVID-19 [recurso eletrônico] : ações da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFPE, volume 1 : assessoria técnica e fabricação de produtos / organizadores : Oussama Naouar, Adriano Dias de Andrade. – Recife : Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFPE ; Ed. UFPE, 2021.

Vários autores.  
Inclui referências.  
ISBN      978-65-5962-036-4      (online)

1. Universidade Federal de Pernambuco – Serviços de promoção da saúde. 2. COVID-19 (Doença) – Medidas de segurança. 3. COVID-19 (Doença) – Prevenção. 4. Epidemias – Medidas de segurança. 5. Saúde pública. 6. Extensão universitária. I. Naouar, Oussama (Org.). II. Andrade, Adriano Dias de (Org.). III. Universidade Federal de Pernambuco. Pró-Reitoria de Extensão e Cultura.

613      CDD (23.ed.)      UFPE (BC2021-036)

---



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.



Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária  
Recife, Pernambuco, CEP: 50670-901  
Fone: +55 (81) 2126.8130 | E-mail: [cgei.proexc@ufpe.br](mailto:cgei.proexc@ufpe.br)

## SUMÁRIO

- 8 *[Apresentação]*  
**Extensão: encontros para a transformação do mundo**  
Oussama Naouar, Adriano Dias de Andrade
- 14 **Avivar: engenharia clínica e formação pelo serviço contra a Covid-19**  
Caio Vinícius Ferreira de Brito, Giselle Machado Magalhães Moreno, Shirley Lima Campos, Cristine Martins Gomes de Gusmão, Wellington Pinheiro dos Santos
- 43 **Consultoria em Administração Estratégica: a extensão em apoio às organizações antes e durante a pandemia de Covid-19**  
Yákara Vasconcelos Pereira, Ana Catarina da Silva Nascimento

**65**    **Materialização digital x Covid-19:  
uma experiência de produção colaborativa  
de escudos faciais em laboratório *maker***

Sadi da Silva Seabra Filho, Walter Franklin Marques Correia,  
Ney Brito Dantas, Victor Gomes Cardoso, Thayná da Costa Ribeiro

**91**    **Produção de álcool e conteúdos didáticos  
para prevenção e combate à Covid-19  
em Caruaru, Pernambuco**

Ana Gabrielly Almeida de Lima, Arthur Marcelino de Lima Neves,  
Danielle Beatriz de Sousa, Erickson Johny Galindo da Silva,  
Herick Ribeiro Torres, Maryenne Souza Silvestre Barbosa,  
Júlio Cosme Santos da Silva, Roberta Pereira Dias

**114**    **Produção de antissépticos para proteção  
contra o novo coronavírus**

Luís Henrique Raimundo, Marcelo Fabrício Araújo,  
Erika Pinto Marinho, Gilson Lima da Silva

**139**      **Produção, envase e distribuição de insumos para o enfrentamento à pandemia de Covid-19**

José Eduardo Garcia, Dgoberge Herculano Soares Junior, Elderson da Silva Guedes, Nelson Correia de Lima Júnior, André Pukey Oliveira Galvão

**154**      **Protetor do bem: produção de escudos faciais em tempo de pandemia**

Ana Cláudia da Silva Araújo, Ana Paula Alves Figueiredo Lima, George Gabriel Gonçalves Lima, Valdecy Vascurado Chaves Neto, Ítalo Ferreira Monteiro

[ apresentação ]

## Extensão: encontros para a transformação do mundo

*Será a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da situação ou da ação política*

(Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido*, 1994, p. 55)

Uma universidade pública e democrática é feita de diversidade. Diversidade de pessoas, de pensamento, de cursos, de pesquisas, de realizações e empreendimentos os mais diversos, que conjugam interesses e necessidades de múltiplos setores sociais. Nesse caleidoscópio, as atividades de extensão e de cultura engendram protagonismo estratégico e corporificam a atuação da universidade de forma direta e responsiva junto à sociedade, no enfrentamento de questões tanto perenes como emergentes. Todo esse conjunto pode bem ser compreendido através da noção de *práxis*, de práticas cujas existências objetivam a transformação social, seguindo a trilha de pensamento do Patrono da Educação Brasileira e fundador do Serviço de Extensão Cultural da



então Universidade do Recife e hoje Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), o professor Paulo Freire, cujo centenário de nascimento é comemorado em setembro próximo.

Há mais de um ano, o mundo e, destacadamente, o país têm convivido com os múltiplos impactos que a pandemia de Covid-19 tem imprimido às nossas vidas, em todas as esferas, pessoal, profissional, acadêmica, sanitária, econômica e tantas outras. A pandemia nos ameaça a todas e todos, mas atinge, com maior intensidade, as camadas mais empobrecidas da população, que, já diante de tantas precariedades, precisaram enfrentar uma hecatombe de dimensões imprevisíveis e sem precedentes na nossa história mais recente.

Diante deste momento desafiador, mesmo limitada pelas restrições orçamentárias impostas nos últimos anos, a UFPE, através da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proexc), por meio de estudantes, professores e servidores técnico-administrativos, em cooperação com voluntários da sociedade, de profissionais de outras universidades e instituições pernambucanas, erigiu respostas rápidas e imediatas à situação de emergência sanitária, empreendendo ações de extensão e cultura que se direcionaram a várias frentes, desde a produção de equipamentos de proteção individual e de substâncias sanitizantes, para prevenção ao contágio e disseminação da doença, atendimentos de tele-saúde em diversas áreas, assessoria técnica a empresas em face da necessidade do *lockdown*, produção de material instrucional e educativo, dentre tantas outras atividades de naturezas diversas. Foram dezenas de ações registradas por meio da Proexc, que alcançaram centenas de milhares de pessoas desde março de 2020.

Essas ações representam o esforço da UFPE em se manter funcionando e “presente” durante a pandemia, mais do que isso, representa a vocação extensionista das universidades públicas brasileiras e a sua relevância para a sociedade. Neste ano em que a UFPE celebra os 75 anos de sua existência, essas atividades são o testemunho da importância desta instituição para as pernambucanas e pernambucanos, e para o Brasil. O atual retrato da pandemia e a atuação da universidade no seu enfrentamen-

to deixam claros os motivos pelos quais todas e todos nós, cidadãs e cidadãos deste país, precisamos defender as universidades públicas e garantir a sua sobrevivência para as gerações futuras.

Nesta obra – uma série de quatro *e-books* – intitulada “Enfrentamento à Covid-19: Ações da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFPE”, apresentamos os relatos das experiências de 40 atividades extensionistas, no combate aos muitos desafios impostos pelo Sars-CoV-2, realizadas em 2020 e 2021 por “sujeitos que se encontram para a pronúncia do mundo, para a sua transformação”<sup>1</sup>. Todos os textos que compõem os volumes foram avaliados por pareceristas *ad hoc* do Brasil e do exterior, o que colaborou para a composição de escritos que não só fossem depoentes deste tempo, mas que se materializam com qualidade técnica e acuidade textual.

O *volume 1 – Assessoria Técnica e Fabricação de Produtos* reúne relatos de experiência de sete ações extensionistas voltadas não somente a práticas de prevenção e combate ao novo coronavírus, mas também a serviços de assistência à população e aos profissionais de saúde (in)diretamente envolvidos no enfrentamento da pandemia. No contexto pandêmico, sistemas de saúde pública e privada do Brasil e do mundo inteiro conviveram com a exaustão física e emocional, sobretudo às vistas da crescente demanda e consequente escassez de insumos essenciais à proteção contra a doença, como antissépticos e equipamentos de proteção individual, o que tornou fundamental a realização de ações que se propunham a tornar possível o trabalho de contenção da contaminação por Covid-19.

Os textos agrupados no *volume 1* descrevem o processo de concepção e desenvolvimento de projetos que, em face dos contratemplos que obstruíram as vias de combate à pandemia emergente, estiveram comprometidos com a manutenção da vida e com a garantia do acesso ao conhecimento, seja através da produção e distribuição voluntária de soluções sanitizantes e escudos faciais, seja através da promoção estratégica de informações sobre a Covid-19. Assim, esse volume põe em relevo a

1 FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994. p. 103. *E-book*.

importância do esforço e da sensibilização da academia frente às reais demandas da sociedade durante a maior crise sanitária e hospitalar que o Brasil já enfrentou.

O *volume 2 – Telessaúde e Orientação Profissional* apresenta os efeitos da pandemia de Covid-19 como exigência para o redesenho de práticas no âmbito da educação e do atendimento em saúde, promovendo novas formas de “encontro” entre o paciente e o profissional de saúde. Assim, as estratégias apresentadas em cada capítulo visam remanejar as atividades presenciais de projetos de extensão para o meio digital. Destaca-se, nos trabalhos desse volume, o retorno oferecido por graduandos, mestres e doutores às comunidades acadêmica e civil.

Embora as ferramentas de telessaúde e educação a distância já estivessem no horizonte do possível desde o desenvolvimento de novas tecnologias surgidas com a internet, o ineditismo das ações apresentadas no *volume 2* consiste justamente na discussão mais aprofundada desses recursos como principal alternativa para a continuidade das atividades de ensino, extensão e pesquisa no contexto da pandemia. Através dessas ferramentas, os estudantes e professores se dedicaram a diversos aspectos do contexto pandêmico: a capacitação de profissionais de saúde no enfrentamento à Covid-19; o didatismo na abordagem da educação em saúde na pandemia; a construção e apresentação de medidas básicas de biossegurança contra o coronavírus; o atendimento fonoaudiológico a distância para pessoas transgênero e crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA); o acompanhamento fisioterapêutico a distância para a comunidade acadêmica; e, por fim, o acompanhamento odontológico e fisioterapêutico a distância para pessoas portadoras da doença de Parkinson.

O *volume 3 – Qualidade de Vida e Assistência Social* conta com dez relatos de experiência oriundos de diversos campos do saber, que abordam conteúdos referentes à qualidade de vida e à assistência social no atual contexto pandêmico. Os trabalhos são resultados de ações de extensão promovidas por diversos cursos da UFPE e trazem à luz assuntos de suma importância sobre a Covid-19, que vão desde a educação em saúde e a realização de atividades físicas até os cuidados com a saúde mental de

adultos e crianças e o papel dos movimentos sociais no enfrentamento à pandemia.

Como o distanciamento social passou a ser uma medida necessária para conter o avanço do novo coronavírus no Brasil e no mundo, várias pessoas precisaram mudar drasticamente suas rotinas pessoais e passaram por um intenso processo de adaptação, substituindo as atividades laborais presenciais pelo *home office* e as salas de aula pela educação remota emergencial. Em consequência desse processo, surgiu a necessidade de se ter um cuidado redobrado com a saúde física e mental de adultos e, da mesma maneira, com o desenvolvimento infantil. O volume traz relatos de profissionais, professores, estudantes e voluntários que, sabendo da gravidade dos efeitos gerados pela atual crise humanitária, buscaram promover ações extensionistas visando a qualidade de vida da sociedade em geral.

O volume 4 – *Comunicação Pública e Divulgação Científica* aborda a Comunicação como estratégia para enfrentamento à pandemia, como fonte de informação sobre o novo coronavírus, profilaxia, vacina e anti-*fake news*, viabilizando o espraiamento de conhecimento confiável neste período complexo, quando insistir no acesso ao conhecimento pode ser visto como forma de resistência. Os 12 relatos de experiência desse volume descrevem importantes ações extensionistas, como a divulgação de ações socioassistenciais, de orientações profissionais na pandemia e de técnicas e ferramentas de ensino neste momento pandêmico.

Em síntese, os relatos apresentam ações de comunicação pública e divulgação científica de diversas áreas do conhecimento: Comunicação, Educação, Farmácia, Medicina, Odontologia, Química, dentre outras. Essas atividades aconteceram em diversos formatos, do programa de rádio ao *podcast*, do jornal aos *posts* em redes sociais, das radionovelas às *lives*, tendo em comum o compromisso com a veracidade das informações, com a prática extensionista dialógica, com o ensino e a produção de conhecimento sistematizado, por conseguinte, o compromisso assumido pela UFPE através da sua Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, responsável institucional e subsidiadora das atividades relatadas nesta obra.

Com a publicação desta série de *e-books*, a UFPE, por meio da Coordenação de Gestão Editorial e Impacto Social da Proexc, faz um duplo movimento: torna público um valioso compêndio de ações de extensão que corporificam a atuação da universidade neste período pandêmico, demonstrando as suas múltiplas frentes de atuação e as muitas redes de cooperação e solidariedade que foram fortalecidas ou inauguradas desde março de 2020; e, igualmente importante, registra o agradecimento institucional a toda a comunidade acadêmica, representada nestes volumes por mais de duas centenas de estudantes, professores e servidores técnico-administrativos, que, de forma altruísta, se engajaram no enfrentamento à Covid-19.

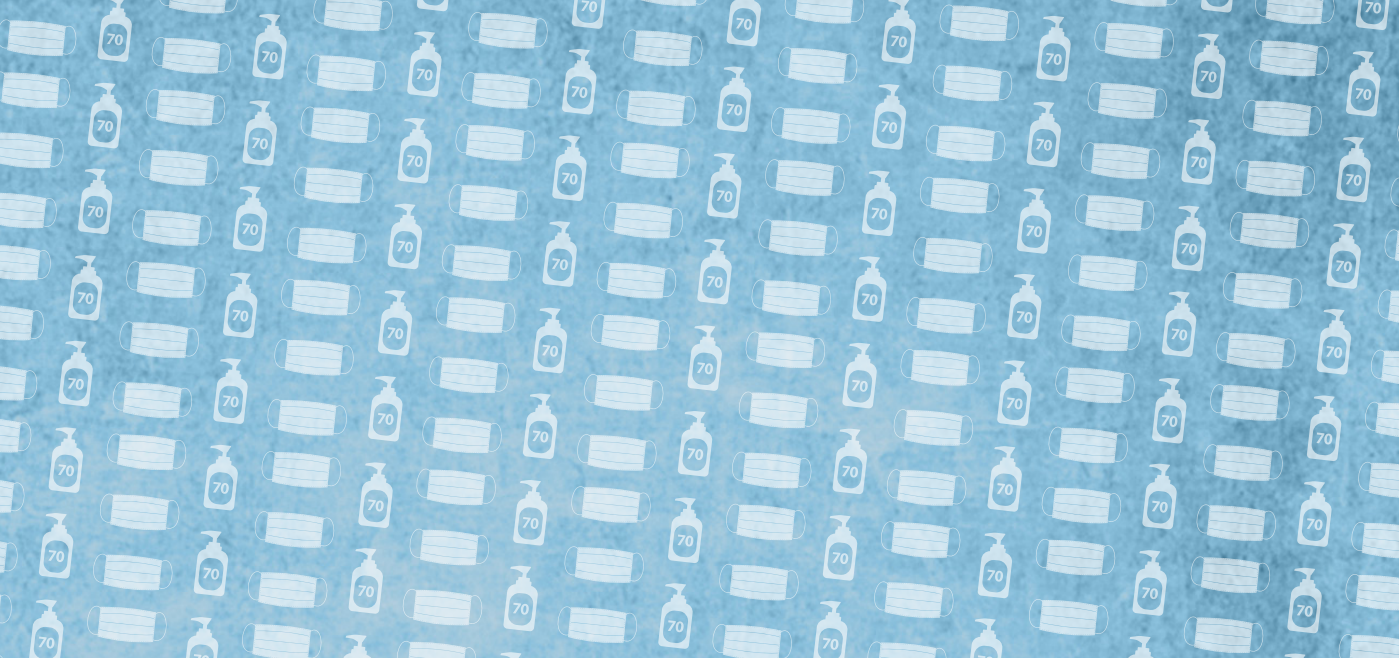
Recife, junho de 2021.

*Oussama Naouar*

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

*Adriano Dias de Andrade*

Coordenador de Gestão Editorial  
e Impacto Social da Proexc



## **AvivAR: engenharia clínica e formação pelo serviço contra a Covid-19**

AvivAR: clinical engineering and training  
for the service against COVID-19

**Caio Vinício Ferreira de Brito**

(Graduando em Engenharia Biomédica, CTG/UFPE)

**Giselle Machado Magalhães Moreno**

(Doutora em Bioquímica e Fisiologia, Pós-Doutoranda,  
Departamento de Engenharia Biomédica, CTG/UFPE)

**Shirley Lima Campos**

(Doutora em Engenharia Mecânica, Professora do  
Departamento de Fisioterapia, CCS/UFPE)

**Cristine Martins Gomes de Gusmão**

(Doutora em Ciência da Computação, Professora do  
Departamento de Engenharia Biomédica, CTG/UFPE)

**Wellington Pinheiro dos Santos**

(Doutor em Engenharia Elétrica, Professor do Departamento  
de Engenharia Biomédica, CTG/UFPE)

Relato de experiência do projeto de extensão “AvivAR: manutenção de ventiladores mecânicos do SUS contra a Covid-19”, coordenado pelo Prof. Wellington Pinheiro dos Santos e pela Profa. Cristine Martins Gomes de Gusmão, do Departamento de Engenharia Biomédica do Centro de Tecnologia e Geociências (CTG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O projeto foi financiado pelo edital 2020-03 de Registro das Ações de Extensão com Movimentação Financeira, da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proexc), com recursos de apoio a ações emergenciais contra a Covid-19, e foi registrado no SigProj - 354677.1959.122046.05052020, sendo finalizado em dezembro de 2020.

## Resumo

Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China, emergiu a maior pandemia do século. A Covid-19, provocada pelo vírus SARS-CoV-2, rapidamente se espalhou pelo mundo, afetando praticamente todos os países do globo e provocando mais de 30 milhões de infecções e mais de 1 milhão de mortes até janeiro de 2021, segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS). Medidas de isolamento social mudaram radicalmente o modo de vida de populações inteiras. Os sistemas de saúde do mundo inteiro chegaram rapidamente à exaustão, o que demandou mais profissionais e equipamentos, especialmente aqueles de manutenção da vida, uma vez que não existe, até o momento, tratamento específico dos casos graves de Covid-19. Este trabalho apresenta o relato da experiência do projeto “AvivAR”, dedicado ao apoio à gestão da manutenção de ventiladores mecânicos e outros equipamentos de manutenção da vida, e à formação pelo serviço de pessoal qualificado na área de Engenharia Biomédica e áreas afins, buscando apoiar emergencialmente o Sistema Único de Saúde (SUS) da cidade do Recife. O projeto foi estruturado nos seguintes subprojetos: a) estágio especial em Engenharia Clínica em hospitais com alas dedicadas à Covid-19; b) treinamento remoto em ventilação mecânica e ventiladores mecânicos, com foco em princípios de manutenção; c) livro didático sobre ventilação mecânica, com foco em princípios de manutenção, construído coletivamente.

**Palavras-chave:** Covid-19. SARS-CoV-2. Gestão da manutenção. Ventilação mecânica. Formação pelo serviço.

## Abstract

In December 2019, the century largest pandemic emerged from the city of Wuhan, China. COVID-19, caused by the SARS-CoV-2 virus, quickly spread across the world, affecting virtually every country on the globe and causing more than 30 million infections and more than 1 million deaths in January 2021, according to data from the World Health Organization. Social isolation measures have radically changed the way of life of entire populations. Health systems around the world quickly reached exhaustion, which demanded more professionals and equipment, especially those for maintaining life, since there is no specific treatment for COVID-19 severe cases



so far. This paper presents the experience report of the “AvivAR” project, dedicated to supporting the maintenance management of mechanical ventilators and other life maintenance equipment, and training qualified personnel in the area of Biomedical Engineering and related areas, seeking to support the Recife’s Public Health System on an emergency basis. This project was structured into the following subprojects: a) special internship in Clinical Engineering in hospitals with wards dedicated to Covid-19; b) remote training in mechanical ventilation and mechanical ventilators, focusing on maintenance principles; c) textbook about mechanical ventilation with a focus on maintenance principles, built collectively.

**Keywords:** COVID-19. SARS-CoV-2. Maintenance management. Mechanical ventilation. Training by service.

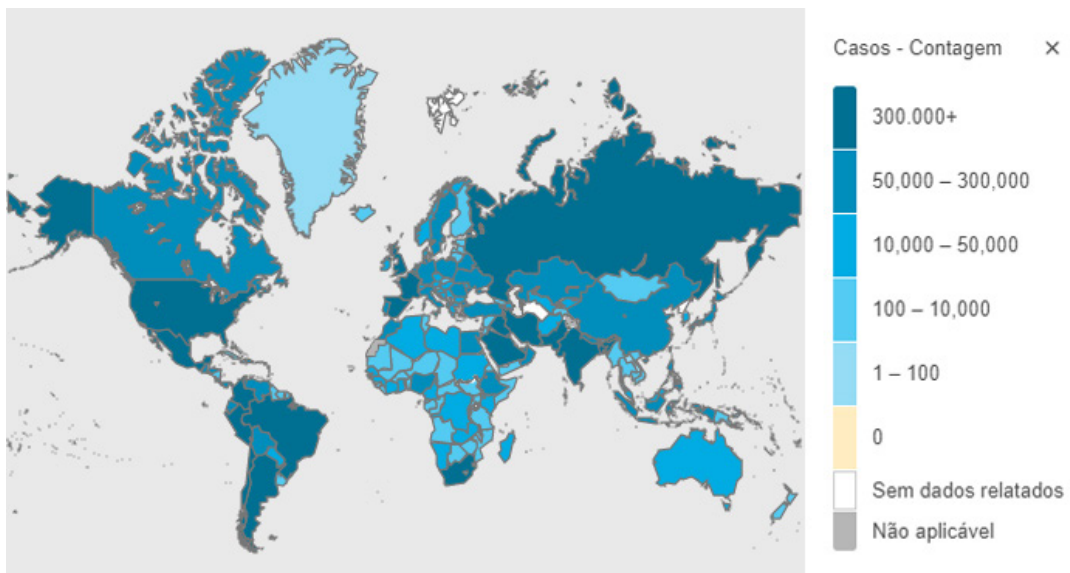
## 1. Introdução

No mês de dezembro de 2019, as manchetes dos jornais e telejornais do mundo inteiro destacavam o surgimento, na cidade de Wuhan, na China, de uma misteriosa doença, que, em sua forma grave, apresentava sintomas semelhantes aos da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG ou, em inglês, *Severe Acute Respiratory Syndrome*, SARS), transmitida pelo SARS-CoV, o novo coronavírus (BARBOSA *et al.*, 2020; DANIEL, 2020; GOMES *et al.*, 2020a; GOMES *et al.*, 2020b; NICOLA *et al.*, 2020; PFEFFERBAUM; NORTH, 2020; VAISHYA *et al.*, 2020). No entanto, os primeiros sequenciamentos mostraram que se tratava de uma doença nova, transmitida por um novo coronavírus, inicialmente chamado de nCoV e depois de SARS-CoV-2, sendo reconhecido como uma evolução do vírus SARS-CoV (BARBOSA *et al.*, 2020; GOMES *et al.*, 2020a; GOMES *et al.*, 2020b).

A doença foi chamada de Covid-19, do inglês, *Coronavirus Disease 2019*, com sintomas iniciais que podem ser confundidos com uma gripe forte, com tosse, febre, dor de garganta e dificuldade de respirar (BARBOSA *et al.*, 2020; DANIEL, 2020; GOMES *et al.*, 2020a; GOMES *et al.*, 2020b; NICOLA *et al.*, 2020; PFEFFERBAUM; NORTH, 2020;

VAISHYA *et al.*, 2020). Semanas depois, descobriu-se que a perda parcial (hiposmia) ou total (anosmia) do olfato poderia ser muito característica da infecção por Covid-19 e essas descobertas viriam a ser aproveitadas no apoio ao diagnóstico clínico em um momento em que ainda não se dispunha de testes rápidos suficientemente confiáveis e a disponibilidade do teste RT-PCR, que detecta a presença do RNA do vírus SARS-CoV-2, ainda era muito baixa, além do custo alto do teste (GOMES *et al.*, 2020a; GOMES *et al.*, 2020b; LIMA *et al.*, 2020). Até janeiro de 2021, a Covid-19 já tinha infectado mais de 30 milhões de pessoas e matado mais de 1 milhão, segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021) (ver figuras 1 e 2).

**Figura 1** – Distribuição global do número de casos de infectados por Covid-19 em janeiro de 2021

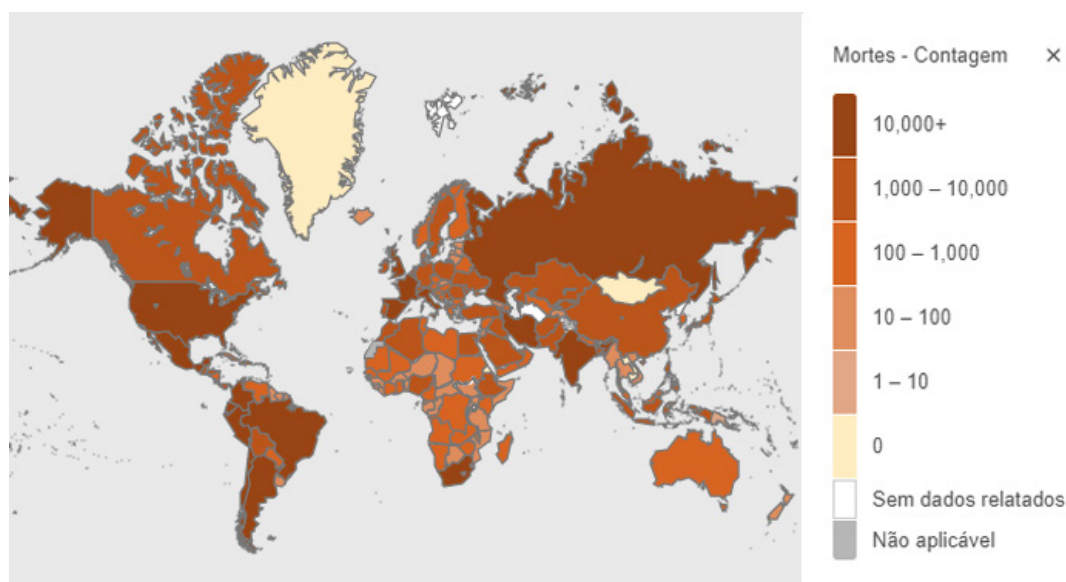


**Fonte:** [Organização Mundial da Saúde.](#)

Nas primeiras semanas de março de 2020, os governos estaduais, em sua maioria, decretaram medidas de isolamento social, com o fechamento de estabelecimentos comerciais, indústrias e instituições de ensino. Uma frente negacionista se formou com a adesão de políticos de extrema direita, empresários e personalidades conservadoras diversas, ora negando a própria existência da

Covid-19 ou minimizando seus efeitos sobre a saúde dos doentes, ora defendendo medicamentos e tratamentos ineficazes e sem comprovação científica em favor de uma salvação da economia ao custo de dezenas de milhares de vidas. Diante desse cenário, vale destacar que, embora o percentual de casos letais seja relativamente baixo, a pandemia de Covid-19 tem se mostrado de uma letalidade considerável, dado que o volume de pessoas infectadas total é muito alto e muitas vezes subnotificado, já que muitos casos não chegam a ser comunicados em unidades de saúde.

**Figura 2** – Distribuição global do número de mortes por Covid-19 em janeiro de 2021



**Fonte:** [Organização Mundial da Saúde.](#)

O total de mortes por SRAG tem crescido exponencialmente, mostrando uma relação com o espalhamento da Covid-19, embora, em sua maioria, não possua diagnóstico de Covid-19, o que leva as autoridades sanitárias dos estados da federação a monitorar também a SRAG. O único tratamento disponível para um paciente com SRAG é mantê-lo sob ventilação mecânica invasiva, em coma induzido e entubado, recebendo medicação intravenosa para evitar o colapso dos alvéolos e do sistema respiratório como um todo. No caso específico da Covid-19, dado

que, nos meses de abril e maio de 2020, se descobriu ser uma doença que incide essencialmente sobre o sistema cardiovascular, trombozes, trombopenias e acidentes vasculares passaram também a ser tratados preventivamente. Desta forma, um paciente com diagnóstico de Covid-19 em estado grave, como um paciente com SRAG, pode ocupar um leito por semanas ou até meses. Assim, as unidades de terapia semi-intensiva e intensiva são rapidamente ocupadas, levando as autoridades sanitárias a construir alas hospitalares inteiramente dedicadas à Covid-19. Além disso, hospitais de campanha também foram inaugurados para evitar o rápido colapso do sistema de saúde.

O mundo, então, mudou radicalmente. Passou a ser do senso comum falar em “novo normal” para denominar a situação anormal que a humanidade passou a viver, comparável apenas àquela gerada pela pandemia de gripe espanhola, que aconteceu há um século, simultaneamente à Primeira Guerra Mundial. Distanciamento e isolamento social, *lockdown* e outras medidas de controle epidemiológico passaram a ocupar os telejornais e as conversas em família. As pessoas foram exigidas a usar máscaras e adotar procedimentos de higienização dos objetos e dos alimentos, além de outros tipos de higienização pessoal. A necessidade de testagem em massa passou a ser premente. A inexistência de medicamentos eficazes para o tratamento dos casos moderados e graves de Covid-19, a veiculação de notícias e informações falsas (*fake news*) nas redes sociais e a ideologização de medicamentos ineficazes à Covid-19, como a hidroxicroquina e a ivermectina, além da ineficácia do combate à pandemia por parte do Ministério da Saúde, também contribuíram para agravar o cenário.

Tecnologias de manutenção da vida, como a ventilação mecânica, passaram a assumir um papel fundamental no combate à Covid-19. Casos moderados de Covid-19 exigem ventilação não invasiva (*bipaps*). Já casos graves de Covid-19 demandam intubação e ventilação mecânica invasiva. Assim, a Engenharia Biomédica passa a assumir um papel decisivo no combate à Covid-19, particularmente na manutenção e na gestão da manutenção dos equipamentos relacionados direta e indire-

tamente ao suporte da vida em alas dedicadas ao tratamento de pacientes moderados e graves de Covid-19 e em hospitais de campanha. Dessa forma, a Engenharia Clínica passa a assumir um papel fundamental no dia a dia dessas unidades de manutenção da vida.

Com as universidades públicas fisicamente fechadas, funcionando por meio de atividades remotas, novos desafios pedagógicos surgiram, em especial no que se refere à formação pelo serviço. Na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), diversos cursos das ciências da saúde, como a Medicina, a Fisioterapia e a Enfermagem, adotaram a formação pelo serviço e disponibilizaram oportunidades emergenciais de estágio. O Departamento de Engenharia Biomédica da UFPE foi convocado pela Reitoria e pela Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proex) para formatar um projeto que pudesse disponibilizar também aos estudantes de Engenharia Biomédica e de áreas afins oportunidades de formação enquanto prestavam serviços de apoio à manutenção de ventiladores mecânicos invasivos e não invasivos, naquele momento com preços crescentes e com baixa disponibilidade no mercado nacional e internacional, dado o rápido colapso das emergências dos hospitais em todo o mundo.

Dessa forma, foi criado o projeto “AvivAR”, que teve como objetivo a formação para manutenção em tecnologias de ventilação mecânica e tecnologias de apoio ao diagnóstico da Covid-19 e para manutenção da vida, tendo como público alvo:

- Estudantes de Engenharia Biomédica nos últimos períodos do curso, aptos a trabalhar em manutenção de equipamentos médico-hospitalares;
- Estudantes de Engenharia Biomédica e de cursos de graduação em Ciências Biológicas e da Saúde, desejosos de aprender sobre ventilação mecânica;
- Profissionais de saúde em serviço de enfermagem, unidades semi-intensivas e UTIs do Sistema Único de Saúde (SUS);
- Público em geral usuário do SUS.

Neste trabalho, busca-se relatar a experiência do desenvolvimento do projeto “AvivAR” e seus subprojetos:

- 1) Estágio especial para bolsistas de graduação em Engenharia Biomédica em hospitais com alas de Covid-19;
- 2) Curso remoto de extensão em ventilação mecânica;
- 3) Produção de material didático para treinamento e de um livro sobre ventilação mecânica.

O projeto “AvivAR” contou com a parceria da empresa júnior BioTech Consultoria, do curso de graduação em Engenharia Biomédica da UFPE, com o Hospital das Clínicas da UFPE, com o Hospital da Mulher do Recife, com o Hospital Alfa do Governo do Estado de Pernambuco, com a Secretaria de Saúde do Recife, com a Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco e com o Laboratório de Computação Biomédica do Departamento de Engenharia Biomédica da UFPE.

## 2. Estágio especial em hospitais com alas de Covid-19

Com o apoio da BioTech Consultoria, foi elaborado um processo seletivo para a seleção de oito bolsistas de graduação em Engenharia Biomédica com experiência em manutenção de equipamentos médico-hospitalares. Esses bolsistas atuariam em atividades no Hospital das Clínicas da UFPE, no Hospital da Mulher do Recife, no Laboratório de Computação Biomédica da UFPE, em desenvolvimento de tecnologias para diagnóstico (projeto “Ikonos”), e no Hospital Alfa. As bolsas foram financiadas pela Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proexc) da UFPE.

As atividades seguiram um cronograma de junho a novembro de 2020, tendo alcançado as duas primeiras semanas de dezembro. Os primeiros três meses envolveram uma capacitação remota na área de ventilação mecânica. Os últimos três meses cobriram treinamentos presenciais em hospitais, vivência na área de Engenharia

Clínica nas alas de Covid-19, atuação no projeto “Ikonos” de apoio ao diagnóstico da Covid-19 por imagem radiográfica, no Laboratório de Computação Biomédica da UFPE, e atuação em serviços de manutenção corretiva no Hospital das Clínicas da UFPE e no Hospital da Mulher do Recife. A vivência em Engenharia Clínica envolveu a realização de testes de funcionamento, calibração e manutenção preventiva e corretiva de equipamentos de ventilação mecânica e de outros equipamentos envolvidos na manutenção da vida e no atendimento a casos graves e moderados. No Quadro 1, estão descritas brevemente as atividades. A Figura 3 mostra ventiladores mecânicos invasivos do Hospital da Mulher do Recife, então sob responsabilidade dos bolsistas para apoio à manutenção e calibração. A Figura 4 ilustra um aparelho para calibração e um ventilador em manutenção no mesmo hospital.

**Quadro 1** - Distribuição resumida das atividades dos bolsistas

Junho a agosto de 2020	Capacitação na área de Ventilação Mecânica
Setembro a novembro de 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Treinamentos presenciais em hospitais;</li> <li>- Vivência na área de Engenharia Clínica;</li> <li>- Treinamento em apoio ao diagnóstico da Covid-19 por imagem radiográfica;</li> <li>- Manutenção corretiva em hospitais do SUS.</li> </ul>

**Fonte:** Projeto “AvivAR: manutenção de ventiladores mecânicos do SUS contra a Covid-19”, 2020.



**Figura 3** – Ventiladores mecânicos invasivos para os leitos de Covid-19 do Hospital da Mulher do Recife



**Figura 4** – Calibração e manutenção preventiva e corretiva de ventiladores mecânicos invasivos



**Fonte:** Projeto “AvivAR: manutenção de ventiladores mecânicos do SUS contra a Covid-19”, 2020.

Ao final do projeto, a coordenação pôde coletar os relatos de sete dos oito bolsistas. Esses relatos estão aqui reproduzidos *ipsi literis*. A estudante de Engenharia Biomédica Synnara Correia de Oliveira Lima, que atuou no apoio ao diagnóstico da Covid-19 por imagem de raio-x, apoiando o projeto “Ikonos”, do Laboratório de Computação Biomédica, fez o seguinte relato:

O que me motivou a me inscrever no projeto foi o fato de colocar em prática os aprendizados adquiridos durante a graduação e poder contribuir trocando experiências com os colegas, já que atuava na Engenharia Clínica antes do projeto começar.

Durante o projeto, atuei remotamente, pois estava inclusa no grupo de alunos que não conseguiu atuar em campo, devido a questões burocráticas. Ao longo dos meses participei do treinamento na área de ventilação mecânica e elaborei em conjunto com os colegas, que estavam em campo, a comunicação científica para submeter ao CBEB 2020 sobre o projeto. Devido a questão

com as atividades em campo, fui direcionada para outro projeto que estava sendo desenvolvido. A iniciativa propõe usar um software com o objetivo de auxiliar no diagnóstico de covid-19, analisando a radiografia de tórax.

Apesar de não atuar no campo, pude acompanhar um pouco das atividades dos colegas que estavam atuando nos hospitais. No novo projeto pude aprender um pouco sobre Inteligência Artificial e analisar imagens de exames de raio-x de tórax de algumas patologias, algo que nunca havia tido contato antes. O projeto contribuiu ainda mais para minha formação, pude ampliar minha visão sobre a atuação do Engenheiro Biomédico, podendo ser na engenharia clínica como também na área de desenvolvimento de sistemas de apoio ao diagnóstico.

Projetos como esse são muito importantes, pois treinam os graduandos com experiências práticas e asseguram profissionais mais treinados para o futuro enfrentamento de situações emergenciais.

(Synnara Correia de Oliveira Lima).

O estudante de Engenharia Biomédica Harison Phelype Batista de Oliveira, que atuou no apoio ao diagnóstico da Covid-19 por imagem de raio-x, apoiando o projeto “Ikonos”, do Laboratório de Computação Biomédica, relatou o seguinte:

Eu, como graduando em Engenharia Biomédica, me senti impotente ao não ter a possibilidade de aplicar o conhecimento adquirido durante a faculdade no combate à covid-19. Foi então que surgiu a seleção para o projeto “AviAR”, onde vi, mesmo estando na reta final do curso, a oportunidade de poder aprender mais sobre o vírus e aplicar meus conhecimentos no seu combate.

Durante o projeto, tive a chance de ter aulas com profissionais de saúde envolvidos tanto na parte clínica quanto na parte tecnológica envolvendo o combate ao vírus. Pude ter aulas sobre todas as mínimas estruturas que compõem o sistema respiratório, assim como seu funcionamento e todos os mecanismos criados pela humanidade ao longo das décadas para simular a funcionalidade dos pulmões, visando combater insuficiências neste órgão. Durante a graduação, nós temos contato

com esse tipo de conteúdo só que não de forma tão detalhada e com profissionais que trabalham diariamente com aqueles conceitos.

No final do projeto, ainda pude ter um pouco de contato com imagens radiográficas de pacientes acometidos da covid-19, neste momento pude entender um pouco como o vírus agride os pulmões dos pacientes e estudar como podemos utilizar essas imagens para auxiliar a equipe clínica no diagnóstico da doença. Com isso, pude adquirir mais conhecimento em toda a mecânica respiratória e nas tecnologias desenvolvidas e em desenvolvimento para esta área, e acredito que essa foi uma das melhores oportunidades profissionais e pessoais que tive durante a graduação.

(Harison Phelype Batista de Oliveira)

A estudante de Engenharia Biomédica Emanuelle Caroline Ramos Araújo, também atuante no time do projeto “Ikonos”, avaliou positivamente a experiência, mas não deixou de citar limitações para a implementação do estágio presencial no Hospital Alfa:

Diante do cenário atual de pandemia, nos foi proposto um projeto em que alunos da graduação de Engenharia Biomédica, em conjunto com discentes e profissionais que atuam na área de saúde, colocassem à disposição seus conhecimentos e experiências para ajudar no combate ao novo coronavírus.

Considerando esta proposta e oportunidade de aperfeiçoar ainda mais minha vida profissional e pessoal e, não menos importante, contribuir efetivamente dando suporte à assistência de saúde, coloquei-me à disposição para tal.

Infelizmente encontramos algumas dificuldades burocráticas para nossa atuação em campo em alguns hospitais de campanha da Região Metropolitana do Recife. Dentro de nossa capacidade de atuação, 75% dos estudantes conseguiram estar presente em campo e 25% precisaram ser direcionados para atuação remota, visto que não houve liberação do Hospital Alfa. Com isso, estou incluída na parcela em que teve atuação remota nas atividades do projeto.

Fomos direcionados para um novo projeto que estava sendo desenvolvido, que tem o intuito de auxiliar, por meio de inteligência artificial, o padrão de diagnóstico de pacientes que contraíram a Covid-19. Foi utilizado um banco de dados de diversas imagens de pacientes que apresentavam patologias relacionadas às síndromes respiratórias agudas como: pneumonia viral, pneumonia bacteriana e Covid-19. Com isso, o software desenvolvido conseguiu diferenciar padrões de disfunção pulmonar, que é característico a cada uma dessas patologias, auxiliando no diagnóstico por imagens desta doença.

Em paralelo a essas atividades, tivemos seminários direcionados a utilização e manutenção de ventiladores pulmonares, que é um dos principais equipamentos utilizados para suporte à vida durante a pandemia. Os conhecimentos teóricos a respeito da utilização deste equipamento só vieram a acrescentar na nossa aprendizagem e atuação.

Por fim, a vivência no projeto em diversos âmbitos de sua atuação foi de uma enorme contribuição profissional e também pessoal, confirmando a enorme importância do profissional de Engenharia Biomédica para as unidades de saúde e diagnóstico de patologias, bem como na assistência de equipamentos que são essenciais para o suporte à vida e funcionamento de um hospital.

(Emanuelle Caroline Ramos Araújo)

O estudante de Engenharia Biomédica Ítalo Gustavo de Lira Moura atuou presencialmente na ala de Covid-19 do Hospital das Clínicas da UFPE e fez o seguinte relato:

O surgimento da Covid-19 trouxe uma série de questionamentos e com eles surgiram os desafios a serem vencidos. Um vírus com alto poder de contágio, características desconhecidas e que havia impactado a vida de mais de 96.000.000 de seres humanos no planeta. Hoje, segundo o consórcio de veículos de imprensa, o Brasil já atingiu cerca de 8.770.000 infectados pelo novo coronavírus, com mais de 215.000 vidas que foram perdidas.

Com o passar dos dias, pessoas conhecidas eram contaminadas pelo vírus, de modo que passou a ser comum conviver com a nova pandemia. Por ser um vírus novo,

protocolos já estabelecidos para lidar com situações semelhantes já não eram eficazes e se fizeram necessárias várias mudanças na dinâmica do âmbito hospitalar.

Eu, enquanto graduando de Engenharia Biomédica, me via impotente diante da situação, onde ajudar as pessoas se limitava ao isolamento social (quando possível) e ao uso de EPIs.

O projeto “AvivAR” surgiu não só como oportunidade de aprimoramento para a vida profissional, mas também para realização pessoal em sair da zona de conforto e colaborar para o enfrentamento deste desafio junto ao SUS (Sistema Único de Saúde) – que, neste cenário, se mostrou, mais do que nunca, essencial para minimizar as consequências, não só do novo coronavírus, mas também da postura de lideranças negociantistas que impactaram diretamente no aumento de número de mortes.

Durante o projeto, no ambiente hospitalar, notava-se que era necessário criar novos protocolos como plano de ação, pois tudo o que já vinha sendo utilizado não se aplicava mais de maneira 100% efetiva. Hospitais tiveram que adaptar sua rotina, profissionais de saúde tiveram que doar-se e submeter-se à incerteza da vida em detrimento de salvar outras.

Meu contato com a Engenharia Clínica do Hospital das Clínicas de Pernambuco, onde fiz parte da equipe de Engenharia Clínica liderada pelo engenheiro Leonardo Rezende, foi onde começamos a ver de perto a importância da Engenharia Clínica em situações como estas. Nessa ocasião era possível colocar em prática o conhecimento teórico que estava sendo adquirido em paralelo nas aulas do projeto “AvivAR”, onde aprendemos como prestar suporte à manutenção de equipamentos de ventilação mecânica, equipamentos esses que foram essenciais para salvar vidas de pessoas durante a pandemia.

Com certeza o projeto “AvivAR” foi, durante toda minha graduação, a experiência mais agregadora não só enquanto estudante, mas, sobretudo, enquanto ser humano. A vivência no projeto me fez ressignificar a importância da Engenharia Biomédica e do meu papel social enquanto ser coletivo.

(Ítalo Gustavo de Lira Moura)

A estudante de Engenharia Biomédica Vitória Maria Bezerra da Silva atuou presencialmente na ala de Covid-19 do Hospital das Clínicas da UFPE e fez o seguinte relato:

Como estudante de Engenharia Biomédica, sempre tive consciência de que devia ajudar de alguma forma na sociedade, sobretudo na área de saúde. Quando o projeto “AvivAR” surgiu, enxerguei-o como uma oportunidade de colocar isso em prática. Submeti minha inscrição, torcendo para que fosse selecionada no processo seletivo, pois mesmo receosa por se tratar de um projeto no qual envolvia, inicialmente, manutenção de ventiladores pulmonares nos hospitais de campanha do SUS no Recife, a vontade de participar do projeto e contribuir neste momento de pandemia ultrapassava o meu medo.

Os oito estudantes bolsistas foram divididos em 3 diferentes hospitais de campanha. Eu e mais um colega fomos direcionados para o Hospital das Clínicas de Pernambuco (HC-PE), este até então seria o meu primeiro contato com hospital, pois só havia desempenhado atividades no âmbito acadêmico.

O HC, inicialmente, não era um hospital de campanha, porém, com o avanço do contágio do novo coronavírus e a quantidade de pacientes espalhados pela cidade sem amparo, o hospital teve que se preparar para receber esses pacientes. Houve mudanças estruturais, onde foi criado o Bloco Vida, no térreo, realocando o setor de cirurgia de oftalmologia para o bloco cirúrgico, abrindo espaço para que fossem criados novos leitos de Covid.

Com o passar da primeira onda, os 30 leitos foram fechando ao ponto de não existir mais o bloco vida, e todos pacientes foram direcionados para o oitavo andar, atendendo apenas os pacientes do próprio hospital, e caso houvesse um caso grave, eram direcionados para a UTI.

Durante a minha passagem pelo HC, fui acolhida pela equipe de Engenharia Clínica do Hospital, chefiada pelo engenheiro biomédico Leonardo Rezende. Lá, acompanhei os técnicos em manutenção e calibração de ventiladores, conseguindo recuperar alguns que não estavam adequados para uso. Além disso, partici-

pei de treinamentos e aprendi bastante sobre a parte de aquisição e recebimentos de equipamentos.

Além da aplicação prática, o projeto “AvivAR” contou com um treinamento à distância, especializado em manutenção de ventiladores pulmonares baseado em um livro original escrito ao longo do projeto. Ao total, foram 8 semanas de curso, em que cada aula – instruída pelos autores dos capítulos – era focada em um aspecto do ventilador, que ia da parte introdutória sobre ventilação mecânica até o funcionamento e manutenção.

Depois do fim do projeto, na primeira semana de janeiro, fui chamada para continuar meu estágio no Hospital das Clínicas. Hoje, continuamos com o desafio de combater o vírus, principalmente agora que recebemos os pacientes de Manaus que estavam em situação crítica.

No geral, o projeto “AvivAR” foi de extrema importância para mim como futura engenheira, pois fui capaz de enxergar o nosso trabalho da Engenharia Clínica como um grande responsável pelo combate ao coronavírus, provendo os equipamentos e insumos com o intuito de oferecer melhor qualidade para os pacientes doentes. Posso ter certeza que jamais esquecerei essa experiência e a levarei para o resto da minha vida.

(Vitória Maria Bezerra da Silva)

Francisco Chaves Sampaio Uchôa Cavalcanti, estudante de Engenharia Biomédica, atuou no Hospital da Mulher do Recife e destacou em seu relato a dificuldade para a construção de um protótipo de ventilador mecânico não invasivo e de baixo custo – um dos objetivos iniciais do projeto, que precisou ser abandonado por dificuldades no custeio dos componentes para a prototipação, dada a especulação do mercado no começo da pandemia. Francisco relata também a adaptação da atuação presencial às necessidades concretas do setor de Engenharia Clínica do Hospital da Mulher do Recife. Segue o relato:

Para além do que sabemos sobre os desafios financeiros, legais e burocráticos enfrentados para o início do projeto, pude ir a campo prestar auxílio na linha de frente do combate à pandemia.



Comecei a atuar no Hospital da Mulher por volta da segunda metade de setembro, quando a curva de contágio estava em descendência. O HMR foi o último hospital a receber enfermos da Covid-19 em todo o Recife e, ainda assim, no começo de outubro houve a alta do último paciente infectado da UTI, sendo iniciado o processo de limpeza, desinfecção e remoção dos ventiladores mecânicos do setor. Os aparelhos foram redistribuídos para outros hospitais e unidades de saúde. Então, no fim das contas, não tive a oportunidade de colocar em prática o que estávamos estudando no curso, especificamente sobre a manutenção dos ventiladores.

Por outro lado, lá no hospital, fomos designados a fazer uma atualização do sistema de reconhecimento dos equipamentos biomédicos através de TAGs QR code que abriam acesso ao histórico e possibilitavam a abertura de chamado para manutenção corretiva e preventiva, facilitando a logística, desafogando o engenheiro clínico e tornando mais acessível a informação sobre as máquinas. Pude assim conhecer quase todos os setores do hospital que usavam equipamentos dos mais variados, e observar como eles eram utilizados, sua importância para a vida neonatal e o desenvolvimento de bebês que nasciam prematuros e dependiam daquela tecnologia para sobreviver, assim como também o suporte nas cirurgias cesáreas, para a vinda do recém-nascido e proteção da mãe.

Essa oportunidade ressignificou completamente o que é a atuação em engenharia biomédica e como ela é importante para a vida. O objetivo de desenvolvimento sustentável 3, de saúde mundial, tem como dois de seus alvos: reduzir a mortalidade infantil e materna. Facilitamos essa caminhada através do uso de tecnologias disponíveis no sistema público de saúde, sendo mais um motivo para continuar estudando e desenvolvendo equipamentos de saúde, visando o baixo custo e a acessibilidade dessas invenções.

Não pudemos produzir os ventiladores mecânicos de campanha, que seriam de baixo custo, por manobras pouco éticas do mercado de componentes, que encareceram as peças e tornaram inviável a prototipação.

Ainda assim, essa formação em serviço me trouxe experiências que serão relevantes para o resto da graduação, como quais são os desafios do mundo real, onde as pessoas usam de fato o que nós idealizamos em nossos projetos. Ali, sim, pude constatar que não adianta ter o equipamento mais avançado se a usabilidade é ruim ou não é intuitivo. Pois, na hora da pressão e do cotidiano, eles são mal interpretados, mal utilizados e quebram na hora do uso. Então registrei como um novo desafio o *design* de usabilidade para os projetos que for desenvolver.

(Francisco Chaves Sampaio Uchôa Cavalcanti)

O estudante de graduação Gabriel Galdino Gadelha, do curso de Engenharia Biomédica, atuou no Hospital da Mulher do Recife. Segue seu relato:

Eu vi o projeto “AvivAR” como uma oportunidade de usar os conhecimentos que conquistei durante o curso de engenharia biomédica para ajudar a população em um momento tão importante.

Durante o projeto, ajudei a equipe de Engenharia Clínica do Hospital da Mulher do Recife. Por conta da pandemia, o HMR sofreu uma mudança estrutural, com abertura de setores específicos para atender as demandas do Covid e realocação de outros setores, incluindo o setor da Engenharia Clínica. Essa mudança estrutural resultou na modificação da localização da maioria dos EMH do hospital. Por conta da urgência, a maioria dos equipamentos foram realocados sem que fosse possível realizar o devido rastreio por parte da engenharia. Por isso, fiquei responsável pela verificação da localização do parque de equipamentos do hospital. Ao longo do projeto, o HMR foi fechando gradativamente os leitos de Covid devido à diminuição da demanda com o fim da primeira onda, portanto se fazia necessário a verificação contínua do parque de equipamentos para garantir que todos os setores tivessem acesso aos equipamentos necessários para o seu devido funcionamento.

Em paralelo à minha atuação presencial no HMR, também realizei o treinamento para manutenção de ventiladores pulmonares realizado a distância por pro-

fissionais da área que desenvolveram um livro de 8 capítulos tratando desde a história da ventilação mecânica à manutenção destes equipamentos.

A experiência trabalhando no HMR foi extremamente positiva profissionalmente, pois tive uma oportunidade de conhecer o dia a dia do gerenciamento da engenharia clínica em um hospital público, além disso, por ter passado em todos os setores para verificar os equipamentos, tive a oportunidade de entrar em contato com todos os equipamentos médicos do hospital e também de conhecer o dia a dia dos setores e as devidas demandas de cada um deles.

Apesar de não ter atuado diretamente com manutenção de ventiladores durante o projeto “AvivAR”, o treinamento me deu uma oportunidade de aplicar os conhecimentos na instituição onde eu faço estágio profissional. Sendo assim, o curso me permitiu ajudar no combate à Covid.

(Gabriel Galdino Gadelha)

### 3. Treinamento remoto em ventilação mecânica

O segundo subprojeto do projeto “AvivAR” foi o treinamento remoto em ventilação mecânica. Com o apoio da BioTech Consultoria, foi construído um curso de capacitação do qual participaram 98 estudantes, dentre estudantes de graduação e profissionais formados de Engenharia Biomédica, Engenharia Eletrônica, Medicina, Enfermagem, Ciências Biológicas e Fisioterapia, com foco em tecnologias de ventilação mecânica. Os estudantes participantes são de diversas partes do país e participaram de forma remota nas atividades síncronas pela plataforma Google Meet, do G-suite da UFPE, e de forma assíncrona pelo ambiente virtual de aprendizagem Moodle da UFPE. A Figura 5 mostra alguns momentos das atividades síncronas na plataforma Google Meet.



**Figura 5** – Momentos de atividades síncronas do curso de ventilação mecânica

### Causas da IR

➤ Além dessas mencionadas, há também as lesões que acometem o centro respiratório, sendo elas;

Neoplasias, infecções e drogas depressoras do sistema nervoso central.

Esse problema também pode ser decorrente de lesões medulares, como o trauma raquimedular, infecções, infarto, hemorragia, poliomielite, Síndrome de Guillain-Barré, mielite transversa e esclerose lateral amiotrófica (ELA) [Matsuno 2012 e Pinheiro 2015].



ANANDA MARIA ALBUQUERQUE GONCALVES

Reprodutor de vídeos

### Ventilação Mecânica em Reanimação Cardiopulmonar e Anestesia



[Tobin 2013] 8



B

Bruna Parisi

## Termos Associados à Ventilação



A

ALICE NOEMIA AUGUSTA DOS SANTOS

Universidade Federal do Rio de Janeiro DEBM

## Classificação dos ventiladores

- A classificação de ventiladores permite:
  - Descrever o funcionamento dos equipamentos de forma mais fácil e intuitiva,
  - Conceder a possibilidade de distinção entre modelos disponíveis no mercado [Tobin 2013; Hess, 2014]
  - Classificar de diferentes modos, conforme o tipo de parâmetro que se deseja distinguir.
  - Classificar pelas variáveis que são controladas, como também por aquelas que iniciam, sustentam e finalizam a ventilação [Carlo 2012].



Mariana Ribeiro Brandão

Universidade Federal do Rio de Janeiro DEBM

**Fonte:** Projeto “AvivAR: manutenção de ventiladores mecânicos do SUS contra a Covid-19”, 2020.

O curso foi organizado em 8 módulos remotos com aulas semanais, totalizando uma carga horária de 60h. De forma inédita, o material didático foi produzido coletivamente por meio de um processo seletivo nacional que selecionou autores dentre estudantes de graduação e profissionais formados nas diversas áreas das engenharias e das ciências da saúde. Na elaboração de cada módulo, os profissionais diplomados lideravam o esforço, enquanto os graduandos atuavam como apoio. Cada

módulo foi organizado também como capítulo de livro. Os módulos foram os que seguem:

- 1) Histórico da ventilação mecânica;
- 2) Indicações de ventilação mecânica;
- 3) Princípios básicos de ventilação mecânica;
- 4) Ventilação convencional;
- 5) Ventilação não invasiva;
- 6) Ventilação alternativa;
- 7) Estudos de caso e complicadores de ventilação;
- 8) Aspectos de manutenção de ventiladores mecânicos.

## 4. Livro sobre ventilação mecânica

O terceiro subprojeto do projeto “AvivAR” consistiu na construção coletiva de um livro sobre ventilação mecânica. Em parceria com a BioTech Consultoria, foi construído um processo seletivo nacional que selecionou autores dentre estudantes de graduação e profissionais formados nas diversas áreas das Engenharias e das Ciências da Saúde. Na elaboração de cada capítulo, os profissionais diplomados lideravam o esforço, enquanto os graduandos atuavam como apoio. O livro será publicado pela Editora UFPE, com apoio da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proexc), e será disponibilizado gratuitamente por meio do repositório institucional da UFPE.

Os capítulos foram organizados da forma que segue:

1	<b>Histórico da ventilação mecânica</b> <b>Descrição:</b> História da Fisiologia Respiratória da Grécia Antiga aos dias de hoje, passando pela Renascença e pelas descobertas dos séculos XIX e XX. História das tecnologias de ventilação mecânica do século XIX à atualidade. <b>Autores:</b> Beatriz Melo Cordeiro, Bruna Zirpoli Leite Parisi, Fernando Oliveira, Vanessa Marques.
2	<b>Indicações da ventilação mecânica</b> <b>Descrição:</b> Objetivos da ventilação mecânica. Ventilação invasiva. Ventilação não invasiva. Quando a ventilação mecânica é indicada? Contraindicações da ventilação mecânica. <b>Autores:</b> Angela Iasmin, Guilherme, Gutembergmann Batista, Beatriz Cabral, Giovanna Fiorentino, Francilaide Xavier, Mirela Carolaine, Ananda Maria.

3	<p><b>Princípios básicos da ventilação mecânica</b>  <b>Descrição:</b> Classificação de ventiladores mecânicos. Modos de ventilação. Princípios básicos de projeto de ventiladores.  <b>Autores:</b> Beatriz Cabral, Vanessa Marques, Thaynara Laís, Caroline Lobato, Vitória Paula, Maria Beatriz, Mariana Ribeiro, Alice Noêmia.</p>
4	<p><b>Ventilação convencional</b>  <b>Descrição:</b> Configurações de ventilação. Positive End-Expiratory Pressure - PEEP.  <b>Autores:</b> Beatriz Melo, Vanessa Marques, Ingrid Nunes, Débora Mendes, Inaia Mackert.</p>
5	<p><b>Ventilação não invasiva</b>  <b>Descrição:</b> Ventilação por pressão negativa. Ventilação por pressão positiva. Dispositivos para apoio à ventilação não invasiva.  <b>Autores:</b> Beatriz Melo, Gutembergmann Batista, Beatriz Cabral, Alícia Bezerra, Ingrid Nunes, Bruno Amorim, Anna Flávia, Caroline Lobato, Wagner Mariel.</p>
6	<p><b>Ventilação alternativa</b>  <b>Descrição:</b> Ventilação de liberação de pressão das vias aéreas. Ventilação proporcional e assistida. Assistência Ventilatória Neuralmente Ajustada. Hipercapnia permissiva. Aprimoramentos de <i>feedback</i> nas respirações convencionais do ventilador.  <b>Autores:</b> Beatriz Melo, Raquel Gomes, Thais Rayane, Inaia Mackert, Rayssa Evelyn, Milena Maria.</p>
7	<p><b>Estudos de caso e complicadores de ventilação</b>  <b>Descrição:</b> Relatos de casos práticos, sucessos e insucessos, sem identificação das pessoas envolvidas nem dos lugares, para fins ilustrativos.  <b>Autores:</b> Angela Iasmin, Guilherme Albuquerque, Gutembergmann Batista, Gabriela Silva, Mariana Ribeiro, Mirela Carolaine, Maria Eduarda.</p>
8	<p><b>Aspectos de manutenção de ventiladores mecânicos</b>  <b>Descrição:</b> Leitura de diagramas mecânicos e eletrônicos. Como buscar diagramas e manuais. Defeitos mais comuns e manutenções planejadas. Características de modelos específicos de ventiladores. Como especificar ventiladores.  <b>Autores:</b> Reiga Ramalho, Gabriela Silva.</p>

## 5. Considerações finais

A pandemia de Covid-19, apesar das óbvias consequências para o mundo, oportunizou possibilidades de repensar a formação profissional no que se refere à Enge-

nharia Biomédica e às profissões das ciências da saúde. A experiência de formação pelo serviço permitiu a realização de estágios nas alas de Covid-19 em condições extremas e irrepetíveis de crise, oportunizando o aprendizado de novos conceitos, novas técnicas e novas relações de trabalho, diferentes daquelas que surgem sob condições usuais em ambientes de Engenharia Clínica e de desenvolvimento em Informática em Saúde, oportunidades essas tanto de crescimento profissional quanto pessoal. Percebe-se, nos relatos de cada estudante, a percepção de aspectos que talvez em outras condições fossem ignorados, como a burocracia para formalização das cooperações entre a universidade e as unidades de saúde do SUS, as pressões de mercado que afetam a aquisição e a manutenção de equipamentos médico-hospitalares sob condições de crise e a responsabilidade política de gestores locais, estaduais e nacionais. Um fator que se percebe comum nos relatos dos estudantes é uma certa percepção de sua participação no projeto como missão, como retorno necessário da universidade e o dever de cada um e cada uma como cidadão ou cidadã.

A experiência de construção coletiva de materiais didáticos, que oportunizou tanto a realização do treinamento remoto em ventilação mecânica quanto a construção do livro didático, permitiu o diálogo entre diversos profissionais e estudantes de formações diferentes e, portanto, com concepções diferentes e vindos de contextos também muito diferentes. Cada capítulo é resultado desse diálogo e traz suas imperfeições e limitações, mas também a grande riqueza da construção dialógica do conhecimento catalisada pelo sentido de missão, de envolvimento em algo maior, em um legado mínimo que pode contribuir não somente para a minimização da situação de pandemia no que se refere ao atendimento de pacientes em unidades de terapia intensiva, mas também para a compreensão maior do momento histórico e dos esforços da universidade pública e de cidadãos e cidadãs para minimizar um problema de escala global.



BARBOSA, Valter Augusto de Freitas *et al.* Heg. IA: An intelligent system to support diagnosis of Covid-19 based on blood tests. *Research on Biomedical Engineering*, Uberlândia, p. 1-18, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42600-020-00112-5>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs42600-020-00112-5>. Acesso em: 19 mar. 2021.

DANIEL, John. Education and the Covid-19 pandemic. *Prospects*, [s. l.], v. 49, n. 1, p. 91-96, 2020.

GOMES, Juliana Carneiro *et al.* IKONOS: An intelligent tool to support diagnosis of Covid-19 by texture analysis of x-ray images. *Research on Biomedical Engineering*, Uberlândia, p. 1-14, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42600-020-00091-7>

GOMES, Juliana Carneiro *et al.* Optimizing the molecular diagnosis of Covid-19 by combining RT-PCR and a pseudo-convolutional machine learning approach to characterize virus DNA sequences. *bioRxiv*, Nova York, p. 1-47, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.06.02.129775>. Disponível em: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.06.02.129775v2>. Acesso em: 19 mar. 2021.

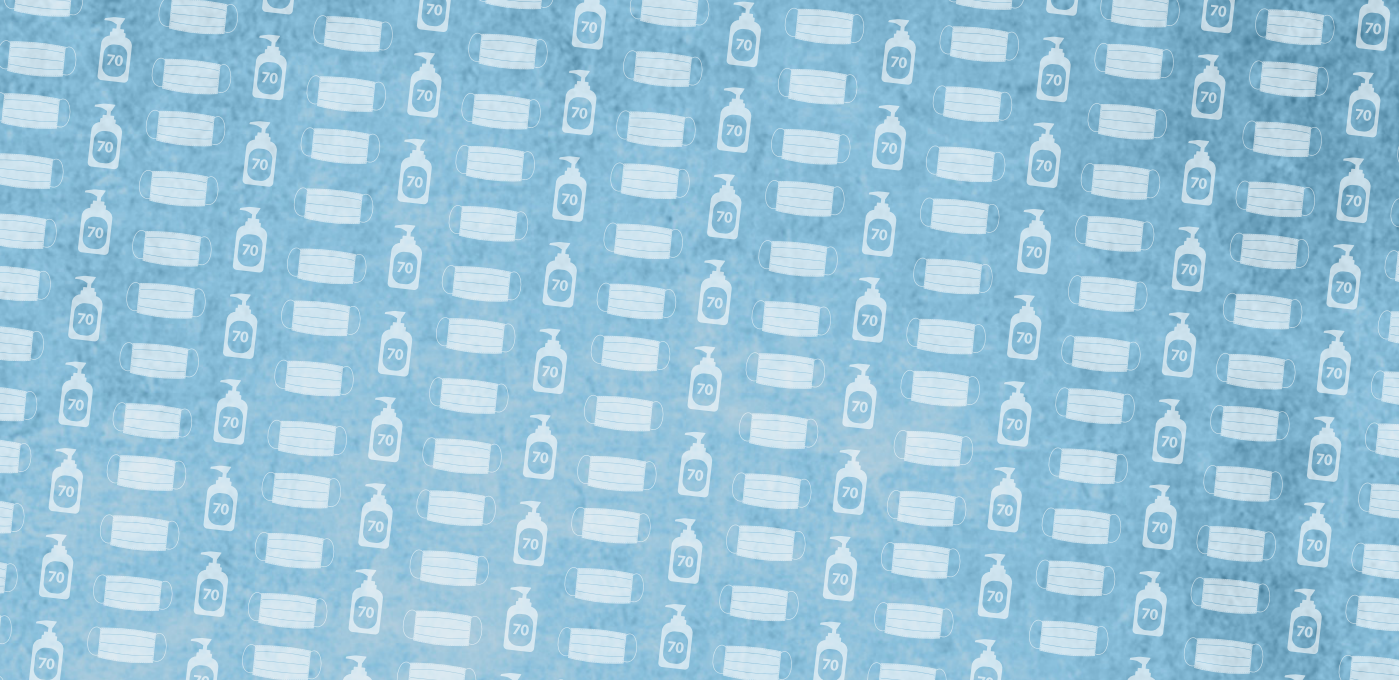
LIMA, Clarisse Lins de *et al.* Covid-SGIS: A smart tool for dynamic monitoring and temporal forecasting of Covid-19. *Frontiers in Public Health*, Lausanne, v. 8, p. 1-21, 2020.

NICOLA, Maria *et al.* The socio-economic implications of the coronavirus and COVID-19 pandemic: a review. *International journal of surgery*, [s. l.], v. 78, p. 185-193, 2020.

PFEFFERBAUM, Betty; NORTH, Carol. Mental health and the Covid-19 pandemic. *New England Journal of Medicine*, Massachusetts, v. 383, n. 6, p. 510-512, 2020.

VAISHYA, Raju *et al.* Artificial Intelligence (AI) applications for Covid-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, [s. l], v. 14, n. 4, p. 337-339, 2020.

WHO. World Health Organization. *Coronavirus disease (Covid-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update*. Geneva, 2021.



## **CONSULTORIA EM ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA: a extensão em apoio às organizações antes e durante a pandemia de Covid-19**

STRATEGIC MANAGEMENT CONSULTANCY:  
extension in companies support before  
and during the Covid-19 pandemic

**Yákara Vasconcelos Pereira**

(Doutora em Administração, Professora do  
Departamento de Ciências Administrativas, CCSA/UFPE)

**Ana Catarina da Silva Nascimento**

(Graduanda em Administração, CCSA/UFPE)

Projeto de extensão: “Núcleo de Realização de Consultoria na área de Administração Estratégica”, 2019-2020. Coordenadoras: Yákara Vasconcelos Pereira (Professora do Departamento de Ciências Administrativas, CCSA/UFPE) e Viviane Santos Salazar (Professora do Departamento de Hotelaria e Turismo, CCSA/UFPE). Edital: 2019-03 - de Credenciamento de Programas e Projetos de Extensão, fomentado com recursos do edital 2020-06 – Pibexc. Equipe: Julio César Ferro de Guimarães (Professor do Departamento de Ciências Administrativas, CCSA/UFPE) e Ana Catarina da Silva Nascimento (bolsista Pibexc e graduanda em Administração, CCSA/UFPE).

## Resumo

Neste relato, apresentamos o desenvolvimento do projeto de extensão “Núcleo de Realização de Consultoria na área de Administração Estratégica”, que ocorreu em 2019 e 2020. Embora a proposta inicial não contemplasse o enfrentamento da Covid-19, a ação de extensão foi desdobrada em 2020 para proporcionar assistência às organizações devido aos impactos e dificuldades derivados da pandemia. Para viabilizar o projeto, foi adotada a pesquisa qualitativa por meio de um estudo de caso. Para obter as informações, os estudantes participantes coletaram dados mediante entrevistas realizadas com dirigentes e funcionários e extraíram outros dados de *sites* institucionais. A análise interpretativa dos dados colaborou para realizar o diagnóstico e traçar ações estratégicas e, como resultado, os graduandos dos cursos de Administração e Sistemas da Informação interagiram com os gestores e entregaram relatórios, ao final de cada semestre letivo, com propostas para implementar estratégias organizacionais. Assim, o projeto de extensão foi integrado ao ensino e à pesquisa para disseminar conhecimento à sociedade.

**Palavras-chave:** Administração Estratégica. Consultoria. Extensão. Covid-19.

## Abstract

In this report, we aimed to present the extension project “Núcleo de Realização de Consultoria na área de Administração Estratégica” that took place in 2019 and 2020. Although the initial proposal did not contemplate the COVID-19 confrontation, the extension action was deployed in 2020 to provide assistance to organizations because of the pandemic’s impacts and difficulties. To make the project feasible, qualitative research was adopted through a case study. To obtain the information, the participating students collected data through interviews with officers and employees and extracted data from institutional websites. The interpretative data analysis collaborated to carry out the diagnosis and outline strategic actions. As a result, Administration and Information Systems graduates interacted with the managers and delivered reports at the end of each academic semester with proposals to implement organizational strategies. Thus, the extension project was integrated with teaching and research to disseminate knowledge to society.

**Keywords:** Strategic administration. Consulting. Extension. COVID-19.

## 1. Introdução

A extensão, nas universidades federais, proporciona a experiência de integrar o ensino, a pesquisa e a extensão aos alunos e servidores técnico-administrativos, de modo que haja uma aproximação com a comunidade a fim de dar sentido ao conhecimento e contribuir no desenvolvimento da sociedade. A partir disso, este relato de experiência tem como ponto de partida os momentos iniciais da ação de extensão e o registro formal na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

As coordenadoras do projeto de extensão são especialistas na área de Administração Estratégica e lecionam a disciplina nos cursos de Administração, Hotelaria e Sistemas da Informação na UFPE. A trajetória da coordenadora do projeto no papel de docente de Administração Estratégica teve início em 2005. Portanto, ao longo dos anos, ao refletir e observar como os alunos aprendem a temática, ficaram evidentes a lacuna e o distanciamento entre a teoria e a necessidade real das organizações, sendo esse compromisso, que contempla o diálogo entre a prática e a teoria, de fundamental importância (GOODMAN, 1999) para o campo da Administração (HACKMAN, 1999).

Diante dessa inquietação, o projeto intitulado “Núcleo de Realização de Consultoria na área de Adminis-

tração Estratégica” foi implementado informalmente no início do semestre letivo de 2019.2 em duas disciplinas de Administração Estratégica, do curso de Administração, e na disciplina Estratégia e Planejamento, do curso de Sistemas da Informação. Em seguida, o projeto foi formalmente cadastrado no Sigproj, via Edital 2019-03 de Credenciamento de Programas e Projetos de Extensão (Acex), e aprovado pelo Departamento de Ciências Administrativas e pelas demais instâncias responsáveis. No início de 2020, com a aprovação, o projeto recebeu recursos financeiros e uma bolsa via Edital 2020-06 Pibexc. O financiamento e a bolsa foram cruciais para dar continuidade às atividades durante o período de pandemia.

Destaca-se que, na quarentena exigida para mitigar o avanço do vírus, a maioria das empresas suspendeu as atividades presenciais, atendendo ao dispositivo legal do governo. Em menos de um mês de quarentena, iniciaram-se a recessão econômica e as consequentes demissões (MENDONÇA, 2020). Nesse contexto, as organizações mostraram-se frágeis e demandaram apoio das mais diversas ordens.

Especificamente diante de catástrofes como a pandemia de Covid-19, uma desenvoltura diferenciada é exigida das empresas no tocante à elaboração e implementação de estratégias. Sobre isso, os dirigentes geralmente possuem o objetivo não apenas de concorrer livremente, mas de sobreviver em face à dificuldade estabelecida nos mercados (FAULKNER, 2001; GALBRAITH; e STILES, 2006). Assim, embora a proposta inicial do projeto de extensão não houvesse contemplado diretamente a pandemia em si, no semestre letivo de 2020.3, os alunos de graduação realizaram consultorias para viabilizar um plano de ação de sustentação com proposições de estratégias organizacionais de enfrentamento aos percalços causados pela crise derivada do novo coronavírus. Mas como o projeto aconteceu? Quantas e quais organizações foram atendidas gratuitamente? Como os graduandos perceberam essa experiência?

Para responder a essas perguntas iniciais, este relato delimitou como principal objetivo, apresentar o desenvolvimento do projeto de extensão “Núcleo de Realização de Consultoria na área de Administração Estratégica”, que

ocorreu nos anos de 2019 e 2020. Quanto ao objeto a ser sistematizado, temos o intuito de apresentar a experiência dos graduandos por meio de trechos retirados dos relatórios de consultoria, bem como o olhar dos integrantes da equipe de execução, sendo este último contemplado nesta escrita. Por fim, temos a exposição dos resultados alcançados como o eixo central da sistematização.

## 2. A vivência durante o projeto de extensão

Em agosto de 2019, o projeto de extensão foi iniciado em três turmas de graduação da UFPE para alcançar um melhor aproveitamento, visto que a aprendizagem dos discentes por meio do conteúdo programático dos componentes curriculares da área de Administração Estratégica é essencial. Assim, a ação de extensão integrou-se ao ensino (por meio do conhecimento adquirido na disciplina) e à pesquisa (ao coletar e analisar dados para compor a consultoria).

No semestre letivo de 2019.2, na disciplina de Estratégia e Planejamento do curso de Sistemas da Informação, a equipe de execução contou com a participação de um mestrando do Programa de Pós-Graduação em Hotelaria e Turismo como estagiário docente. Nas duas turmas do curso de Administração (disciplina de Administração Estratégica), por sua vez, houve a participação de graduandos voluntários na equipe de execução.

Os quadros a seguir apresentam o resultado com as organizações analisadas, os tipos de relatórios gerados e as equipes participantes. Foram 25 organizações atendidas por 83 graduandos e 2 mestrandos, que geraram relatórios de planejamento estratégico, consultoria de gestão estratégica e modelo de negócios Canvas que foram entregues aos gestores.

É fundamental esclarecer que o modelo de negócios colabora para que os dirigentes e colaboradores possam compreender a organização e tomar decisões estratégicas mais robustas (BADEN-FULLER; e MORGAN, 2010). O Canvas é um tipo de modelo de negócios constituído



por quatro áreas com nove blocos que buscam criar valor para a organização (OSTERWALDER; e PIGNEUR, 2011).

Quanto aos procedimentos metodológicos adotados nos anos de 2019 e 2020, o estudo de caso (EISENHARDT, 1989; 1995) foi adotado na perspectiva da pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994; e PATTON, 2001). Os dados primários foram coletados mediante a realização de entrevistas junto aos dirigentes e funcionários; já os dados secundários foram obtidos nos *sites* das instituições. Destaca-se que as entrevistas ocorreram presencialmente, por videoconferência e por conversas via aplicativos, e os dados foram examinados por meio da abordagem interpretativa (MERRIAN, 2009).

**Quadro 1** – Relatórios elaborados no semestre letivo de 2019.2: Planejamento Estratégico

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	
Organização	Equipe
Enactus Brasil	Danillo Luís de Sousa Rios Jose Claudino dos Santos Neto Jose Tomaz Gonçalves de Lima Yves Lawrence Silva De Andrade
Centro Educacional Social e Cultural (Cesc)	Cintila Cavalcanti Ferreira de Vasconcelos Gabriely Almirante Barroso de Moraes Eliezer Pedro Vicente Junior Ricardo Ferreira dos Santos Junior
Coca-Cola Company	Antonio Rodrigues da Mata Neto Gabriel Mac Hamilton Renaux Alves Jean Carlos do Nascimento Silva Joismar Antonio Batista Braga Thomas Torreao de Brito Bastos
Fabrilajes	Ana Catarina da Silva Nascimento Laenia Beatriz Soares Ferraz Ruan Pablo Silva Ferreira
TI Saúde	Giovanni Evaristo Correa Junior Matheus Gurjao Heliodoro Ruan Alexander Vieira Vitor Antonio de Lima Silva
Natura	Gisele Mariella Freitas Gloddek Leticia Moreira Alves Maria Helena de Araújo Silva
Bradesco	Andre Vinicius dos Santos Souza Felipe Moura Campos Rosana Nascimento Alves

Seaway	Arthur Lira da Silva Luis Carlos Fausto de Sena
Soldados de entrega – Sode	Ayrton Fernando Botelho dos Santos Jean Pierre de Oliveira Santana Tiago da Costa e Silva
Avantia Tecnologia e Segurança	Matheus Santos Veras Sidarta Leoni Lins Varela Renan Stephano Barbosa Souza Rodrigues
Magazine Luiza	Lucas de Alencar Barroso de Moraes Marcu Aureliu Torres de Oliveira
Núcleo de Tecnologia de Informação – (NTI/UFPE)	Caio Vieira Araujo de Freitas Elther Demetrio da Silva Oliveira Francisco Gomes da Silva Junior Thomas Dias Ribeiro da Silva
Escola Americana do Recife	Eduardo Henrique X. de Melo e Menezes Habacuque Rocha Ribeiro de Sousa Karine Kelly Santos da Silva
Kotobá – Japonês Fluente	Antonio Almeida da Silva Neto Giovanni Veloso da Silva Hiroito Souza Cruz Miyakawa Ivan Ferreira da Silva Lima
Baterias Moura	Alessandro Santos da Silva Marcela Paschoal Dourado
Programa de Pós-graduação em Hotelaria e Turismo da UFPE	Viviane Santos Salazar Adrielly Souza Silva Yákara Vasconcelos Pereira

**Fonte:** Projeto “Núcleo de Realização de Consultoria na área de Administração Estratégica”, 2019.

**Quadro 2** – Relatórios elaborados no semestre letivo de 2019.2: Consultoria de Gestão Estratégica

CONSULTORIA DE GESTÃO ESTRATÉGICA	
Organização	Equipe
Nosotros Bar de Tapas	Lucas Barbosa Durval Mirella de Lima Amorim Nathalia Gomes Pontual
Elen Santos Advocacia	Elias Ricardo Borba Porfirio Gustavo Borges Silva de Oliveira Jefferson Lima da Silva Jose Alexandre Cavalcante Junior Marcos Felipe Delgado da Hora

Pluri Educacional	Isadora Gouveia Bandeira Lucas Ildefonso Farias da Silva Marcos Teixeira da Silva Mylene Souza dos Santos
Martelinho HF	Mariana Ferreira Cavalcanti

**Fonte:** Projeto “Núcleo de Realização de Consultoria na área de Administração Estratégica”, 2019.

**Quadro 3** – Relatórios elaborados no semestre letivo de 2019.2:  
Modelo de Negócios Canvas

MODELO DE NEGÓCIOS CANVAS	
Organização	Equipe
Fiat Italiana	Gabriela Paraíso Matheus de Lucena Mendonca Alber Kaic da Silva Nunes
Empresa júnior CITI/UFPE	Amanda Fonseca Savluchinske Maria Eduarda Santos de Sousa e Silva Joao Vitor de Aquino Vasconcelos Tavares de Lyra Vitor de Moura Rosa Henrique
Ambev	Ana Catarina Carneiro Leão Irla Barbosa de Miranda Marcella Tavares de Melo Portela Mateus de Souza Sobral Wilka Brilhante Correia
Ibis Aeroporto Recife	Adeilton Pereira da Silva Junior Leanne Monteiro Ribeiro de Brito Jelson Ramone Fernandes da Paixao Miraneide Iva da Silva Natalia Bunzen Leal
Line Sweet	Aline da Silva Lima Luiz Henrique Pereira da Costa Mirella de Franca Rodrigues Antonio Lucas Moura dos Santos

**Fonte:** Projeto “Núcleo de Realização de Consultoria na área de Administração Estratégica”, 2019.

Durante e após o semestre de 2019.2, a equipe se reuniu para refletir e analisar a implementação do projeto. Nessa fase, foi evidenciado, a partir dos relatos dos alunos, que o objetivo da ação foi alcançado ao garantir a relação da teoria com a prática e colaborar para o desen-

volvimento das organizações. A seguir, são apresentados os objetivos do projeto:

**Objetivo geral:** apoiar o desenvolvimento das organizações localizadas em Pernambuco a partir da elaboração de relatórios de consultoria na área de administração estratégica.

**Objetivos específicos:** (i) formar os alunos envolvidos neste projeto para desenvolverem análise crítica acerca da gestão estratégica das organizações; (ii) desenvolver, nos discentes, a capacidade de realizar consultorias; e (iii) orientar os dirigentes para implementar ações estratégicas adequadas ao seu contexto para que as organizações da região possam se manter em atividade.

A seguir, é apresentado um trecho do relatório da equipe de graduandos formada por Isadora Gouveia Bandeira, Lucas Ildfonso Farias da Silva, Marcos Teixeira da Silva e Mylena Souza dos Santos, que demonstra a participação deles no projeto, com relação à organização Pluri Educacional.

Estudar a Pluri Educacional foi uma experiência bastante relevante para a nossa formação profissional. Primeiro, porque foi possível relacionar temáticas de estratégia e de conteúdos adquiridos em diversos componentes curriculares do curso de Administração; segundo, porque a atividade de consultoria é especialmente desafiadora, principalmente porque requer a capacidade de investigar e perguntar de forma assertiva; e terceiro, porque o setor educacional é bastante instigante e foi muito enriquecedor e gratificante acompanhar uma empresa que atua nesse ramo de forma tão inovadora e comprometida. [...] Nessa experiência com a Pluri Educacional, o principal aprendizado foi verificar o quanto a teoria acadêmica pode ajudar as organizações a atingirem os seus objetivos estratégicos. No caso da Pluri, a ausência de missão e visão claras, por exemplo, pode prejudicar o direcionamento da empresa, suas decisões de curto e longo prazos. Práticas e métricas operacionais devem estar contextualizadas a uma estratégia organizacional mais

ampla e esse entendimento faz toda a diferença nos resultados de uma empresa, nas formas que ela encontra para alcançar vantagem competitiva. Como os integrantes da equipe são muito interessados pela temática da educação, estudar a Pluri Educacional foi muito prazeroso. Foi possível ampliar a nossa visão sobre soluções para a área da educação e entender que a multidisciplinaridade é um dos grandes diferenciais da Pluri. Aliar esse diferencial a tecnologias, no nosso ponto de vista, é o que tornou a Pluri um negócio sustentável, aberto às adaptações que as mudanças tecnológicas trazem. A nossa principal conquista foi ter levado nossas contribuições aos gestores da empresa, que, desde o início, estiveram atentos às nossas observações. Comumente, “pessoas de mercado” negligenciam o conhecimento acadêmico, alegando, por exemplo, que “na prática é diferente”. Não foi o caso da Pluri e, por isso, realizar esse trabalho foi, sem dúvida, uma das experiências mais relevantes da nossa trajetória acadêmica, uma troca muito rica. (Trecho do relatório sobre a Pluri Educacional).

Em 2020, o cenário foi distinto daquele vivenciado em 2019, tendo em vista que as empresas enfrentaram dificuldades para se manterem ativas no mercado. A situação demonstra ser mais crítica e complexa quando catástrofes ou situações, como as causadas pela Covid-19, afetam globalmente a saúde e desencadeiam uma crise generalizada na economia, influenciando negativamente as organizações. Devemos considerar que as empresas são fontes de empregos, geram arrecadação de impostos e fomentam o desenvolvimento. A quarentena imposta devido à Covid-19, com o fechamento das organizações ao redor do mundo, apresentou várias sequelas, tais como a demissão de trabalhadores e a retração do consumo. Sendo assim, as empresas que implementaram ações estratégicas diferenciadas tiveram vantagem competitiva para continuar desempenhando seus papéis social, econômico e político. Foi com o propósito de colaborar com a gestão durante a pandemia que este projeto de extensão se manteve ativo e foi realizado em 2020, respeitando o distanciamento social e prezando pela saúde dos participantes.

Destacamos que o financiamento do projeto, mediante aprovação pelos editais da Proexc, em 2020, foi essencial para o alcance dos objetivos e a continuidade da ação na pandemia. Isso porque, sem os recursos financeiros e o trabalho da bolsista, o projeto estaria comprometido e seria inviabilizado.

Acerca do semestre letivo de 2020.3 da UFPE, que ocorreu remotamente, entre agosto e dezembro de 2020, diante da conjuntura da pandemia, a equipe executora decidiu adotar apenas um tipo de relatório, que abrangeu todo conteúdo programático da disciplina de Administração Estratégica, denominado Relatório de Consultoria de Gestão Estratégica. O projeto aconteceu com a participação dos discentes de duas turmas do curso de Administração, que são apresentados no quadro 4, com a indicação das organizações atendidas. Os resultados alcançados são formados por 30 organizações atendidas com a participação de 61 graduandos.

**Quadro 4** – Resultados elaborados durante a pandemia de Covid-19, em 2020

<b>RELATÓRIO DE CONSULTORIA DE GESTÃO ESTRATÉGICA</b>	
<b>Organização</b>	<b>Equipe</b>
Sales Arruda Pisos e Pavimentos LTDA.	Adriel Raniely Seguins Feliciano
Finally Formaturas	Anderson Alves dos Santos Marcelo Luis de França Ronaldo Teles de Melo Carvalho
Ethos Consultoria Jr.	Gustavo Cleiton da Silva Barros Kaynara Oliveira Pontes da Silva Gabriel Alves da Silva
Dapes Investimentos	Gabrielle Gambarra de Souza Winglid Richard dos Santos Viviane Cavalcanti Bispo
Via Expressa Distribuidora	Jefferson Dias dos Anjos
Maria João	Laura Curvelo Cavalcante Coutinho
Frigorífico Industrial Pernambucano LTDA.	Maria Luísa Medeiros Roberto Medeiros Cavalcanti
Adonay Terceirização e Serviços	Mônica Lopes de Lima Rodrigues

MJB Materiais Médico Hospitalares	Nathally Maria Agostinho da Silva
Camarada Camarão	Allyson Bruno Santana de Araújo Yuri Ramos da Silva
Tribunal de Justiça de Pernambuco (TJPE)	Alex José da Silva Bruno Cipriano Minhaqui Marcel Lucas de Almeida
Falcão Construções	Caroline Rodrigues Falcão Pollyana Moção Pereira Maciel
BRF Brasil Foods S.A.	Anildo Souza Rayane Mota Vinícius Pereira
Prospecta Jr. (empresa júnior)	Cláudio Henrique da Silva
MD Matias Comércio de Materiais Elétricos LTDA.	Dayana Matias da Silva Rayssa Bezerra de Moraes
Realiza Crédito	Dayanne Kamilla Souza Silva Fernando Henrique Lira Coelho Joabe Lima das Neves
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco (Crea-PE)	Felipe Bérnago Barreto Holanda Jefferson Dias Pacheco Monique Mendonça Lima
Farmácia Maia LTDA.	Bruna Santana Souza Roberto Câmara Lins e Mello Filho Gabriel Antônio de Lima Santos
Clínica Ortho	Hannah Ghersman Sposito Marianna de Souza Leão Soares Rodrigo Pereira da Silva
Lampiar Comunicação	Alice Sant'Anna Heloísa Barros Vivielle Figueirôa Pereira
Safetec Informática	Georgean Barbalho Josicleide Pereira Karollyne Xavier
Padaria Dona Rosa	Juliana Francisca Dutra dos Santos Letícia Negromonte Alencar Maria Eduarda da Mota Melo Mariana Almeida de Souza Lopes
Aiesec (Divisão Aiesec Recife)	Laisa Aquidauana Moreira Nascimento
F&R Correspondente Bancário	Eduardo Luiz Pontes Moura Leandro Alves de Freitas Mateus Mesquita de Araújo
Quirino Contábil LTDA.	Lucas Quirino Pereira da Silva

A Taberna do Bené	Bruna Patrícia da Costa Alves
Virtua Office	Mayra Mota Tenório de Albuquerque
Refral Climatização	Manuella Moraes de Oliveira Mello
Nova Egide Administradora e Corretora de Seguros LTDA.	Maria Eduarda Maciel Brucker
Nerd Food	Leandro Gomes de Moura Wictor Fernandes Tavares da Silva

**Fonte:** Projeto “Núcleo de Realização de Consultoria na área de Administração Estratégica”, 2020.

Em seguida, é possível conhecer a opinião dos participantes do projeto em 2020. Essas informações foram retiradas da última seção de seus relatórios, que versa sobre a descrição da experiência no projeto de extensão.

Trecho de relatório da equipe formada por Alex José da Silva, Bruno Cipriano Minhaqui, Marcel Lucas de Almeida, sobre o TJPE:

Nesse trabalho de consultoria, nosso grupo foi capaz de aprender mais sobre um órgão público de grande importância para o estado de Pernambuco, o TJPE, isso por meio de pesquisa no *site* da instituição, e leitura do seu planejamento estratégico. Além disso, o trabalho nos proporcionou aprender um pouco mais sobre os conteúdos da disciplina. Também pudemos, de forma mais eficiente, aprender a elaborar e aplicar um questionário com o objetivo de descobrir problemas e críticas dos funcionários em relação ao funcionamento da instituição, com ênfase na gestão estratégica. Um dos membros da consultoria realizava estágio no Ministério Público de Pernambuco (MPPE) e conseguiu perceber várias semelhanças na estratégia, ferramentas de planejamento adotadas e falhas entre essas duas organizações. A estratégia de transformação digital do MPPE para oferecer cada vez mais serviços *on-line* é uma das prioridades estratégicas. No MPPE, também são usadas ferramentas de planejamento estratégico como o *balanced scorecard* [...]. As falhas estratégicas, como a falta de celeridade, também são um problema em ambas organizações. Devido à pandemia, tivemos desafios na coleta de informações. Um questionário via Google



Formulário foi aplicado com algumas questões abertas, tornando necessário analisá-las e consolidá-las para adquirir informações estatisticamente relevantes. Um enorme desafio foi definir como elaborar as perguntas certas para se alcançar a identificação de possíveis problemas institucionais.

Trecho de relatório de Lucas Quirino Pereira da Silva (aluno e gestor da empresa), sobre a Quirino Contábil LTDA.:

Por meio deste documento, foi possível explorar e compreender aspectos da organização ainda não observados. Como estudante, a experiência foi enriquecedora pela compreensão de conceitos e teorias muito importantes para a gestão estratégica. Como gestor, o aprendizado foi ainda maior, estou tendo a oportunidade de implementar ações estratégicas, bem como melhor estruturar o planejamento estratégico da organização em que trabalho. Foi possível repensar uma série de decisões planejadas que estavam para ser implementadas e sofreram alterações visando melhor aproveitamento da Cadeia de Valor. Sem dúvidas, a aplicação dos conceitos apresentados, durante a cadeira de Administração Estratégica, na gestão de empresas, faz a diferença na sobrevivência da organização. Ter um planejamento estratégico, como também acompanhar a implementação deste, cria entre os funcionários e gestores uma sinergia maior para alcançar os objetivos estabelecidos. Destaco, ainda, a importância de pensar a cultura da organização e sua proposta de valor. O impacto disto na prática aumentou o engajamento da equipe e já começou a trazer os primeiros resultados positivos. Por fim, agradeço a professora Yákara pela oportunidade de fazer deste estudo sobre a organização em que atuo. Espero ter atingido as expectativas, mas, principalmente, sinto-me contente por ter elaborado este relatório.

Trecho de relatório da equipe formada por Gustavo Cleiton da Silva Barros, Kaynara Oliveira Pontes da Silvae e Gabriel Alves da Silva, sobre a Ethos Consultoria Jr. (empresa júnior do curso de Psicologia da UFPE):

A experiência de consultoria em Gestão Estratégica foi de muita importância no desenvolvimento do pensamento de gestão, para além do tático e operacional. O contato com as bases teóricas do que de fato é estratégia e o estudo e entendimento de seus aspectos proporcionaram uma evolução no que se refere à forma de pensar da equipe. Além disso, a experiência de contato com uma empresa júnior de psicologia evidenciou os desafios, principalmente de gestão, que empresas lideradas por pessoas de outras áreas (que não a de gestão) enfrentam. Esse contato funcionou como uma via de mão dupla. Na medida em que foram realizadas coletas, análises e discussões, pudemos ter mais contato com uma preocupação constante do alinhamento da gestão com os anseios das pessoas que compõem o quadro organizacional. Com isso, foi observado um crescimento não só profissional como também pessoal, ao perceber uma forma de se pensar gestão [...]. E, com isso, foi oportunizado um momento de contribuição para o desenvolvimento de outros estudantes e seu ambiente organizacional.

Trecho de relatório de Cláudio Henrique da Silva, sobre a Prospecta Jr. (empresa júnior):

Aliar a prática com a teoria é uma das principais formas para a consolidação do conhecimento. Durante a realização dessa consultoria estratégica, pôde-se observar na prática os aspectos da administração estratégica que são de vital importância para as organizações. A empresa júnior analisada, nascida há pouco tempo, tem um longo caminho a percorrer em busca da consolidação em seu difícil setor de atuação.

Trecho de relatório da equipe formada por Anildo Souza, Rayane Mota e Vinícius Pereira, sobre a BRF Brasil Foods S.A.:

Como consultores universitários e também como um consultor funcionário da empresa, os maiores desafios foram sair da zona de conforto e entrar em contato com pessoas totalmente distantes das operações do dia a

dia, encarando a empresa não só como as atividades, setores ou a regional, mas como um macroambiente volátil e em constantes mudanças, com oportunidades imensas ainda ocultas e de difícil acesso. Nas primeiras entrevistas, devido ao tempo escasso, não se aproveitou tão bem dos entrevistados e das demais pessoas que foram contactadas. O primeiro passo é responder a pergunta “O que queremos com essa consultoria?”. O passo seguinte é respirar a consultoria na empresa. Todos os dias realizar uma atividade, conversar com alguém sobre o processo ou sobre os objetivos da consultoria, conversar com uma pessoa diferente, tentar ter uma abertura ainda maior. O maior desafio foi identificar de fato como a estratégia pode ser implementada em uma filial em que não existe um processo estratégico explícito e que conflita com as responsabilidades do setor superior. O maior aprendizado foi identificar a necessidade de engajar os colegas no processo de consultoria, nas necessidades, nas informações e nas visões, escolher a melhor forma para que o aprendizado mútuo seja grandioso.

Trecho de relatório da equipe formada por Dayanne Kamilla Souza Silva, Fernando Henrique Lira Coelho, Joabe Lima das Neves, sobre a Realiza Crédito

Momento ímpar. Pôr em prática e sentir na pele os desafios empresariais mediante tudo o que foi amplamente estudado e discutido em sala de aula, não apenas na disciplina de Administração Estratégica, mas ao longo de todo o curso tem sido de fato muito inspirador, culminando num elevado grau de motivação e de um desejo de logo experimentar projetos semelhantes enquanto profissionais administradores. Durante o semestre, o desenvolvimento da consultoria se configurou como uma possibilidade concreta de somarmos aprendizados valiosos à nossa formação, aliada à experiência de vivenciar um pouco do mercado de trabalho no ambiente universitário, percebendo as dificuldades, descobrindo soluções e implementando estratégias para o negócio. A interação direta com os empreendedores também se converteu numa rica fonte de lições

ao promover um intercâmbio de informações e de formas de enxergar a Administração. Toda aprendizagem foi fruto da reflexão das experiências vividas e compartilhadas e a consultoria possibilitou o debate entre nós, colegas de equipe, e também a (re)construção de opiniões junto à empresa consultada. Em suma, o projeto foi desafiador e enriquecedor, visto que se tratou de um caso multidisciplinar, em que tivemos que gerar informação útil para contribuir, efetivamente, para a empresa consultada.

Trecho do relatório de Laura Curvelo Cavalcante Coutinho, sobre a Maria João:

A consultoria realizada na Maria João possibilitou que fossem observadas de uma maneira prática as dificuldades de um negócio em que seus gestores estão em constante busca de aprimoramento. A partir do contato com Roberta, uma das donas, foi possível observar o quanto elas se dedicam ao negócio e buscam dar o seu melhor, sempre procurando o crescimento da loja. A experiência foi muito enriquecedora, pois foi possível analisar como um pequeno negócio surge, suas dificuldades e como ocorre a conciliação entre a loja *on-line* e o trabalho de cada uma das donas. Graças à abertura que elas demonstraram para a realização do trabalho, pude analisar muitos aspectos em que elas tinham problemas e discutir ideias para solução dos mesmos, além de discutir sobre assuntos vinculados à venda *on-line* que não eram do meu conhecimento. Com esse trabalho, pude observar muito claramente uma dinâmica de mercado que não era do meu conhecimento, aprender mais sobre venda *on-line*, levar ideias para serem aplicadas à Maria João e entender que, para um negócio como esse dar certo, é preciso ter amor pelo que faz, pois os frutos demoram a chegar e o trabalho é bem maior que um emprego comum de 8h às 17h, ele se torna sua vida, ou como elas dizem, seu filho.

A partir do olhar crítico do processo de implementação da ação de extensão, percebemos que alcançamos os objetivos da proposta tanto em 2019 quanto em 2020.

Para divulgarmos os resultados, aproveitamos a relação direta que este projeto possui com o Grupo de Pesquisa de Estratégias Organizacionais (Strategos) da UFPE e publicamos *posts* e vídeos no Instagram (@strategos.ufpe) e no [site](#), com os relatos de participação dos alunos e gestores das organizações atendidas.

Quanto à colaboração desta ação no enfrentamento das consequências da pandemia, é possível identificar nos relatórios que os alunos, com o auxílio dos professores, realizaram o diagnóstico que demonstra o quanto a maioria das organizações está sendo prejudicada com a crise econômica e com a quarentena. A partir do diagnóstico, foram propostas ações estratégicas para evitar o fechamento das empresas e articular um movimento de reestruturação e adaptação ao novo contexto. Portanto, a equipe executora percebe que, de fato, esta ação vem auxiliando substancialmente neste período de pandemia.

### 3. Considerações finais

A aprendizagem dos docentes, da bolsista e dos alunos forma o primeiro ponto de chegada desta ação. Pudemos compreender as necessidades regionais e os desafios de gerir uma organização numa fase crítica de pandemia. Outro ponto de chegada é a interação com as organizações, primando pelo compromisso de respeitá-las e de mostrar o leque de possibilidades para garantir a sua continuidade mantendo os empregos, a oferta de serviços e produtos com qualidade para a sociedade.

É interessante observar que diversos órgãos públicos, empresas privadas, organizações sem fins lucrativos e empresas juniores foram contempladas com a ação do “Núcleo de Realização de Consultoria na área de Administração Estratégica”. Os relatórios gerados pelos graduandos da UFPE estão divididos em tópicos, os quais foram sempre orientados e revisados pelos docentes da equipe de execução. Os estudantes foram acompanhados do início ao final da consultoria e validaram o rela-

tório completo na disciplina, antes da entrega do documento aos gestores das organizações examinadas.

Por fim, entendemos a importância desta ação na formação dos alunos e na continuidade profissionalizada das organizações da região. Assim, a segunda edição (2021-2022) do projeto já está aprovada via Edital da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proexc) e se encontra em plena execução.

BADEN-FULLER, C.; MORGAN, M. S. Business models as models. *Long Range Planning*, São Galo, v. 43, n. 2-3, p. 156-171, 2010.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 1994.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case studies research. *Academy Management Review*, Nova York, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. In: HUBER, G. P.; VAN DE VEN, A. H. (org.). *Longitudinal field research methods: studying processes of organizational change*. Thousand Oaks: Sage, 1995. p. 65-90.

FAULKNER, B. Towards a framework for tourism disaster management. *Tourism Management*, Kowloon, v. 22, n. 1, p. 135-147, 2001.

GALBRAITH, C. S.; STILES, C. H. Disasters and entrepreneurship: a short review. In: GALBRAITH, C. S.; STILES, C. H. (ed.). *Developmental entrepreneurship: adversity, risk, and isolation: volume 5*. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2006, p. 147-166.

GOODMAN, P. S. Critical issues in doing research that contributes to theory and practice. In: LAWLER III, E. E. et al. *Doing research that is useful for theory and practice*. Lanham: Lexington Books, 1999.

HACKMAN, J. R. Doing research that makes a difference. In: LAWLER III, E. E. et al. *Doing research that is useful for theory and practice*. Lanham: Lexington Books, 1999. p. 126-175.

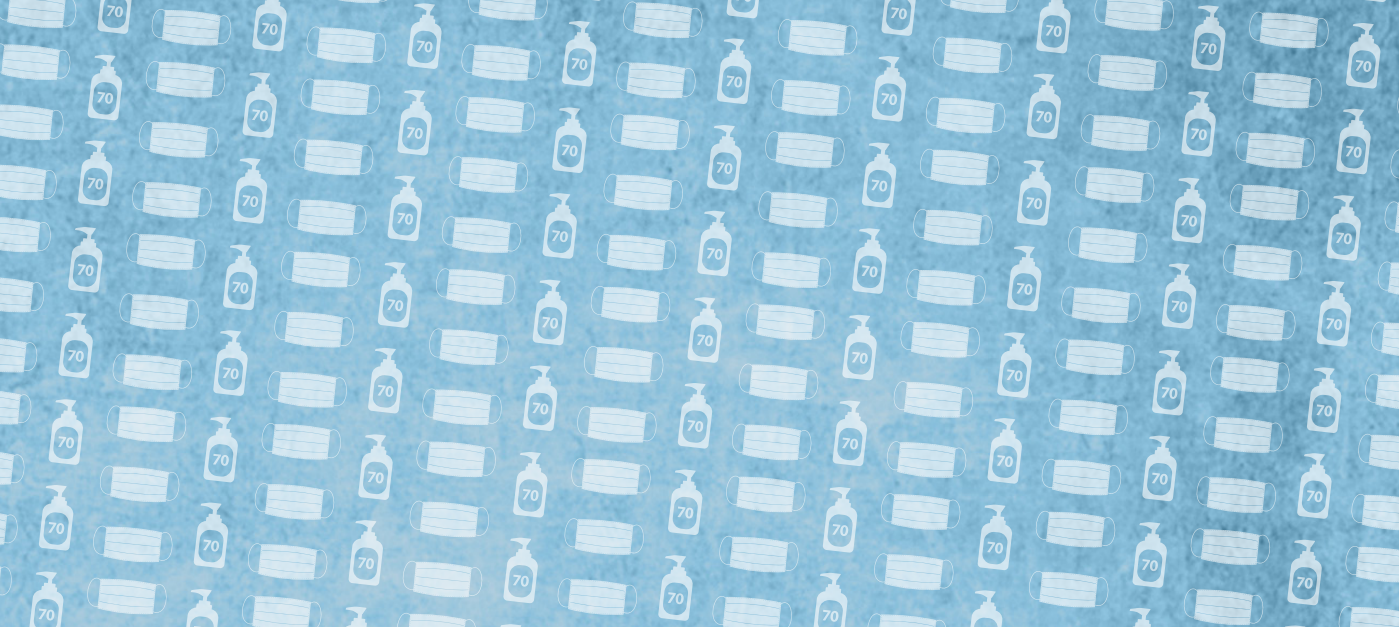
MENDONÇA, H. Escalada do coronavírus no Brasil põe demissões e recessão à vista. *El País*, São Paulo, 20 mar. 2020. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/economia/2020-03-21/escalda-do-coronavirus-no-brasil-poe-demissoes-e-recessao-a-vista.html>. Acesso em: 1 abr. 2020.

MERRIAN, S. *Qualitative research: a guide to design and implementation*. San Francisco: Jossey-Bass, 2009.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. *Business model generation: inovação em modelos de negócios*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

PATTON, M. Q. *Qualitative research and evaluation methods*. California: Sage Publication, 2001.





## **MATERIALIZAÇÃO DIGITAL x COVID-19: uma experiência de produção colaborativa de escudos faciais em laboratório *maker***

DIGITAL MATERIALIZATION x COVID-19:  
a face shields collaborative production  
experience in maker lab

**Sadi da Silva Seabra Filho**

(Doutorando em Design, Professor do Departamento  
de Expressão Gráfica, CAC/UFPE)

**Walter Franklin Marques Correia**

(Doutor em Engenharia de Produção, Professor do  
Departamento de Design, CAC/UFPE)

**Ney Brito Dantas**

(Doutor em Arquitetura, Professor do  
Departamento de Design, CAC/UFPE)

**Victor Gomes Cardoso**

(Doutorando em Ciência da Computação, Servidor  
Técnico em Eletrônica, CTG/UFPE)

**Thayná da Costa Ribeiro**

(Graduanda em Expressão Gráfica, CAC/UFPE)

Projeto “A Fabricação Digital no combate à Covid-19”, 2020. Coordenador: Sadi da Silva Seabra Filho, Edital: 2020-03 – de Registro das Ações de Extensão com Movimentação Financeira. Equipe: Sadi da Silva Seabra filho (doutorando em Design, professor do Depto. de Expressão Gráfica); Walter Correia Franklin (doutor em Engenharia de Produção, professor do Depto. de Design); Auta Luciana Laurentino (doutora em Design, professora do Depto. de Engenharia Elétrica); Letícia Teixeira Mendes (doutora em Arquitetura, Tecnologia e Cidade, professora do Depto. de Expressão Gráfica); Pedro Martins Aléssio (doutor em Informática, professor do Depto. de Expressão Gráfica); Edgar Amorim (doutor em Matemática, professor do Depto. de Matemática da UFRPE); José Edeson de Melo Siqueira (doutor em Educação Matemática e Tecnológica, professor do Depto. de Expressão Gráfica); Filipe Calegário (doutor em Ciência da Computação, professor do Depto. de Ciência da Computação); Danilo Sávio da Silva Lopes (servidor técnico-administrativo do Depto. de Engenharia Mecânica); Victor Gomes Cardoso (doutorando em Ciência da Computação, servidor técnico em eletrônica do Depto. de Engenharia Mecânica); Marcos Antônio Pereira da Silva (servidor técnico-administrativo do Centro de Artes e Comunicação); Cláudia Colaço (servidora técnico-administrativa do Depto. de Expressão Gráfica); Deleon Buarque Rodrigues Silva (graduando em Expressão Gráfica); José Barbosa de Araújo Neto (graduando em Engenharia de Automação); Lucas Gabriel de Oliveira (graduando em Expressão Gráfica); Raphael Leon Cavalcante Melo (graduando em Expressão Gráfica); Thayná da Costa Ribeiro (graduanda em Expressão Gráfica); Esther Lima Souza (graduanda em Expressão Gráfica); Fabia Moura (mestranda em Ciências Farmacêuticas); Thiago da Silva Araújo (graduando em Engenharia da Computação); Lucas Henrique Cavalcanti Santos (graduando em Engenharia da Computação); Manuel Guerra (voluntário); José Durval (voluntário); Erik Loureiro Costa (voluntário); Rafael Spinelli (voluntário).

## Resumo

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre um projeto de extensão voltado para o desenvolvimento de escudos faciais, produzidos com tecnologias de fabricação digital, que ajudam na proteção dos usuários durante o combate ao novo coronavírus. Além disso, o projeto expõe o processo de planejamento, fabricação e distribuição feitos pelo Laboratório Grea3D, do Departamento de Expressão Gráfica, junto a uma rede colaborativa de voluntários de outros laboratórios acadêmicos e instituições parceiras. O objetivo do projeto foi produzir escudos faciais, escassos na cadeia de suprimentos nacional e mundial, para doar aos profissionais de saúde que atuam em hospitais e em outras unidades do estado de Pernambuco e também para demais profissionais de serviços essenciais. O trabalho também propõe uma reflexão sobre o novo olhar que a materialização digital e os espaços *makers* passaram a ter diante deste cenário extremo.

**Palavras-chave:** Covid-19. Escudos faciais. Fabricação digital. Espaços *makers*. Manufatura Aditiva.

## Abstract

This article presents an experience report on an extension project aimed at the production of facial shields produced with Digital Fabrication technologies, which help to protect users during the fight against new coronavirus. The planning, manufacturing and distribution processes performed by the Grea3D Laboratory of the Graphic Expression Department with a collaborative network of volunteers, other academic laboratories and partner institutions are described in this paper. The project's objective was to produce face shields, which were scarce in the national and global supply chain, to donate to health professionals who work in hospitals and units in Pernambuco, Brazil, as well as to other essential service professionals. The work also proposes a reflection on the new look that digital materialization and makerspaces have come to face in this extreme scenario.

**Keywords:** COVID-19. Face shields. Digital Fabrication. Makerspaces. Additive Manufacturing.

## 1. Introdução

Em dezembro de 2019, um vírus altamente transmissível foi identificado pela primeira vez no mundo. O SARS-CoV-2 (novo coronavírus), que causa a Covid-19, se alastrou pelo planeta e, em poucos meses, uma pandemia se instalou. Comunidade científica, governos e sociedade se uniram no combate à doença, mas ela continua matando milhares de pessoas diariamente. O Ministério da Saúde alerta que a transmissão ocorre entre pessoas através de gotículas ou por contato com objetos ou superfícies contaminadas, e uma das recomendações de prevenção à Covid-19 é o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), que atuam como barreira física para essas gotículas contaminadas (BRASIL, 2020).

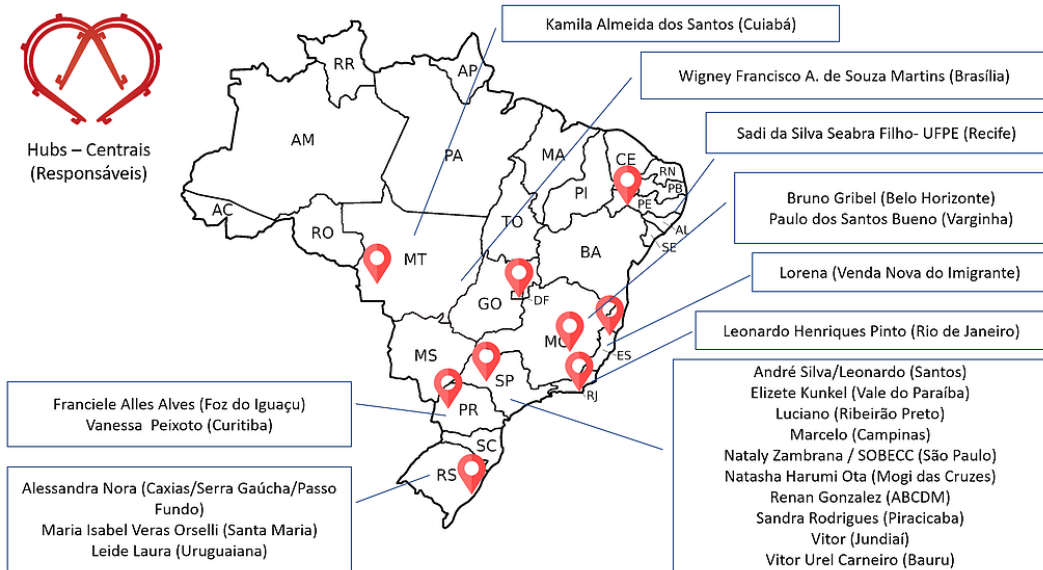
Singh *et al.* (2020) destacam que uma das principais crises geradas pela pandemia é a falta de EPIs para a proteção dos trabalhadores que atuam nos serviços essenciais e para a população em geral, por conta da escassez mundial da cadeia de suprimentos. Os autores complementam, ainda, que a produção de tais artefatos, apoiada na impressão 3D, atua na contenção da propagação do vírus e traz esperança neste combate.

Nesse contexto, para colaborar com o enfrentamento ao novo coronavírus, o Laboratório do Grupo de Expe-

rimentação em Artefatos 3D (Grea3D) utilizou os benefícios das tecnologias de fabricação digital (FD) para a confecção de EPIs. O laboratório participa, ativamente, de uma ação internacional que vem produzindo escudos faciais a partir da FD que protegem e ajudam a diminuir o risco de contaminação por gotículas através de uma barreira física transparente.

Essa ação tem como modelo o Projeto Hígia, que, além de desenvolver as versões do escudo facial, articulou e formou uma rede de *makers* com a finalidade de aumentar a capacidade de produção. O Projeto Hígia, no âmbito nacional, orientou a produção em massa de EPIs para serem fornecidos e distribuídos aos profissionais e colaboradores da área da saúde atuantes na linha de frente do combate à Covid-19 em todo o Brasil (HÍGIA, 2020). O Laboratório Grea3D integrou as ações, coordenando o projeto em Pernambuco e criando uma rede local de colaboradores e parceiros (Figura 1).

**Figura 1** – Hub - Centrais do Projeto Hígia Nacional



**Fonte:** Projeto Hígia, 2020.

Nesse processo produtivo, foram inseridas tecnologias de FD como ferramentas de apoio ao processo criativo e, assim, na produção de EPIs. A instituição de execução do projeto é o Departamento de Expressão

Gráfica (DEG), do Centro de Artes e Comunicação (CAC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que se apoia em um conjunto de atividades de colaboração que já vem sendo desenvolvido entre pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento com o apoio de instituições externas.

Dito isso, este texto relata a experiência de um projeto de extensão voltado para a produção de escudos faciais que ajudam na proteção dos usuários durante o combate ao coronavírus (Covid-19), abordando como se deu o modelo de fabricação e gestão dos escudos feitos pelo Laboratório Grea3D junto a uma rede colaborativa. O objetivo do projeto foi produzir escudos faciais, escassos na cadeia de suprimentos, para doar aos profissionais da área de saúde que estão atuando em hospitais e em outras unidades de saúde do estado de Pernambuco, e para demais profissionais de serviços essenciais. O trabalho também pretende dar mais notoriedade para o novo olhar que a materialização digital e os espaços *makers* passaram a ter diante desse cenário extremo de pandemia.

## 2. Fabricação digital na produção de escudos faciais x Covid-19

Com a diminuição dos custos das tecnologias de impressão 3D, fica cada vez mais comum o desenvolvimento de produtos complexos e sua produção em ambientes domésticos. Produtos que anteriormente exigiam um tempo de produção, distribuição e venda podem, ao “toque de um botão”, serem facilmente produzidos. A manufatura aditiva impacta no modo de pensar, produzir, projetar, estudar, planejar, testar e dinamizar o produto, fazendo com que o objeto final fique muito mais próximo e acessível para aqueles que estão projetando e/ou produzindo. Dessa maneira, a manufatura aditiva possibilita mudanças da indústria atual, por permitir a produção de peças únicas, personalizadas e adaptadas a um único usuário.

Alguns termos são utilizados para definir esse princípio de fabricação por camadas, tais como: Prototipagem Rápida; Manufatura por Camada; Manufatura Rápida;

Manufatura de Bancada; Fabricação de Forma Livre; Manufatura Instantânea; Manufatura Digital Direta; e Manufatura Acrescentando Material. Entretanto, segundo Volpato (2017), o termo mais aceito pela comunidade científica e por parte da indústria tem sido Manufatura Aditiva (AM – Additive Manufacturing) e/ou simplesmente Impressão 3D, como é popularmente conhecida.

Nos estudos de Mineiro (2016), com base nos trabalhos de Gershenfeld (2005), Hopkinson *et al.* (2006), Gibson *et al.* (2010) e Lipson e Kurman (2013), foi elaborada uma lista de características da impressão 3D, descritas a seguir:

Complexidade de forma livre, que permite a configuração de peças com geometrias complexas sem que ocorram diferenças relevantes no custo e tempo de produção;

Produção de diferentes artefatos em um mesmo ciclo de produção, sem prejudicar os custos e viabilizando a customização em massa;

Não utilização de ferramentas, ajustes, configurações complexas e praticamente não possui trabalho de pós-produção;

Algumas tecnologias apresentam impressão de conjuntos montados em um único ciclo de produção, apenas com a remoção de excesso de material de suporte;

Construção de peças que, em processos de fabricação convencionais precisam ser montadas por peças separadas, são construídas em uma única geometria;

Produção multimaterial. Em algumas impressoras, mais de um material é utilizado em um mesmo ciclo de produção. Dessa maneira, o produto pode ter diferentes características físicas, mecânicas, ópticas e elétricas, permitindo que a manufatura aditiva faça parte do processo de customização de produtos em larga escala.

Pupo (2008) apresenta a FD como qualquer tecnologia que desenvolve objetos físicos a partir de modelo

digital tridimensional em CAD que são executados sem a necessidade de nenhum tipo de assistência humana e que seu propósito seja o produto final. Assim, a FD está muito presente em *makerspaces* que possuem diversas tecnologias e ferramentas que contribuem para a materialização coletiva de artefatos. O *makerspace* pode conter máquinas de costura, impressoras 3D, equipamentos de marcenaria, corte a laser, CNC (do inglês *Computer Numeric Control*), computadores entre outras tecnologias e ferramentas (ROSLUND; RODGERS, 2013).

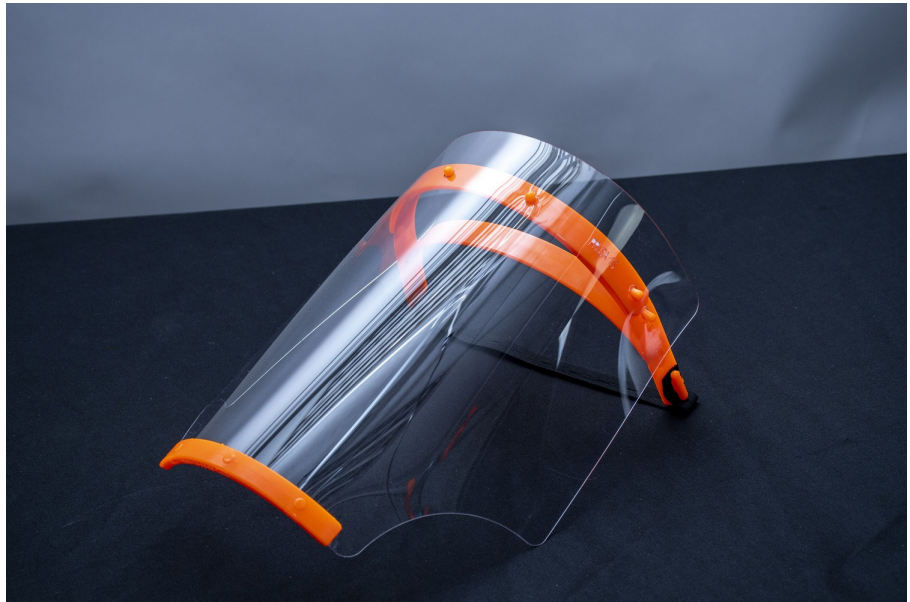
No contexto da pandemia, Tarfaoui *et al.* (2020) explicam o crescimento internacional da escassez na cadeia de suprimentos de EPIs e dispositivos médicos, tais como: luvas, máscaras faciais, respiradores purificadores de ar, óculos de proteção, protetores faciais, respiradores e aventais. Esses autores acrescentam, ainda, que a Manufatura Aditiva surge como uma solução alternativa em potencial.

Attaran *et al.* (2020) relatam que a FD se destacou e a importância das impressoras 3D aumentou significativamente diante das novas aplicações, como a fabricação de EPIs para profissionais de saúde por universidades, empresas de tecnologia e entusiastas da impressão 3D. Além dos escudos faciais, destaca-se a produção de componentes para ventiladores, máscaras faciais e cotonetes para teste nasal de coronavírus. As impressoras 3D desempenharam um papel crucial, preenchendo a lacuna da cadeia de suprimentos da indústria médica nesse período extremo de pandemia.

Nesse movimento, vários modelos de escudos faciais foram pensados e produzidos. O modelo mais usado foi o idealizado por Josef Prusa (Figura 2): o *Prusa PRO Face Shield* (PRUSA, 2020). A empresa imprimiu e doou quase 200 mil até junho de 2020, o *design* foi validado por laboratórios e hospitais tchecos e eles apoiaram trabalhos locais e regionais da comunidade *maker* em todo o mundo. Singh *et al.* (2020) apontam que a impressão do tipo *Fused Deposition Modeling* (FDM) teve maior destaque entre os tipos de impressão e frisam que esse EPI deve seguir as recomendações dos órgãos reguladores, tais como ser higienizado antes e após o uso, bem como garantir conforto ao usuário.



**Figura 2** – Modelo de Prusa



**Fonte:** Prusa Research, 2020.

No Brasil, a Anvisa (2020) flexibilizou a produção de EPIs através da Resolução - RDC nº 356, de 23 de março de 2020, e recomenda que o projeto deve seguir as referências da ABNT NBR ISO 13688:2017:

Art. 2º A fabricação e importação de máscaras cirúrgicas, respiradores particulados N95, PFF2 ou equivalentes, óculos de proteção, protetores faciais (*face shield*), vestimentas hospitalares descartáveis (aventais/capotes impermeáveis e não impermeáveis), gorros e propés, válvulas, circuitos e conexões respiratórias para uso em serviços de saúde ficam excepcional e temporariamente dispensadas de Autorização de Funcionamento de Empresa, da notificação à Anvisa, bem como de outras autorizações sanitárias. (ANVISA, 2020).

O projeto teve a capacidade de produzir os EPIs em tempo real, solucionando a demanda por equipamentos em um curto prazo, diferentemente da indústria tradicional, que pode levar meses para alterar as execuções de produção, levando um tempo maior para resolver problemas da cadeia de suprimentos. Porém, vale lembrar que a escala e a velocidade da manufatura tradicio-

nal, uma vez estabelecida, é muito importante e extremamente significativa. Nos Estados Unidos, indústrias trabalharam para adequar o modo de produção para produzir e distribuir quantidades significativas de EPIs (MANERO *et al.*, 2020).

Em tempos de escassez de suprimentos, a tomada de decisão seguiu alguns critérios para produção dos EPIs que deveriam garantir algumas propriedades essenciais, tais como: funcionalidade conforme o propósito específico, confiabilidade/durabilidade em uso, capacidade de impressão e curto tempo de produção (MUELLER, 2020).

Paxton *et al.* (2020) alertam sobre a segurança dos EPIs fabricados por impressão 3D, pois muitos equipamentos feitos sem supervisão regulatória podem ser ineficazes e apresentar riscos. Dessa maneira, é necessário ter cautela e promover uma avaliação especializada do equipamento. Os autores ainda concluem que os estudos evidenciam que o uso de escudos faciais pode estender a vida útil de máscaras N95, que estão em escassez no mercado.

Li *et al.* (2020) apresentam estudos em que o escudo facial deve ser utilizado juntamente com uma máscara, recomendando seu uso durante a pandemia. Além disso, por ser robusto, durável e fácil de desinfetar, o escudo é um equipamento que pode ser utilizado por tempo indeterminado, em teoria. Os autores destacam ainda que esse equipamento é fundamental para pessoas com deficiência auditiva, que dependem da leitura labial para se comunicar.

Corsini *et al.* (2019) apresentam em seus estudos como a fabricação digital tem causado impacto nos setores humanitários e de desenvolvimento através do seu potencial de prover recursos para atender à demanda urgente de suprimentos médicos, de saneamento e de peças de reposição, aos serviços públicos. Armani *et al.* (2020) complementam que, mesmo não sendo a motivação original do movimento *maker*, os esforços realizados são inegáveis, além de acrescentarem que a mobilização foi rápida e capaz de acelerar a inovação. A situação extrema da Covid-19 destacou o potencial da comunidade *maker* de causar um impacto real, positivo e imediato diante do problema da pandemia.

### 3. O projeto Hígia-PE

O Departamento de Expressão Gráfica e o Laboratório Grea3D, junto a um grupo de professores, vêm ofertando disciplinas que utilizam ferramentas contemporâneas na área da tecnologia e da fabricação digital. A partir dessa *expertise*, há o envolvimento de docentes e discentes no processo de aprendizagem para produção de soluções e artefatos. As atividades desenvolvidas no laboratório estão voltadas ao ensino, à pesquisa e aos projetos de extensão. Em todas essas dimensões, os discentes são estimulados a participar e se envolver nas soluções dos problemas propostos e, com essa dinâmica, o grupo promove experiências primordiais e indissociáveis na aprendizagem e na formação pessoal e profissional de todos os atores envolvidos.

O projeto de extensão Hígia-PE foi uma iniciativa do Departamento de Expressão Gráfica da UFPE, a partir do Laboratório Grea3D, para produzir EPIs, do tipo escudo facial, através da impressão 3D e do corte a laser, afirmando assim a importância e o papel da universidade pública.

A haste impressa do escudo facial seguiu o modelo fornecido pelo Projeto Hígia e esse modelo foi escolhido pelo Grea3D não apenas por já ter sido validado junto a hospitais do Rio de Janeiro e São Paulo, mas também pelo fato do Projeto Hígia oferecer apoio em diversas frentes e principalmente por ter uma impressão mais rápida em relação a outros modelos disponíveis. É importante destacar que, devido à velocidade que a situação extrema exige, no decorrer do projeto, o modelo Hígia passou por várias versões de atualização. No laboratório Grea3D, foi desenvolvido o projeto para o corte a laser do componente transparente do EPI, dentro dos padrões estabelecidos pela Anvisa, e compartilhado para a rede de *makers* nacional.

Aqui no Brasil, durante o período da pandemia, percebeu-se uma corrida para abertura e montagem de espaços *makers*, tanto na esfera privada quanto na pública. Vários modelos de escudos faciais foram criados e compartilhados digitalmente através de grupos de aplicativos de mensagens, gerando uma rede colaborativa de

*makers*. Dessa forma, mesmo com o isolamento social, foi possível realizar uma produção com escala significativa. Esses grupos *makers* também trabalharam gerando outras soluções para o enfrentamento da pandemia.

A atuação do Hígia-PE ocorreu de forma descentralizada por meio da participação da rede de colaboradores distribuída em diversos municípios do estado de Pernambuco. O modelo do escudo facial é composto por uma haste impressa, um visor transparente e elásticos para amarração e encaixe na cabeça do usuário. As hastes foram impressas nos laboratórios Grea3D e Laboratório de Concepção e Análise de Artefatos Inteligentes (LaCA2I), ambos da UFPE, e nas residências dos *makers* voluntários, que, em sua maioria, moravam em Recife. O visor transparente era cortado a laser no Grea3D e, por isso, toda a produção era concentrada no laboratório para a organização dos componentes do escudo facial (elaboração do *kit*: haste impressa, visor transparente, elástico de fixação e manual) e sua distribuição.

Diversos parceiros foram fundamentais para o funcionamento do Hígia-PE, podendo-se destacar como entidades de apoio a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a Associação dos Docentes da UFPE (Adufepe), o Sindicato dos Servidores Públicos Federais no Estado de Pernambuco (Sindsep), a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UFPE (Fad-UFPE), o Projeto Hígia Nacional, o Instituto Clio, o Robôcin e o Ministério Público do Trabalho (MPT). Os laboratórios envolvidos na realização do projeto foram o Grea3D, o LaCA2I e o Life UFRPE. Além desses suportes, houve apoio humano/individualizado de voluntários do Projeto Hígia de Pernambuco, de professores, servidores técnico-administrativos e alunos da UFPE, UFRPE e UPE.

Durante todo o processo e realização do projeto, foi priorizado o envolvimento de todos os atores a partir de uma metodologia participativa em que se levou em consideração a troca de conhecimentos e o compartilhamento de dados entre pesquisadores da UFPE e de instituições estaduais e nacionais, profissionais de diversas áreas, *makers* e voluntários espalhados por todo o Brasil.

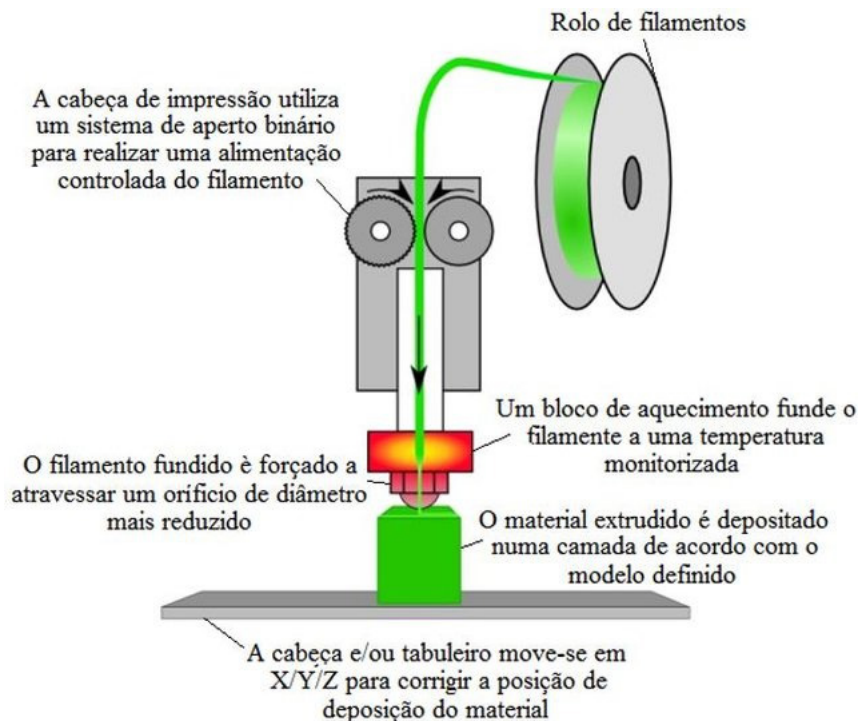
É importante destacar que os escudos faciais são distribuídos gratuitamente e que a UFPE cumpre com a sua

obrigação a partir de diferentes ações realizadas em seus departamentos e laboratórios, incluindo esta e outras de combate à Covid-19, reforçando, mais uma vez, como o seu papel é fundamental junto à sociedade.

## 4. A produção dos EPIs

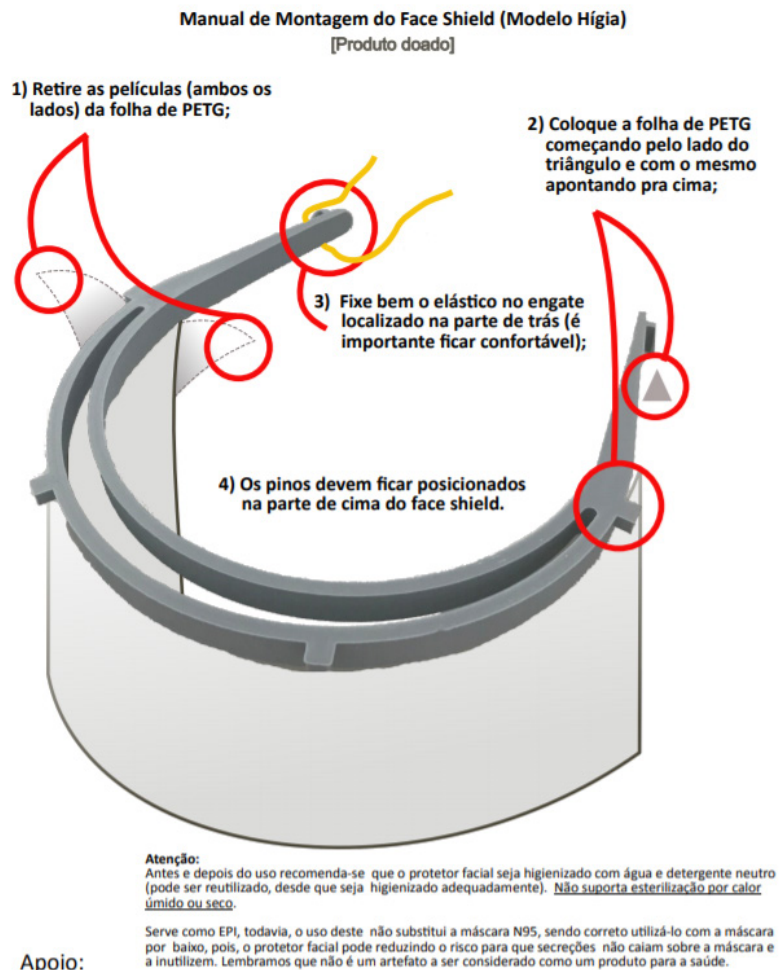
Os escudos faciais foram feitos utilizando duas tecnologias: uma aditiva, que é a impressão 3D do tipo FDM para a produção das hastes, e uma subtrativa, que é o corte a laser, sendo esta última para a produção do visor transparente. O processo de produção mais demorado é o da impressão das hastes. Elas são fabricadas utilizando um insumo que é um termoplástico em formato de filamento com 1,75mm de espessura. Este filamento é aquecido e extrudado por um bico metálico com 0,4mm de diâmetro, formando camadas que são sobrepostas e produzem o objeto tridimensional (cf. Figura 3).

**Figura 3** – Princípio de funcionamento de uma impressora 3D FDM



Os insumos necessários para a produção dos escudos são os filamentos termoplásticos Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS), Polietileno Tereftalato de Etileno Glicol (PETG) e o Ácido Polilático (PLA), que foi o mais utilizado na produção por ser material biodegradável e o mais fácil de se trabalhar em impressoras do tipo aberta. A parte transparente (visor) do EPI foi fabricada em acetato 0,3 e 0,4 micras e posteriormente em placa PETG de 0,5 micras. Também foram utilizados elásticos do tipo liga para fixação do escudo na cabeça. Foi desenvolvido um manual de montagem do equipamento com orientações de manutenção e higienização para auxiliar os usuários na utilização do EPI (Figura 4).

**Figura 4** – Manual de Montagem do Hígia-PE

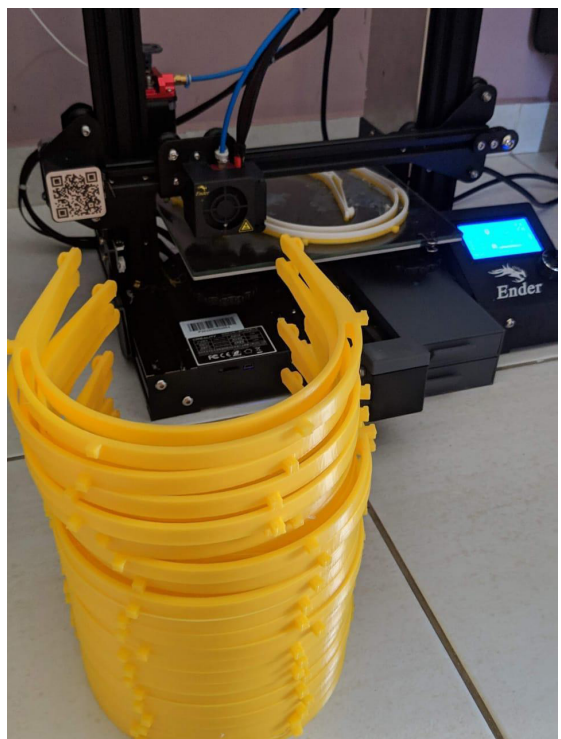


As hastes são produzidas com um tempo médio de 50 minutos e pesam entre 18 a 25 gramas, variando de acordo com a qualidade e tipo de filamento e com a marca da impressora 3D utilizada. Dessa maneira, cada kg de filamento produz uma média de 40 hastes. O processo de produção começa com o modelo 3D digital em formato *stereolithography* (STL). Esse arquivo é levado para um programa de fatiamento e planejamento de impressão. Após todos os *inputs* para configurar a impressão, o *software*, no caso o Ultimaker CURA, gera um arquivo *G-code* que se comunica com a impressora para executar o modelo 3D digital com as especificações do planejamento.

As configurações utilizadas para o planejamento da impressão foram criadas coletivamente pelos *makers* voluntários que produziram as hastes. Como a maioria dos *makers* possui a mesma impressora (Ender 3 - Fabricante Creality), as configurações foram padronizadas e sempre atualizadas de acordo com as variações das qualidades dos filamentos. A melhor configuração surgiu através de vários testes de impressão que eram discutidos e analisados pelo grupo através de vídeos e fotografias compartilhados por aplicativo de mensagens. Os principais critérios de avaliação eram a resistência às tensões no uso do equipamento, a qualidade da impressão e o tempo de produção.

Rankouhi *et al.* (2016) e Keles *et al.* (2017) relatam a grande variabilidade entre máquinas e entre impressões individuais e ressaltam que a variação da impressão está sujeita ao tipo e à qualidade do material de fabricação e configurações, regulagens e calibrações das impressoras. Entretanto, as configurações básicas no projeto das hastes materializadas foram: altura da camada = 0,28mm; número de filetes de parede = 3; camadas superiores = 5; camadas inferiores = 4; densidade = 0%; temperatura de impressão = 205°C; temperatura da mesa = 60°C; velocidade de impressão = 70mm/s; suporte = desativado; e aderência à mesa = nenhuma. A Figura 5 exibe a qualidade da impressão da haste pronta e a produção em pares, por ciclo de impressão.

**Figura 5** – Hastes impressas no projeto Hígia-PE



**Fonte:** Projeto “A Fabricação Digital no combate à Covid-19”, 2020.



Para a produção do visor transparente, foi realizado o plano de corte na cortadora a laser do laboratório Grea3D (equipamento – modelo da Automatisa DUO com área de corte de 1,20m x 1,00m). Manero (2020) explica que as impressoras sozinhas não poderiam fabricar o visor transparente de blindagem, de modo que as comunidades *makers* foram lideradas pelas corporações que detinham o processo produtivo do corte, tornando-se responsáveis pela concentração e distribuição dos EPIs. Esse mesmo processo foi observado em nosso projeto, no qual o Laboratório Grea3D liderou e coordenou todas as etapas.

Inicialmente, os visores foram fabricados com a matéria-prima acetato cristal (bobina) de 0,3 ou 0,4 micras; entretanto, o material, ao ser cortado com o laser, ficava com as bordas manchadas e deixava a máquina com resíduos que enferrujaram partes do equipamento. A solução encontrada para remover os resíduos e manchas presentes nas chapas cortadas foi baseada na limpeza individual de cada item, gerando uma demanda elevada de trabalho manual. Além do problema do resíduo, o acetato, por ser vendido por metro oriundo de bobinas, ao ser cortado, se curvava e muitas vezes enganchava na movimentação do bico do laser, causando perda de material e travamentos da máquina.

Posteriormente, na busca para minimizar o trabalho de remoção de resíduos do acetato e os problemas com corte, observou-se, através de pesquisas de equipamentos similares, que os visores poderiam ser feitos com um material chamado PETG. Verificou-se que esse material era vendido em chapas de 1,00m x 2,00m, o que facilita o corte. Ao testar na cortadora, o PETG teve um desempenho excelente, gerando quase nenhum resíduo. Além disso, o material possui películas de proteção em ambos os lados que protege contra arranhões, tornando-se muito melhor para uso. Na Figura 6, pode ser visto o corte a laser das placas de PETG e visores prontos.

O projeto contou com 25 integrantes, sendo 8 professores de instituições federais (UFPE, UFRPE), 4 servidores federais, 9 graduandos da UFPE e 4 voluntários externos. Cada integrante contribuiu de diferentes maneiras para que a produção fosse desenvolvida.

**Figura 6** – Corte a laser e visores



**Fonte:** Projeto “A Fabricação Digital no combate à Covid-19”, 2020.

O processo de produção dos escudos faciais foi iniciado a partir do planejamento do corte a laser e da impressão 3D da haste. No equipamento a laser, foi feito o plano de corte que produz 12 visores por ciclo e um outro que produz 4 visores por ciclo. Em cada chapa de PETG são produzidos 28 visores; desta forma, há dois ciclos de 12 visores e um ciclo de 4 visores. Através da otimização do percurso do bico da cortadora a laser, o processo de corte por chapa leva de 10 a 12 minutos, dependendo da habilidade do operador. As configurações utilizadas na cortadora a laser foram potência de 80% e velocidade de 4m/min. Os visores produzidos foram separados em pilhas de 10 para facilitar a contagem.

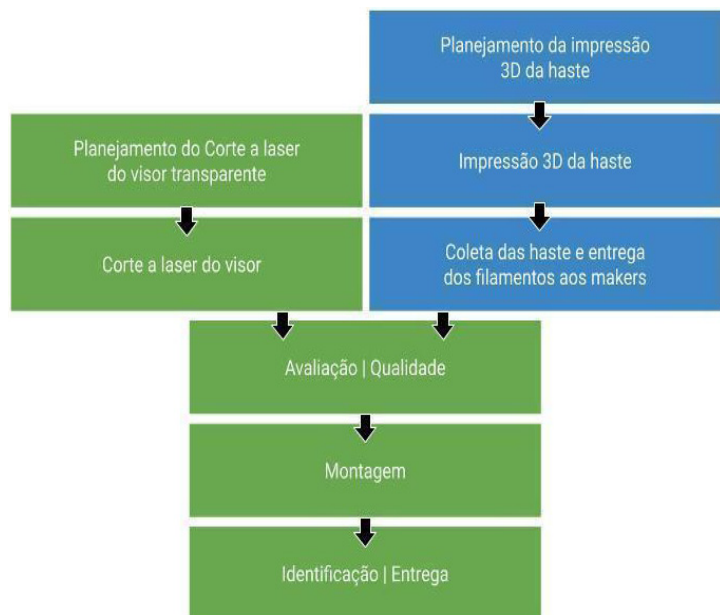
As hastes impressas eram coletadas na cidade do Recife semanalmente e nessa coleta eram deixados os insumos para novas produções. Os *makers* do interior do estado iam ao laboratório, conforme a necessidade.

As hastes no laboratório eram avaliadas e pós-processadas (limpeza dos resíduos de impressão e pequenos

acabamentos com lixa quando necessário) e aquelas que apresentavam defeitos de impressão eram descartadas para o nosso lixo de recicláveis. Os visores também eram avaliados e aqueles que apresentavam dobras/marcas ou falhas no corte eram descartados. Este material será utilizado para produzir protetores de orelhas (*ear savers*).

Com todo o material pronto, montamos os *kits* dos escudos faciais, compostos por: manual, liga elástica, haste impressa, visor transparente e mensagem de agradecimento ao profissional da linha de frente no combate ao coronavírus. Em seguida, os *kits* eram separados, contados e identificados com a instituição de destino para entrega. A seguir, era apresentado um fluxograma que resume graficamente o processo de produção descrito dos escudos faciais (Figura 7).

**Figura 7** – Fluxo do processo produtivo dos escudos faciais



**Fonte:** Projeto “A Fabricação Digital no combate à Covid-19”, 2020.

A distribuição dos EPIs foi feita para unidades hospitalares e de saúde pública do estado de Pernambuco, secretarias de saúde municipais e para diversas outras instituições que estavam ligadas ao enfrentamento da Covid-19. No Quadro 1, são descritas as etapas do processo de solicitação até a distribuição dos EPIs.

**Quadro 1** – Etapas da distribuição dos escudos faciais no projeto Hígia-PE 2020



**Fonte:** Projeto “A Fabricação Digital no combate à Covid-19”, 2020.

O fluxo de etapas se inicia pela solicitação do quantitativo de EPIs por parte dos interessados, através do preenchimento de um formulário disponível no *site* do projeto. A maior parte dos solicitantes era composta principalmente por médicos, enfermeiros e gestores públicos da área da saúde. Após o recebimento das demandas, ocorria um processo de triagem, em que os pedidos eram ordenados de acordo com critérios de prioridade pré-estabelecidos. Esses critérios foram baseados em fatores como o número de casos por município, o nível de exposição dos profissionais ao vírus e a quantidade de *kits*. A princípio, buscou-se preencher a demanda da maior quantidade possível de unidades de saúde, considerando o número de pacientes em tratamento por sintomas da Covid-19.

Uma vez que a ordem de entrega era definida, se iniciava o processo de contactar os solicitantes para agendar a doação dos *kits*. Nessa etapa, os solicitantes eram orientados a comparecer no local e horário definidos, de posse de um termo de recebimento devidamente preenchido com as informações dos responsáveis pela solicitação e o quantitativo de *kits* fornecidos. Após a confirmação do agendamento, os *kits* eram empacotados pelos colaboradores com o intuito de organizar previamente o material para a data de entrega. As entregas dos *kits*

com os escudos faciais foram realizadas, em sua maioria, na área externa do Centro de Artes e Comunicação da UFPE, respeitando os protocolos sanitários recomendados pelo Ministério da Saúde.

## 5. Resultados alcançados

Inicialmente, o projeto tinha como meta produzir e distribuir 2 mil escudos faciais, mas com o aumento da demanda e o crescente apoio que o projeto recebeu, superamos as expectativas e foram produzidos 5.205 escudos faciais impressos, entre março e setembro de 2020. Além dessa produção, também foram distribuídos mais 12.240 escudos faciais, produzidos por injeção de plástico, fabricados industrialmente e levados ao nosso projeto para distribuição.

Desses injetados, 5.740 foram doados pelo projeto Hígia Nacional ao hub de Pernambuco (o Hígia-PE) e 6.500 unidades, doadas pela Adufepe através de uma parceria com o Groupe SEB.

A distribuição desses 17.445 EPIs foi realizada para 64 municípios de Pernambuco, mais o distrito de Fernando de Noronha, contemplando 121 instituições diferentes em todas as regiões do estado.

Além dos profissionais da linha de frente no combate à Covid-19 serem protegidos com esses EPIs, é importante destacar como resultado a rede colaborativa formada entre laboratórios e entre professores, servidores, graduandos e *makers*, que pode ser acionada, agora com um pouco mais de experiência, para possíveis situações extremas nas quais a FD possa contribuir.

## 6. Considerações finais

Diante da experiência relatada neste artigo, fica claro que, na situação extrema da pandemia, a materialização digital proporcionada pelas tecnologias de FD passa a ter um novo olhar, com uma maior importância: um olhar

de novas possibilidades através do papel que desempenham essas tecnologias frente aos desafios inesperados.

O trabalho realizado pela comunidade *maker* no mundo todo, em resposta à escassez na cadeia de suprimentos hospitalares diante da Covid-19, trouxe mais visibilidade às tecnologias de manufatura aditiva e aos espaços *makers*. Além disso, essa manufatura mostrou-se capaz de suprir a demanda de uma maneira muito rápida e com uma produção significativa, diferentemente da indústria convencional, que precisou de certo tempo para readequar os equipamentos para iniciar a produção. Isso reforça a ideia de que impressoras 3D podem exercer um papel essencial na cadeia produtiva de diversos setores.

A ação conseguiu articular projetos entre pesquisadores de outros grupos/instituições de pesquisa na busca por soluções para a produção dos equipamentos de proteção individual e utensílios médicos com foco no combate ao coronavírus, bem como contribuir para o avanço de pesquisas de interesse social na área de manufatura aditiva e materialização digital na UFPE.

Nesse cenário, pensando na perspectiva de gestão do desenvolvimento, fabricação e distribuição desses EPIs, ficou claro que há um despreparo referente ao gerenciamento do levantamento das necessidades, desde a produção até a distribuição de tais equipamentos durante a pandemia. Muitas vezes, por conta da situação extrema, muito conteúdo foi criado por tentativas e erros, o que deixa uma lacuna para um planejamento da materialização digital em tais situações. Ao mesmo tempo, verificou-se o potencial uso das tecnologias de fabricação digital como solução para os problemas da escassez de suprimentos.

## 7. Agradecimentos

Agradecemos aos *makers* voluntários do Hígia-PE, aos professores, servidores técnico-administrativos e graduandos (em especial os do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica) da UFPE, UFRPE e UPE, à sociedade civil, pela doação de insumos, às importantes instituições

parceiras, como a Adufepe, o Sindsep, o Instituto Clio, o Projeto Hígia, a UFPE, a FADE, o MPT-PE, e a todos que, de alguma maneira, colaboraram nesse processo de produção de escudos faciais.

ARMANI, A. M. *et al.* Low-tech solutions for the Covid-19 supply chain crisis. *Nature Reviews Materials*, London v. 5, n. 6, p. 403-406, 2020.

ATTARAN, M. 3D Printing Role in Filling the Critical Gap in the Medical Supply Chain during Covid-19 Pandemic. *American Journal of Industrial and Business Management*, [s.l.], v. 10, n. 5, p. 988-1001, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n. 356, de 23 de março de 2020. Dispõe, de forma extraordinária e temporária, sobre os requisitos para a fabricação, importação e aquisição de dispositivos médicos identificados como prioritários para uso em serviços de saúde, em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao SARS-CoV-2. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 5, 23 mar. 2020. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-356-de-23-de-marco-de-2020-249317437>. Acesso em: 23 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Sobre a doença Covid-19*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#transmissao>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CORSINI, L.; ARANDA-JAN, C. B.; MOULTRIE, J. Using digital fabrication tools to provide humanitarian and development aid in low-resource settings. *Technology in Society*, Malibu, v. 58, p. 1-12, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.02.003>. Acesso em: 23 ago. 2020.

HÍGIA. *O Projeto*. Disponível em: <https://www.projetohigia.com.br/trabalhos>. Acesso em: 23 ago. 2020.



KELES, O.; BLEVINS, C. W.; BOWMAN, K. J. Effect of build orientation on the mechanical reliability of 3D printed ABS. *Rapid Prototyping Journal*, Enschede, v. 23, n. 2, p. 320-328, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1108/RPJ-09-2015-0122>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/RPJ-09-2015-0122/full/html>. Acesso em: 23 ago. 2020.

LI, D. T. S. *et al.* Facial protection in the era of Covid-19: a narrative review. *Oral Diseases*, Oxford, v. 27, n. 3, p. 665-673, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/odi.13460>. Acesso em: 23 ago. 2020.

MANERO, A. *et al.* Leveraging 3D Printing Capacity in Times of Crisis: Recommendations for Covid-19 Distributed Manufacturing for Medical Equipment Rapid Response. *International journal of environmental research and public health*, Basileia. v. 17, n. 13, p. 1-17, 2020.

MINEIRO, E. F. *Experimentação em Design como Estratégia no Cenário da Autoprodução*. 2016. 201 f. Tese (Doutorado em Design) – Faculdade de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/29360/29360.PDF>. Acesso em: 24 mar. 2019.

MOREIRA, R.M. D. *Conceção de um sistema de medição sem contacto da temperatura do polímero à saída do bico de uma impressora 3DFDM*. 2016. 98f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2016. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/85468/2/144661.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2019.

MUELLER, T. *et al.* Eight Weeks Later—The Unprecedented Rise of 3D Printing during the Covid-19 Pandemic—A Case Study, Lessons Learned, and Implications on the Future of Global Decentralized Manufacturing. *Applied Sciences*, Basileia, v. 10, n. 12, p. 1-14, 2020.

PAXTON, N. *et al.* *N95 Respiratory Masks for Covid-19: A Review of the Literature to Inform Local Responses to Global Shortages*. 2020. p. 1-26. Disponível em: [https://research.qut.edu.au/biofabrication/wp-content/uploads/sites/62/2020/04/N95\\_COVID-19\\_LiteratureReview\\_2020\\_Submission.pdf](https://research.qut.edu.au/biofabrication/wp-content/uploads/sites/62/2020/04/N95_COVID-19_LiteratureReview_2020_Submission.pdf). Acesso em: 23 ago. 2020.

PRUSA research. *3D Printed Face Shields for Medics and Professionals*. Disponível em: <https://www.prusa3d.com/covid19/>. Acesso em: 23 ago. 2020.

PUPO, R. T. *A inserção da prototipagem e fabricação digitais no processo de projeto: um novo desafio para o ensino de arquitetura*. 2008. 237 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

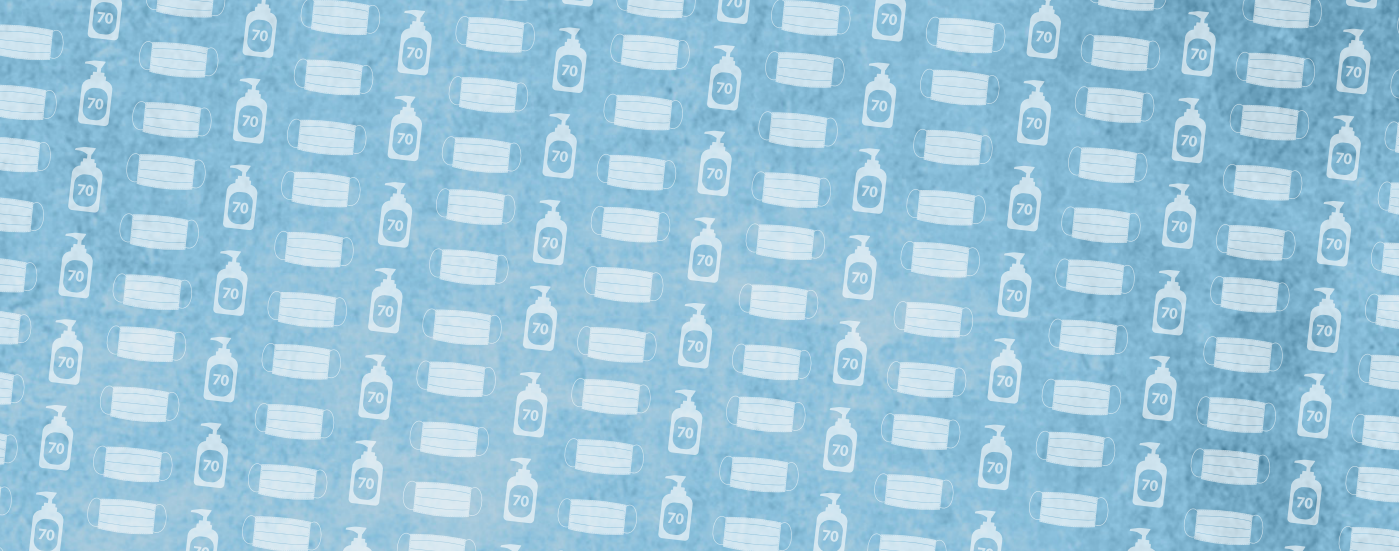
RANKOUHI, B. *et al.* Failure analysis and mechanical characterization of 3D printed ABS with respect to layer thickness and orientation. *Journal of Failure Analysis and Prevention*, Nova York, v. 16, n. 3, p. 467-481, 2016.

ROSLUND, S.; RODGERS, E. (ed.). *Makerspaces*. Michigan: Cherry Lake Publishing, 2013.

SINGH, S.; PRAKASH, C.; RAMAKRISHNA, S. Three-dimensional printing in the fight against novel virus Covid-19: Technology helping society during an infectious disease pandemic. *Technology in Society*, Malibu, v. 62, p. 101305, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101305>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0160791X20303936?via%3Dihub>. Acesso em: 23 ago. 2020.

TARFAOUI, M. *et al.* 3D Printing to Support the Shortage in Personal Protective Equipment Caused by Covid-19 Pandemic. *Materials*, Basiléia, v. 13, n. 15, p. 1-21, 2020.

VOLPATO, N. *Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D*. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2017.



# PRODUÇÃO DE ÁLCOOL E CONTEÚDOS DIDÁTICOS PARA PREVENÇÃO E COMBATE À COVID-19 EM CARUARU, PERNAMBUCO

ALCOHOL PRODUCTION AND EDUCATIONAL  
CONTENT FOR COVID-19 PREVENTION AND  
COMBAT IN CARUARU, PERNAMBUCO

**Ana Gabrielly Almeida de Lima**

(Graduanda em Química, Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

**Arthur Marcelino de Lima Neves**

(Graduando em Química, Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

**Danielle Beatriz de Sousa**

(Graduanda em Química, Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

**Erickson Johny Galindo da Silva**

(Graduando em Engenharia Civil, Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

**Herick Ribeiro Torres**

(Graduando em Química, Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

**Maryenne Souza Silvestre Barbosa**

(Graduanda em Química, Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

**Júlio Cosme Santos da Silva**

(Doutor em Ciências Químicas, Professor do  
Instituto de Química e Biotecnologia/UFAL)

**Roberta Pereira Dias**

(Doutora em Ciências Químicas, Professora  
do Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

Projeto: “Combate à Covid-19: produção de álcool e de conteúdos didáticos para prevenção entre estudantes de graduação e a população de Caruaru/PE”. Coordenadora: Profa. Roberta Pereira Dias. Vice-Coordenador: Prof. Artur Paiva Coutinho. Edital: 2020-03 – de Registro das Ações de Extensão com Movimentação Financeira. Equipe executora: Ana Paula de Souza de Freitas (doutora em Química, professora do Núcleo Interdisciplinar de Ciências Exatas e da Natureza – Nicen, CAA/UFPE); Artur Paiva Coutinho (doutor em Engenharia Civil, professor do Núcleo de Tecnologia NT, CAA/UFPE); Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos (doutora em ensino de Ciências, professora do Núcleo de Formação Docente – NFD, CAA/UFPE); José Dilson Beserra Cavalcanti (doutor em Ensino de Ciências e Matemática, professor do NFD, CAA/UFPE); Juliana Angeiras Batista da Silva (doutora em Química, professora do Nicen, CAA/UFPE); Júlio Cosme Santos da Silva (doutor em Ciências Químicas, professor do Instituto de Química e Biotecnologia, UFAL); Agilson Nascimento de Sousa (mestre em Ensino de Ciências, servidor técnico-administrativo do NT, CAA/UFPE); Filipe Daniel Torres de Santana (mestre em Engenharia Ambiental, servidor técnico-administrativo do NT, CAA/UFPE); Ana Gabrielly de Almeida de Lima (graduanda em Química, CAA/UFPE); Arthur Marcelino de Lima Neves (Graduando em Química, CAA/UFPE); Danielle Beatriz de Sousa (graduanda em Química, CAA/UFPE); Erickson Jonhy Galindo da Silva (graduanda em Engenharia Civil, CAA/UFPE); Herick Ribeiro Torres (graduanda em Química, CAA/UFPE); Maryenne Souza Silvestre Barbosa (graduanda em Química, CAA/UFPE); Thais de Sá Tenório (graduanda em Química, CAA/UFPE); Anderson Juvêncio de Paula Santos (graduando em Química, CAA/UFPE); Djalma Alves de Oliveira (graduando em Química, CAA/UFPE); José Matheus Queiroz de Arrudas Veras (graduando em Química, CAA/UFPE); Marília dos Santos Marinho (graduanda em Química, CAA/UFPE).

## Resumo

Neste trabalho foi realizado um conjunto de ações para auxiliar principalmente grupos mais vulneráveis socioeconomicamente da cidade de Caruaru e região na prevenção à Covid-19. O objetivo central foi preparar e distribuir material antisséptico e desenvolver materiais informativos sobre a Covid-19 numa linguagem acessível para a população em geral. A partir de doações de álcool líquido feitas por usinas álcool-açucareiras do estado de Pernambuco, foram preparadas soluções de álcool glicerinado 80° que foram distribuídas para asilos, comunidades indígenas e quilombolas, e algumas unidades de saúde da região. Nesse período, foi criado o perfil "@gt19\_caa" na rede social Instagram, onde semanalmente foram publicados resumos de informações científicas relacionadas a questões de prevenção da Covid-19. Tudo numa linguagem simples para que a comunicação com o público geral fosse efetiva. O conteúdo publicado nesse perfil também teve como objetivo combater uma série de notícias falsas que foram surgindo nas redes sociais durante esse período de pandemia. De maneira geral, os objetivos centrais do projeto foram alcançados, e as ações executadas ajudaram a amenizar alguns efeitos da Covid-19 em grupos sociais mais vulneráveis. Vale destacar que a execução do projeto foi realizada com a participação efetiva de estudantes de graduação de diferentes cursos do Centro Acadêmico do Agreste, da UFPE, e conteúdos de sala de aula foram usados para gerar produtos que auxiliaram parte da sociedade nesse período complicado de pandemia.

**Palavras-chave:** Covid-19. Material antisséptico. *Fake news*. Informação científica.

## Abstract

In this work, a set of actions was carried out to help mainly socioeconomically more vulnerable Caruaru and regions' groups to prevent COVID-19. The main goal was to elaborate and distribute antiseptic products and developed informative materials about this disease in an accessible language for the general people. From the liquid alcohol donation, performed by Pernambuco's alcohol-sugar factories, were prepared glyceride alcohol 80% vol solutions that were distributed to asylums, indigenous and quilombola communities, and some regional health units. Meanwhile, the "@gt19\_caa" profile was created

on social media Instagram, which was in charge of publishing crucial scientific information abstracts related to COVID-19 prevention every week. The published content in this profile also objected to combat a series of fake news shared on social media during this pandemic period. Overall, the project's central goals were achieved and the carried out actions helped to relieve some COVID-19 effects in more vulnerable social groups. It is worth mentioning that this project's execution was performed with the undergraduate students of various courses at UFPE's Centro Acadêmico do Agreste and classroom contents were used to generate products that helped part of society during this difficult pandemic period.

**Keywords:** COVID-19. Antiseptic Material. Fake news. Scientific information.

## 1. Introdução

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020) anunciou o estado de pandemia devido à Covid-19. A origem do SARS-CoV-2 se deu através de um grupo de casos de pneumonia viral, muitos em conexão com o Huanan Seafood Wholesale Market, localizado na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China. A OMS foi notificada ainda em 2019. Em seguida, houve a identificação do patógeno como um betacoronavírus com alta homologia de sequência para o coronavírus de morcego (CoVs) e receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2) (LAI *et al.*, 2020; WAN *et al.*, 2020).

Ainda em março de 2020, logo após a suspensão das atividades presenciais nos três *campi* da Universidade Federal de Pernambuco, um grupo de professores e servidores técnico-administrativos começou a se mobilizar com o intuito de tomar medidas que, de alguma forma, pudessem evitar o avanço dessa doença que estava atingindo o mundo inteiro. Assim, profissionais do Núcleo de Ciências Exatas e da Natureza (Nicen), do Núcleo de Formação Docente (NFD) e do Núcleo de Tecnologia (NT), todos do Centro Acadêmico do Agreste, juntamente com alunos dos cursos de Química e Engenharia Civil se reu-

niram e criaram o Grupo de Trabalho de Combate à Covid-19, conhecido como GT19. A fim de oficializar nossas ações e de garantir recursos financeiros para viabilizar a execução das medidas, submetemos a proposta de um projeto de extensão para o edital de Ações Covid, aberto pela Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proexc) da UFPE.

O objetivo principal do nosso projeto visava a contribuição direta com a sociedade a partir de medidas preventivas contra a Covid-19, através de duas ações principais: i) produção de soluções antissépticas e ii) informação para a população através da elaboração de material didático em linguagem simples e acessível.

## 2. Produção de Soluções Antissépticas

Desde o primeiro alerta da OMS sobre a Covid-19, as recomendações eram claras a respeito de se tentar ao máximo combater a contaminação desse novo vírus. As principais ações de prevenção foram: *evitar aglomeração de pessoas* e *higienizar as mãos*, através da lavagem simples com água e sabão ou ainda através da utilização de soluções alcólicas entre 70° e 80°. São medidas que poderiam ser consideradas simples e de fácil acesso a todos. Porém, é uma realidade brasileira a existência de grupos socioeconomicamente mais vulneráveis, que vivem em condições precárias de higiene básica e que possuem renda financeira tão baixa que o acesso a produtos antissépticos está fora de seus orçamentos. Com o agravante de que, no início da pandemia, no Brasil, a grande procura da população por antissépticos como álcool 70° e álcool em gel gerou um aumento considerável no preço desses produtos, sendo assim, o acesso de comunidades carentes a esses itens tornou-se ainda mais difícil.

Nesse contexto, tomamos conhecimento de que algumas usinas produtoras de álcool e açúcar do estado de Pernambuco estavam dispostas a fazer doações de álcool líquido bruto para a UFPE, para que grupos da instituição pudessem usar essa matéria-prima para produzir materiais higienizantes com uma formulação mais



adequada para uso diário por pessoas. Assim, diante da perspectiva de obtenção de aporte financeiro via UFPE, nosso grupo elaborou a proposta para receber parte dessas doações das usinas, para produzir soluções alcoólicas de álcool glicerinado a 80°, com o intuito de distribuir, principalmente, para comunidades socioeconomicamente mais vulneráveis da cidade de Caruaru e região, tais como asilos, comunidades indígenas e quilombolas, comunidades rurais e também para algumas unidades de saúde afetadas pela falta de antissépticos no início da pandemia.

A decisão de produzir álcool glicerinado, em vez do álcool em gel (produto amplamente divulgado pelas autoridades de saúde e pelas mídias informativas), foi tomada principalmente por causa do custo de produção. Nos primeiros meses da pandemia de Covid-19, a enorme procura pelo álcool em gel levou a uma escassez de alguns insumos básicos para sua produção, como o polímero carbopol. Em alguns momentos, apenas alguns poucos fornecedores tinham esse produto em estoque, o que, aliado à alta demanda de intenção de compra, fez com que o preço do insumo sofresse uma alta considerável.

O álcool glicerinado 70° ou 80° possui o mesmo efeito sanitizante do álcool em gel vendido comercialmente, além de ser de fácil e rápido preparo, de exigir uma infraestrutura de produção mais simples e de ter um custo de produção bem mais baixo, principalmente se for levado em conta o cenário dos primeiros meses da pandemia. O álcool glicerinado é uma solução química simples composta pela mistura de etanol, peróxido de hidrogênio e glicerol, em que a graduação alcoólica do produto final dependerá do teor alcoólico do etanol inicial. No nosso caso, o álcool glicerinado 80° foi produzido a partir de etanol inicial com teor alcoólico acima de 90°. Nesta ação, o álcool glicerinado foi produzido e envasado em embalagens de 1 e 5 litros, como mostra a Figura 1.

**Figura 1** – Embalagens de 1 e 5 litros das soluções alcoólicas produzidas pelo grupo



**Fonte:** Projeto “Combate à Covid-19: produção de álcool e de conteúdos didáticos para prevenção entre estudantes de graduação e a população de Caruaru/PE”, 2020.

Todas as ações desse processo de produção ocorreram dentro do Laboratório de Ensino de Química do Centro Acadêmico do Agreste. Antes do recebimento dos volumes de álcool bruto, doado pelas usinas açucareiras, foi necessário planejar e adaptar o laboratório para uma nova linha de produção. Nessa atividade, trabalharam diretamente seis alunos de graduação, cinco do curso de Química e um do curso de Engenharia Civil, dois servidores técnico-administrativos, um professor de Engenharia (NT) e a coordenadora do projeto, que é professora de Química (Nicen). O planejamento foi realizado de acordo com as condições físicas do laboratório, principalmente para garantir os protocolos de distanciamento social, atendendo às exigências mínimas estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, (ANVISA, 2020a).

As aulas práticas em laboratórios de química são obrigatórias para os cursos de Química e Engenharia Civil do Centro Acadêmico do Agreste. De qualquer forma, o tipo de processo que seria desenvolvido no projeto seria consideravelmente diferente do que os estudantes costumam presenciar em uma aula experimental tradicional. Dessa forma, antes do início das atividades de produção, os estudantes passaram por um curto treinamento voltado para normas e procedimentos necessários para a conduta adequada no laboratório durante a realização das atividades, com o intuito de garantir o padrão de qualidade dos produtos a serem produzidos, bem como de manter a segurança dos estudantes.

De maneira geral, acreditamos que esse processo de ensino/treinamento foi muito importante para os estudantes. Eles precisaram compreender como ocorria todo o processo para então formular hipóteses e, assim, solucionar as questões que advinham da nossa situação. Os estudantes envolvidos não tinham um roteiro prévio para seguir e não tinham experiência com o preparo de um grande volume de insumo. Com a orientação dos professores e dos servidores técnico-administrativos, os estudantes conseguiram compreender e estimar cada etapa do processo. Essa etapa permitiu que os alunos transferissem alguns conceitos de sala de aula para uma situação concreta, associando pesquisa, ensino e extensão – pilares fundamentais da universidade.

Com materiais simples existentes em lojas de materiais de construção (caixa d'água, canos PVC, baldes, torneiras), foi elaborada a infraestrutura básica para a rota de produção das soluções alcoólicas. No laboratório de ensino, não havia barriletes disponíveis, então planejamos a construção de 6 estações de barriletes com baldes e torneiras, como pode ser visualizado na Figura 2.

**Figura 2** – Exemplo de barriletes de laboratório construído pelos alunos



**Fonte:** Projeto “Combate à Covid-19: produção de álcool e de conteúdos didáticos para prevenção entre estudantes de graduação e a população de Caruaru/PE”, 2020.

Esse arranjo, além de funcional, também permitiu que fosse mantido o distanciamento social adequado entre os membros da equipe. Vale destacar que as estações de trabalho em cada bancada foram elaboradas a um custo baixo e com uma estrutura capaz de funcionar enquanto houvesse a necessidade de suprimento de soluções antissépticas. Inicialmente, no projeto, foram citadas as manipulações de solução alcoólica de 70° e solução alcoólica de 80° glicerizada, porém, a montagem das estações foi planejada também para a possibilidade de fabricação de sabonete líquido já nas primeiras reuniões. O sabonete líquido é outro higienizante importante na

prevenção da transmissão da Covid-19. Essa organização foi bastante útil, visto que as soluções têm viscosidades muito diferentes.

Além da criação dos barriletes e do reservatório de volume maior, os alunos participaram ativamente da construção da linha de produção das soluções, do envase, do controle de qualidade e da rotulagem do produto final para distribuição.

O projeto recebeu, como doação de empresas, as embalagens finais das soluções alcoólicas, galões de cinco litros e garrafas PET de um litro. Os alunos também tiveram a oportunidade de se envolver na criação da arte de todos os rótulos dos produtos. Não apenas no aspecto artístico, mas também na qualidade das informações de cada um dos produtos gerados, além da escolha do material de rotulagem.

As boas práticas de laboratório foram exaustivamente explicadas e repassadas aos membros do projeto, que iam para as atividades práticas. Ainda colocando os alunos como agentes ativos no laboratório, frequentemente alguns alunos eram aleatoriamente escolhidos pela coordenadora e, com sua supervisão, repassavam e instruíam os demais sobre o passo a passo de higienização e o protocolo de entrada e permanência no laboratório. São eles: utilização de álcool glicerinado nas mãos; troca de máscara pela máscara descartável a cada duas horas; aferição de temperatura com o termômetro infravermelho antes da entrada; utilização de propé; utilização de luvas; utilização de toucas descartáveis; utilização de jaleco; alerta sobre o correto distanciamento; cálculos de proporções corretas para a produção das soluções; e higienização das estações de trabalho.

Nosso laboratório recebeu cerca de 3.200 litros de álcool, através de duas remessas do *campus* Recife, a primeira com 1.700 litros de álcool a 70°, e a segunda, com 1.500 litros de álcool que variava de 70° a 90°.

Após a produção, parte da equipe ficou responsável pela logística de distribuição do produto, tendo sempre como prioridade atender grupos em situação socioeconômica mais frágil. A figura 3 mostra a entrega do material antisséptico para comunidades carentes de Caruaru e região, e para o curso de medicina do Centro Acadêmico

do Agreste. As imagens ilustram: (a) Comunidade cigana da Cidade Altinhos, Pernambuco; (b) Movimento Sem-Teto do bairro Alto do Moura, em Caruaru, Pernambuco; (c) Coordenadora e aluno do curso de medicina do Centro Acadêmico do Agreste UFPE; (d) Asilo Casa Dos Pobres, Caruaru, Pernambuco; (e) Comunidade quilombola da cidade de Bom Conselho, Pernambuco; (f) Estudantes do grupo GT19 fazendo doação para o Centro de Educação Popular Assunção-CEPA, Caruaru, Pernambuco.

**Figura 3** – Entrega dos produtos para a comunidade



**Fonte:** Projeto “Combate à Covid-19: produção de álcool e de conteúdos didáticos para prevenção entre estudantes de graduação e a população de Caruaru/PE”, 2020.

As imagens acima mostram a grande satisfação dos membros da equipe do projeto ao encaminhar o produto final às pessoas mais necessitadas, firmando também o fundamental papel social da UFPE na sociedade.

### 3. Divulgação científica e combate às *fake news*

A sociedade ainda está (ou deveria estar) bastante preocupada com os danos econômicos e sanitários causados pela pandemia de Covid-19. Não se tem uma pandemia dessa proporção desde 1918, com a chamada pandemia de gripe espanhola, que também foi uma doença misteriosa para época, e de rápida contaminação. Um fato que chama bastante atenção, além dos números avassaladores de Covid-19 pelo mundo, é a altíssima taxa de propagação de notícias falsas, que atualmente são conhecidas como *fake news*. Ainda que, para alguns, possa parecer exagero, a rápida transmissão de notícias falsas, alarmantes e anticientíficas pode causar um aumento considerável na transmissão do vírus, pois, dentre outras coisas, as *fake news* podem levar pessoas a usarem medidas de prevenção erradas ou até mesmo não praticarem nem uma medida de proteção pelo simples fato de não acreditarem na ciência e nos fatos (LAZER *et al.*, 2018). Além disso, o grau técnico da informação científica muitas vezes dificulta sua compreensão para a população em geral, o que pode levar o cidadão “comum” a confiar mais na mensagem simples e direta recebida de alguma rede social do que nas evidências científicas.

Dessa forma, outra estratégia de ação do projeto foi atuar de maneira ativa no combate às *fake news*, através da divulgação científica em linguagem simples, que pudesse chegar ao máximo de pessoas possível da nossa região. Num primeiro momento, a execução dessa etapa foi, de certa forma, desafiadora para o grupo, uma vez que é importante destacar que a equipe não possuía nenhum profissional da área de comunicação ou de *design*. Assim, a equipe foi dividida em subgrupos voltados para a leitura de material científico de conteúdo específico sobre a Covid-19 e para o aprendizado de ferramentas básicas de elaboração e edição de conteúdo visual. Para essa frente, participaram todos os estudantes de graduação e algumas professoras do NDF e do Nicen, com todas as atividades feitas de maneira remota.

Uma das complexidades dessa frente de trabalho decorre do fato de a maior parte da imprensa e dos demais meios de comunicação terem saturado sua programação com uma avalanche diária de informações técnicas sobre a Covid-19. Nos primeiros meses de pandemia, conhecia-se pouco sobre o novo vírus, de modo que algumas medidas de prevenção mudavam com o passar do tempo. Talvez a discussão inicial sobre o uso da máscara como forma de reduzir a taxa de transmissão seja o melhor exemplo dessa situação. Dúvidas quanto à correta informação, aliadas ao transtorno da nova situação imposta pela pandemia, como as diferentes fases de restrição social, geraram um terreno fértil para o surgimento de notícias falsas.

A situação de desconhecimento e inquietude da população faz com as pessoas fiquem ainda mais inclinadas a acreditar numa solução milagrosa ou mágica para o problema, numa receita simples que automaticamente restaure as condições normais de convivência (BONSAVER, 2021). Além disso, a pessoa que acredita no simples se sente confiante para passar o conteúdo adiante com o intuito de ajudar o próximo.

Esse processo acaba gerando uma rede de propagação em cadeia, de modo que o conteúdo falso é difundido tão rapidamente que se torna bastante complicado reverter o processo e, assim, o errado acaba se consolidando como o certo. Esse processo acaba ficando ainda mais sólido se levarmos em conta a limitada educação científica da população como um todo.

Uma pergunta que vale a pena ser feita por todos é: Quantas pessoas da minha cidade/região tinham ouvido falar da OMS (Organização Mundial da Saúde) antes da pandemia? Então, como confiar numa instituição que não é conhecida? Geralmente, confia-se no tio, na esposa/no marido, no primo, no patrão *etc.*, porque são pessoas conhecidas, próximas. Essa reflexão serve de base não apenas para criticar os consumidores e propagadores de informação falsa, pelo contrário, é fundamental tentar ao máximo dialogar e apresentar fatos a essas pessoas, e não apenas excluí-las do debate.

Tendo em vista que a contenção do espalhamento do vírus é um assunto e um problema coletivo, e que não



adianta apenas uma pequena parcela da população tomar as providências, foi escolhida, inicialmente, como ferramenta de divulgação científica, uma rede social. Criou-se o perfil **@gt19\_caa**, no Instagram, para que fosse o nosso canal de comunicação principal com as pessoas mais próximas ao nosso entorno, que acabariam atuando como vetores para propagar a informação para um grupo cada vez maior de pessoas. A escolha dessa ferramenta se deu pelo fato de ser uma rede social bastante popular e também por possuir um apelo visual, além de permitir um fácil compartilhamento do conteúdo publicado. A presença de perfis oficiais de instituições de saúde, mídia televisiva e rádio no Instagram também foi importante para a escolha, uma vez que o conteúdo poderia ser compartilhado com esses órgãos, abrangendo assim maior alcance do material publicado.

No período de execução do projeto, conseguimos atingir um número de aproximadamente 500 seguidores. Dois eram os principais desafios das nossas postagens: fazer a curadoria dos assuntos que seriam inseridos naquele determinado momento e realizar a tradução ou a transposição didática de artigos científicos. O objetivo não era fazer uma réplica de alguma reportagem profissional já realizada ou simplesmente publicar um recorte de um artigo científico de alguma revista conceituada. Nosso intuito principal foi divulgar informações corretas para combater as *fake news* com uma linguagem mais simples e próxima possível da população no geral.

Outro ponto interessante do uso da rede social Instagram é que o perfil é de fácil interação com o público, o que tornou possível manter um canal direto para tirar dúvidas das pessoas sobre questões envolvendo a Covid-19. As publicações no perfil eram feitas com uma frequência de duas a três postagens por semana, o que podia variar dependendo das questões centrais que estivessem sendo discutidas no momento. Na figura 4, são apresentadas algumas das publicações feitas no perfil.

Figura 4 – Publicações no perfil do Instagram @gt19\_ca



Fonte: Instagram do projeto “Combate à Covid-19: produção de álcool e de conteúdos didáticos para prevenção entre estudantes de graduação e a população de Caruaru/PE”, 2020.

A questão do aferimento de temperatura na região da cabeça com uso de termômetros de infravermelho foi uma das *fake news* mais emblemáticas criadas no período da pandemia. Através de aplicativos de mensagens, espalhou-se a informação de que a utilização dos termômetros de infravermelho a curta distância poderia causar câncer ou até cegueira. Essa informação causou uma onda de medo nas pessoas, pois esse tipo de termôme-

tro rapidamente passou a ser a principal ferramenta de aferição de temperatura em espaços coletivos como *shoppings*, lojas e repartições públicas. O texto que chegava nas redes sociais tinha a seguinte mensagem:

[...] Com a situação da epidemia de Covid-19, comecei a implementar os novos protocolos em vigor. Uma das minhas novas tarefas é medir e registrar a temperatura de cada pessoa. [...] Depois de fazer isso uma dúzia ou mais vezes, de repente tive uma percepção: Estamos sendo dessensibilizados ao direcionarmos isso à cabeça e também causando problemas de saúde potenciais ao apontar um raio infravermelho para a glândula pineal? Comecei então a medir a temperatura no pulso, que acabou sendo mais precisa, já que a testa é mais fria do que o pulso e os resultados diferem em mais de um grau em alguns casos. Fui a um shopping center e as pessoas faziam fila para medir a temperatura por um funcionário que obviamente não era médico e não foi devidamente instruído sobre como realizar esse procedimento corretamente. Muitos ficaram chocados quando chegou a minha vez e eu peguei a arma que estava sendo apontada para minha testa e a redirecionei para meu punho. Falei baixinho, mas com firmeza, e disse ao funcionário que um termômetro infravermelho nunca deve ser apontado para a testa de alguém, especialmente de bebês e crianças pequenas. Além disso, requer conhecimento básico de como ler corretamente a temperatura de alguém, ou seja, colocar um termômetro no punho ou cotovelo é muito mais preciso e muito menos prejudicial. Foi muito perturbador para mim observar crianças se acostumando a ver um objeto em forma de arma apontado para a testa e sem nenhuma reação negativa dos adultos como se isso fosse normal e aceitável. Como profissional da área médica, recuso-me a visar diretamente a glândula pineal, que está localizada diretamente no centro da testa, com um raio infravermelho. No entanto, a maioria das pessoas concorda em passar por isso várias vezes ao dia! Nossas glândulas pineais devem ser protegidas, pois é crucial para nossa saúde agora e no futuro. (SILVEIRA, 2020, [s. p.]).

Essa e outras variações dessa mensagem fizeram com que a população descreditasse no uso do termômetro, não importando quantas reportagens fossem realizadas. Inclusive, a Anvisa fez uma nota de esclarecimento explicando a eficácia do termômetro e desmentindo a *fake news* (ANVISA, 2020b). Porém, o que se observou no país foi quase a consolidação de uma realidade paralela para o uso dos termômetros por infravermelho para aferição de temperatura, quando tornou-se regra fazer a medição nos cotovelos e nos pulsos na entrada de vários estabelecimentos comerciais como *shoppings*, restaurantes, supermercados etc. Na propaganda veiculada pelo ministério da educação, com o guia de segurança para o retorno às aulas (BRASIL, 2020), a aferição da temperatura da estudante é realizada nos pulsos da criança.

Qual o problema em se aferir a temperatura das pessoas pelo pulso ou pela dobra do cotovelo ao invés da testa? Por questões adversas. Algumas pessoas podem, momentaneamente, apresentar a temperatura das mãos e dos pés um pouco abaixo da média corporal. Assim a verificação da temperatura de maneira incorreta pode levar a um ou dois graus mais baixos do que a realidade, permitindo o acesso de possíveis pessoas febris a ambientes de maior circulação de pessoas. Por exemplo, nesse contexto, pode ocorrer que uma pessoa que esteja de fato com uma temperatura de 37,6 °C, portanto febril, tenha sua temperatura medida como 36,6 °C se o aferimento for feito no pulso ou no cotovelo. Dessa forma, a pessoa entraria livremente em um espaço de convívio coletivo.

Nosso objetivo, com essa postagem em específico, era que a informação correta chegasse até à sociedade através de uma linguagem mais simples, por meio de pessoas em quem elas já confiavam. Tivemos, inclusive, a oportunidade de explicar numa rádio local que tudo o que nos cerca emite uma radiação térmica, inclusive nós mesmos, porém, nós não conseguimos enxergar. Explicamos que o termômetro de pistola apenas recebe a radiação do corpo e analisa/transforma para temperatura. O equipamento não emite radiação, ele apenas captura a radiação que a pessoa emite naturalmente. Vale destacar que essa publicação teve um bom número de intera-

ções diretas através de perguntas no Instagram. O perfil @gt19\_caa ainda continua ativo e sempre que alguma onda de informação duvidosa chega ao nosso conhecimento, o tema é estudado e, quando necessário, alguma publicação é feita.

Também vale destacar que o desenvolvimento dessa atividade proporcionou uma considerável melhora das habilidades dos estudantes na edição de material gráfico visual e na descrição de informações científicas densas em uma linguagem mais acessível ao público geral, porém, sem perder o rigor científico do processo. Esse ganho no aprendizado dos alunos é algo que vale a pena ser enfatizado aqui, pois os alunos se tornaram protagonistas do projeto, aliando mais uma vez conteúdo de aula com questões importantes para a sociedade.

## 4. Considerações finais

A primeira parte deste trabalho, voltado para auxiliar no enfrentamento do avanço da Covid-19 na cidade de Caruaru e região, foi dedicada à produção de soluções alcoólicas de álcool 70° e álcool glicerinado 80° para serem distribuídas, majoritariamente, para grupos em situação socioeconômica mais vulnerável. "Com isso, aproximadamente 3.200 litros dessas soluções foram distribuídas para asilos, comunidades indígenas e quilombolas, e alguns centros de saúde e organizações de assistência social da região. Toda a produção foi realizada num laboratório de ensino de química do Centro Acadêmico do Agreste, da UFPE, o qual foi devidamente adaptado para atender às exigências mínimas impostas pela Anvisa no período de pandemia de Covid-19 para a produção desses materiais. Com a colaboração efetiva de toda a equipe, foi planejada e montada uma infraestrutura de baixo custo e de fácil transferência para outro espaço físico, caso necessário, para a produção e envase de antissépticos líquidos.

A outra parte deste trabalho foi direcionada ao combate de notícias falsas sobre questões envolvendo a Covid-19, a partir da criação do perfil @gt19\_caa, na rede

social Instagram. O intuito dessa criação não foi de competir com canais tradicionais de informação, como rádio e TV, mas proporcionar um ponto alternativo de transmissão de informação permanente, que fosse apresentado às pessoas no geral a partir de pessoas de vínculo mais íntimo como, por exemplo, um filho para seus pais, o que, em princípio, já parte de um certo grau de confiança.

Nesse perfil, foram feitas de duas a três publicações semanais envolvendo o combate, baseado em fatos, de informações duvidosas espalhadas principalmente por aplicativos de mensagem. Um diferencial das publicações do perfil @gt19\_caa foi o cuidado para que as informações baseadas em ciência fossem apresentadas à população numa linguagem simples e direta. Outro ponto a ser destacado é que o perfil permitiu um contato direto da população através de mensagens diretas, nas quais, por muitas vezes, dúvidas foram sanadas pela nossa equipe.

Por fim, um ponto fundamental desse trabalho, que merece destaque, é que todas as etapas das duas frentes de ação foram realizadas com a participação direta de estudantes de cursos de graduação do Centro Acadêmico do Agreste. Em muitas das atividades, conceitos antes apenas vistos em sala de aula foram aplicados para auxiliar a solução de problemas práticos de interesse da sociedade. No caso da produção das soluções alcoólicas, os estudantes envolvidos tiveram a oportunidade de sair da escala de laboratório e planejar a produção de uma escala semi-industrial. Ainda nessa etapa, os estudantes também usaram uma situação real para aprender protocolos de segurança mais rígidos a fim de desenvolver atividades dentro de um laboratório de química.

Também é importante mencionar que a execução de todas as etapas do projeto foi feita sempre em grupo, desde o planejamento até a sua execução, preparando os estudantes para um dos aspectos fundamentais para o sucesso profissional contemporâneo: a capacidade de trabalhar em grupo, da maneira mais harmônica possível. Assim, a execução deste projeto passou pelas vertentes do ensino, da pesquisa e da extensão, as quais, juntas, formam a base fundamental das instituições federais de ensino superior da República Federativa do Brasil (Forproexc, 2012).

## Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 347, de 17 de março de 2020. Define os critérios e os procedimentos extraordinários e temporários para a exposição à venda de preparações antissépticas ou sanitizantes oficinais, em virtude do SARS-CoV-2. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 mar. 2020. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/portaria/Resolucao%20n%C2%BA%20347-ANVISA.htm#:~:text=RESOLU%C3%87%C3%83O%20N%C2%BA%20347%2C%20DE%2017,a%20SARS%2DCoV%2D2](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/Resolucao%20n%C2%BA%20347-ANVISA.htm#:~:text=RESOLU%C3%87%C3%83O%20N%C2%BA%20347%2C%20DE%2017,a%20SARS%2DCoV%2D2). Acesso em: 17 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Informações técnicas sobre termômetro infravermelho*. Brasília, DF, 14 set. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/informacoes-tecnicas-sobre-termometro-infravermelho>. Acesso em: 17 maio 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. *Guia de Implementação de Protocolos de Retorno das Atividades Presenciais nas Escolas de Educação Básica*. Brasília, DF, 7 out. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/GuiaderetornodasAtividadesPresenciaisnaEducaoBsica.pdf>. Acesso em: 17 maio 2021.

BONSAVER, Roger. Dissonância cognitiva em tempos de pandemia. *Revista Questão de Ciência*, São Paulo, 13 jan. 2021. Disponível em: <https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/artigo/2021/01/13/dissonancia-cognitiva-em-tempos-de-pandemia>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FORPROEX. Política Nacional de Extensão Universitária. *In*: FÓRUM DE PRÓ-REITORES DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRAS, 2012, Santa Cruz. *Anais* [...]. Santa Cruz: Unicentro, 2012. p. 68. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/2012-07-13-Politica-Nacional-de-Extensao.pdf>. Acesso em: 17 maio 2021.

LAI, Chih-Cheng *et al.* Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (Covid-19): The epidemic and the challenges. *International Journal of Antimicrobial Agents*, Kidlington, v. 55, n. 3, p. 105924, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924857920300674?via%3Dihub>. Acesso em: 17 maio 2021.

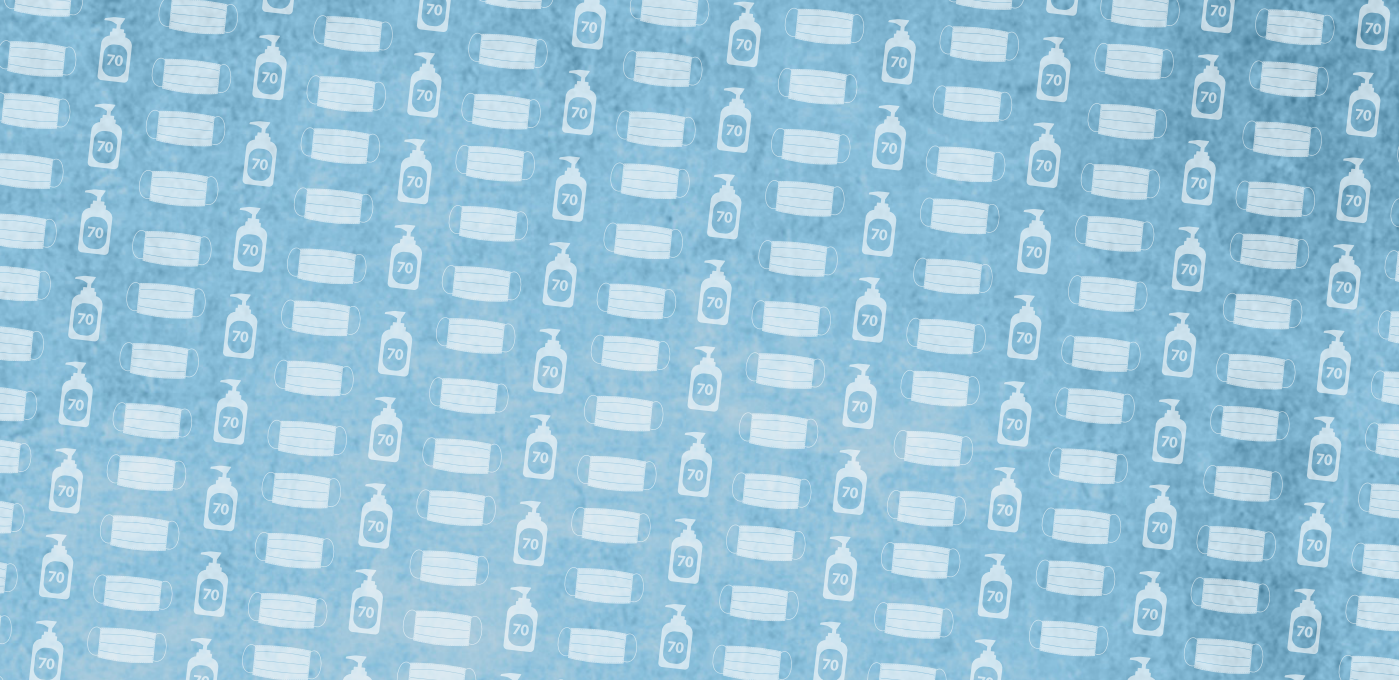
LAZER, David M. J. *et al.* The science of fake news. *Science*, Washington, v. 359, n. 6380, p. 1094-1096, mar. 2018. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/content/359/6380/1094.abstract>. Acesso em: 17 maio 2021.

SILVEIRA, Fernando Lang da. Notícia falsa: o laser infravermelho do termômetro faz mal! *UFRGS-Coronavírus*, Rio Grande do Sul, 3 set. 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-noticia-falsa-o-laser-infravermelho-do-termometro-faz-mal/>. Acesso em: 17 maio 2021.

WAN, Suxin *et al.* Characteristics of lymphocyte subsets and cytokines in peripheral blood of 123 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus pneumonia (NCP). *medRxiv*, Huntington v. 1, p. 1-13, feb. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.02.10.20021832>. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.02.10.20021832v1.full.pdf>. Acesso em: 17 maio 2021.



WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Rolling updates on coronavirus disease (Covid-19), Genebra, 31 jul. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>. Acesso em: 17 maio 2021.



# PRODUÇÃO DE ANTISSEPTICOS PARA PROTEÇÃO CONTRA O NOVO CORONAVÍRUS

ANTISEPTICS PRODUCTION FOR PROTECTION  
AGAINST THE NEW CORONAVIRUS

**Luís Henrique Raimundo**

(Graduando em Química Licenciatura, Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

**Marcelo Fabrício Araújo**

(Graduando em Química Licenciatura, Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

**Erika Pinto Marinho**

(Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais,  
Professora do Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

**Gilson Lima da Silva**

(Doutor em Engenharia Química, Professor do  
Centro Acadêmico do Agreste/UFPE)

Projeto “Produção de antissépticos para proteção no combate ao novo coronavírus”, 2020. Edital: 2020-03 – de Registro das Ações de Extensão com Movimentação Financeira. Coordenação: Gilson Lima da Silva (doutor em Engenharia Química, professor do CAA, UFPE); Érika Pinto Marinho (doutora em Ciência e Engenharia de Materiais, professora do CAA, UFPE). Equipe: Celmy Maria Bezerra de Menezes Barbosa (doutora em Engenharia Química, professora do CTG, UFPE); Gabriel Almeida da Rocha (graduando em Engenharia de Produção, UFPE); José André Ramos de Lima (graduando em Engenharia Civil, UFPE); Marcelo Fabrício Araújo (graduando em Química, UFPE); Claudete Maria Marques da Silva (servidora técnico-administrativa do laboratório de Química, UFPE); Amanda Lucena Rosendo de Lima (doutora em Ciências Biológicas); Henrique Sérgio Santos de Lira (especialista em Metodologia do Ensino em Biologia e Química); Rogério Ferreira da Silva (doutor em Química, professor do IFPE); Wagner André Vieira da Silva (doutor em Química, servidor técnico-administrativo de laboratório de Química, UFPE).

## Resumo

O SARS-Cov-2 é um tipo de coronavírus que possui afinidade por células humanas e a capacidade de causar uma doença respiratória grave. Esse vírus é responsável pela morte de milhões de pessoas em todo mundo e a inexistência de medicamentos com eficácia comprovada para o tratamento torna essencial o controle de sua disseminação para impedir o colapso do sistema de saúde e a morte de milhares de pessoas. O uso de água e sabão e antissépticos para a limpeza frequente de mãos e superfícies é uma medida indispensável para minimizar sua propagação. As soluções alcoólicas são os antissépticos mais amplamente utilizados por sua alta eficácia, baixa toxicidade e facilidade de produção. Nesse contexto, o projeto teve como objetivo apoiar as ações de enfrentamento à Covid-19 na região do Agreste pernambucano a partir da produção de álcool glicerinado com o intuito de ajudar a preservar a vida humana, sobretudo nas unidades de saúde. As atividades compreenderam a aquisição da matéria prima, preparo/treinamento da equipe, desenvolvimento de manual de boas práticas, ficha dos produtos e controle de qualidade, seguindo orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)'. A produção foi iniciada após visita técnica da vigilância sanitária municipal para autorização do espaço e dos procedimentos. As soluções produzidas foram distribuídas em cerca de 20 municípios do Agreste pernambucano, considerando-se a vulnerabilidade dos municípios à Covid-19. Estima-se que os resultados deste projeto beneficiaram aproximadamente mil pessoas com os antissépticos produzidos. Além disso, a ação teve efeito em conseguir minimizar exposições e possíveis contágios cruzados nas unidades de saúde.

**Palavras-chave:** Coronavírus. Covid-19. Produção de antissépticos.

## Abstract

Sars-Cov-2 is a Coronavirus type that has an affinity for human cells and the ability to cause a severe respiratory disease. This virus is responsible for millions of deaths worldwide. The lack of proven effective drugs for treatment makes it essential to control the spread to prevent the collapse of the health system and the death of thousands of people. The use of soap, water and anti-

septics for the frequent cleaning of hands and surfaces is an indispensable measure to minimize its spread. Alcoholic solutions are the most widely used antiseptics because of their high efficacy, low toxicity, and ease production. In this context, the project aimed to support the actions to confront COVID-19 in the Agreste region of Pernambuco, with the production of glycerinated alcohol in order to help preserve human life, especially in health units. The activities included acquisition of inputs, team preparation/training, good practices manual, products' technical file development, and quality control, following WHO and Anvisa guidelines. Aiming for excellence, production started after a technical visit by the municipal health surveillance for space and procedure authorization. The solutions produced were distributed to about 20 cities in the Pernambuco's hinterland, considering their vulnerability to COVID-19. It is estimated that the results of this project benefited approximately one thousand people, with the antiseptics produced, being directly a greater effect by minimizing exposures and possible cross-contamination in health units.

**Keywords:** Coronavirus. COVID-19. Antiseptics Production.

## 1. Introdução

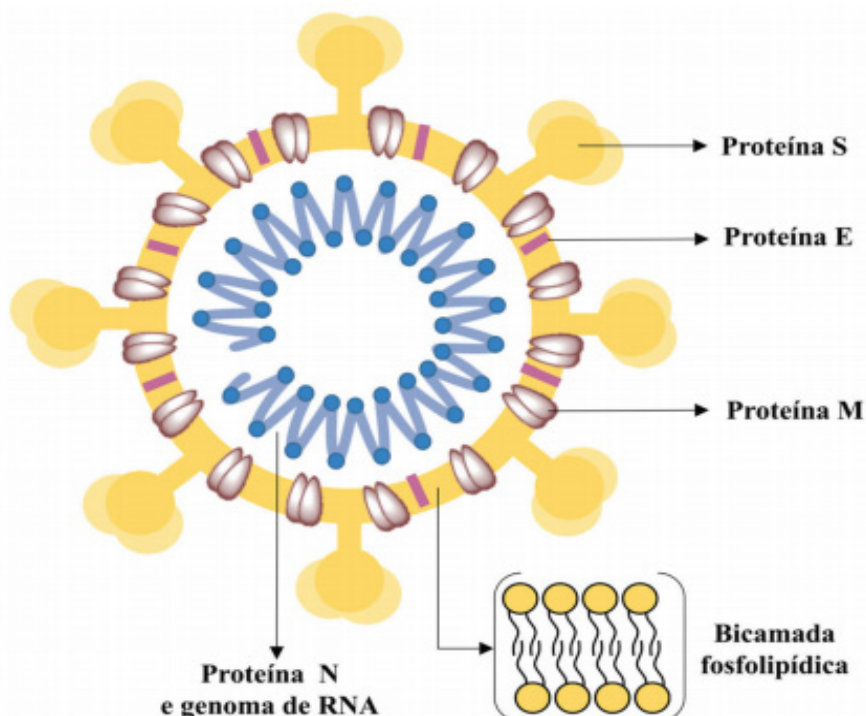
Doenças infecciosas emergentes e reemergentes são constantes desafios para a saúde pública mundial. Casos de pneumonia de causa desconhecida, ocorridos em Wuhan, na China, e causados por um agente da família dos coronavírus, levaram à descoberta de um novo tipo de coronavírus, o da Síndrome Respiratória Aguda 2 (SARS-CoV-2), sendo a doença designada como Covid-19 (BELASCO; FONSECA, 2020).

De forma geral, os vírus são constituídos de duas estruturas básicas que, juntas, formam o núcleo capsídeo: o cerne (parte central), onde se encontra o material genoma (DNA ou RNA), e uma capa protéica, que é composta por uma membrana fosfolipídica que confere uma proteção extra ao vírus, além de auxiliá-lo no processo de infecção celular (LIMA *et al.*, 2020). Vários vírus de RNA, que circulam em reservatórios animais, podem romper a barreira da espécie e infectar seres humanos. Isso ocorre porque diversos vírus sofrem mutações por vezes incorporadas ao seu genoma, que, sob perspectiva evolutiva, permite adaptações que determinam a possibilidade de transmissão inter-humana e apresentam a capacidade de se adaptar a um novo hospedeiro, favorecendo uma disseminação do vírus em larga escala, como

já visto com o SARS-CoV-2, responsável pela atual pandemia (CHAVES; BELLEI, 2020).

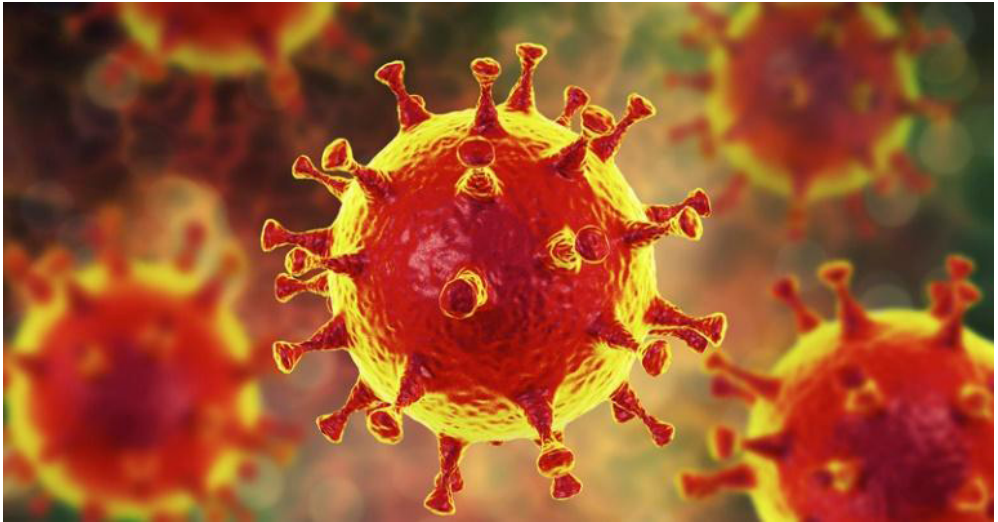
Os coronavírus, descritos pela primeira vez em 1965, por Tyrrell e Bynoe, são uma subfamília de grandes e envelopados vírus contendo morfologia esférica, vírus de RNA de fita simples com cerca de 100 a 160 nm de diâmetro e revestimento de envelope lipoproteico. Apresentam, ainda, uma aparência com projeções de espículas formadas por trimeros de proteína S (*spike*), que geram um aspecto de coroa (conforme Figura 1 abaixo), de onde deriva o nome corona (a palavra *corona*, em latim, tem significado de coroa); outras proteínas que compõem a sua estrutura viral são a proteína envelope (Proteína E), a proteína de membrana (Proteína M) e a proteína de nucleocapsídeo (Proteína N) (LIMA *et al.*, 2020; LIMA; DE SOUZA; LIMA, 2020). Na Figura 2, é apresentado o modelo do coronavírus em 3D, para melhor identificação do formato real do vírus.

**Figura 1** – Estrutura viral simplificada do SARS-CoV-2



Fonte: Lima *et al.* (2020, p. 669).

**Figura 2** – Modelo em 3D do coronavírus



**Fonte:** Caires, 2020.

Nos últimos 20 anos, dois coronavírus foram responsáveis por epidemias de elevada transmissibilidade da síndrome respiratória aguda grave (SRAG). A primeira, causada pelo SARS-CoV, emergiu em Hong Kong, na China, e teve um total de 8 mil casos, com 774 óbitos em 29 países. A segunda, teve início em 2012, causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda do Oriente Médio (MERS-CoV), que emergiu na Arábia Saudita em 2012, com 2494 casos e 856 óbitos (CHAVES; BELLEI, 2020).

A Covid-19 tornou-se um risco eminente à saúde pública pelo significativo aumento do número de casos em proporções continentais. A Organização Mundial de Saúde (OMS) reconheceu, em 30 de janeiro de 2020, que a Covid-19 se tornou uma emergência de saúde pública internacional, sendo oficialmente reconhecida como uma pandemia em 11 de março do mesmo ano. Hoje, dia 28 de janeiro de 2021, quase um ano após o reconhecimento da pandemia de Covid-19, já se contabilizam mais de 113 milhões de casos confirmados da doença no mundo (WHO, 2021a), com mais de 2,5 milhões de casos confirmados e 250 mil mortes no Brasil (WHO, 2021b).

O SARS-CoV-2 é um vírus altamente infectante com um extremo potencial de transmissibilidade, pois a



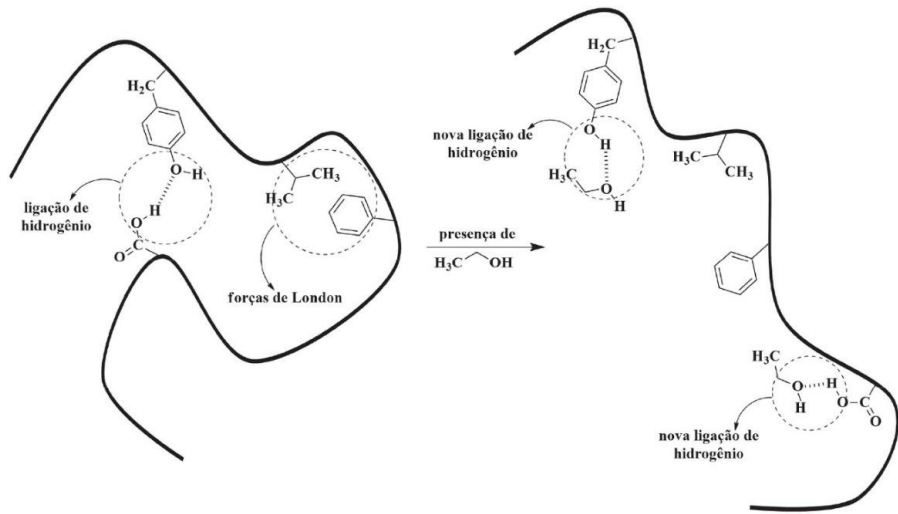
transmissão ocorre principalmente por meio de contato direto com gotículas respiratórias e saliva de pessoas infectadas ou através do contato com superfícies e objetos contendo o vírus, sendo uma forma indireta de contaminação e transmissão do vírus (PEREIRA *et al.*, 2020). Após tocar em uma superfície contaminada, a infecção poderá ocorrer se, em seguida, a pessoa levar as mãos aos olhos, boca ou nariz (LIMA *et al.*, 2020). Segundo Doremalen *et al.* (2020), o novo vírus SARS-CoV-2 é capaz de permanecer em superfícies, seu tempo de vida depende da superfície onde se encontra ou do tipo de material da superfície e pode se manter ativo por diferentes períodos: até 2,5 horas em poeira, 4 horas sobre o cobre e outros metais, 24 horas sobre o papelão e 72 horas (3 dias) sobre materiais como plástico e aço inoxidável.

Vários estudos e pesquisas estão sendo realizados e, até agora, não se encontrou uma solução farmacológica segura e eficaz. A aplicação das doses das vacinas no Brasil está ocorrendo de forma lenta e apenas 3% da população foi vacinada (1ª dose) (conforme informação do [Coronavirusbra1](#)). Com isso, as medidas preventivas fazem-se essenciais para evitar a exposição ao SARS-CoV-2, que pode ser efetivada com cuidados básicos, como o uso correto de máscaras, de álcool em gel, a lavagem constante das mãos com água corrente e sabão e com a prática do distanciamento social/isolamento social, bem como a desinfecção de superfícies e objetos.

O álcool em gel age apenas em vírus envelopados, que é o caso do SARS-CoV-2, o qual possui uma membrana fosfolipídica por meio da qual o álcool agirá em um processo chamado de desnaturação proteica. O álcool etílico ( $C_2H_5OH$ ) a 70% é o mais eficaz para a inativação do vírus, de acordo com os pronunciamentos da OMS, do Ministério da Saúde brasileiro e do Conselho Federal de Química (CFQ). Nessa concentração, o álcool inativa os vírus, tornando-os incapazes de sua ação biológica original (OLIVEIRA; LEMOS, 2021). Desse modo, através do álcool 70%, é minimizada a probabilidade de transmissão da Covid-19, pois o vírus torna-se inativo com seu uso.

Os sabões, detergentes, sabonetes, desinfetantes multiuso e soluções alcoólicas atuam através de forças intermoleculares com proteínas e membranas celulares de microorganismos – como o coronavírus –, resultando na desnaturação de proteínas e inativação dessas células. Na Figura 3, a seguir, apresenta-se o mecanismo realizado pelos antissépticos alcoólicos sobre vírus, com estruturas semelhantes ao coronavírus.

**Figura 3** – Mecanismo de ação de antissépticos alcoólicos sobre vírus envelopados



**Fonte:** Lima *et al.*, 2020, p. 672.

A limpeza e a desinfecção de superfícies e de objetos surgem como medidas importantes de proteção para a interrupção do SARS-CoV-2. São exemplos de superfícies e objetos tocados frequentemente ou de utilização comum: superfícies de plástico, metal ou vidro, chaves, celulares, interruptores, torneiras, maçanetas, corrimãos etc. A limpeza se expressa na remoção da matéria orgânica, ou seja, na remoção de sujidades e impurezas presentes nas superfícies inanimadas. Tal processo pode ocorrer de forma física, com aplicação de temperatura; de forma mecânica, através de fricção; e de forma química, com o uso de alguma substância saneante. Já a desinfecção é o processo de remoção física ou química de microrganismos patogênicos ou não patogênicos na forma vegetativa presente em artigos ou objetos (RIBEIRO;

DUTRA, 2021). Esse processo não limpa necessariamente superfícies sujas ou remove microrganismos. A desinfecção de superfícies e objetos é uma ação de grande importância para evitar a propagação de vírus e influenza diretamente na diminuição do número de casos da doença (PEREIRA *et al.*, 2020).

A crescente necessidade de inativação da vida microbiana para a diminuição de infecções na área da saúde tornou o álcool popular no final do século XIX, quando médicos passaram a recomendar seu uso e estudar sobre suas ações germicidas. Assim, suas reais finalidades foram comprovadas apenas no século XX. Por possuir qualidade de desinfecção e assepsia quando utilizado nas concentrações adequadas, o álcool é utilizado em hospitais, postos de saúde e áreas em que os vírus possam causar dano (OLIVEIRA; LEMOS, 2021).

A lavagem eficaz e constante das mãos com água e sabão ou soluções antissépticas compreende o processo de higienização, comprovado como maneira eficiente de conter a disseminação de infecções do trato respiratório (SEQUINEL *et al.*, 2020). Dessa forma, a frequência com que um indivíduo realiza a higienização de áreas do corpo, que estão sujeitas a contato com outros indivíduos ou objetos infectados, relaciona-se diretamente com o nível de proteção do mesmo, e essa prática pode ser tanto por água e sabão como por soluções antissépticas eficientes para a desativação do vírus.

A OMS e o Ministério da Saúde recomendam o uso frequente de álcool em gel e a lavagem das superfícies com água e sabão, ambos agentes inativadores do vírus (JÚNIOR, 2020). Dessa forma, o consumo de álcool cresceu ainda mais para o uso hospitalar, quanto para o uso pessoal. Porém, o custo elevado e a alta demanda para todos os estados e municípios brasileiros, diante do crescente número de casos da Covid-19, dificultaram o acesso ao produto, afetando diretamente toda a população, em especial os profissionais de saúde e as pessoas mais carentes. Dentro desse contexto, o álcool, com a finalidade de desinfecção, torna-se um elemento importante na vida do ser humano.

Uma das soluções com uso antisséptico à base de álcool é o álcool etílico glicerinado 80%. De acordo com o

Formulário Nacional de Farmacopeia Brasileira (2012), a sua produção deve conter os seguintes componentes na fórmula: álcool etílico 96 °GL, glicerol, peróxido de hidrogênio 3% (p/v) e água purificada qsp; a concentração final destes ingredientes são álcool etílico 80% (v/v), glicerol 1,45% (v/v) e do peróxido de hidrogênio 0,125% (v/v). A OMS (2010) reforça que o glicerol nessa formulação é utilizado como umectante e podem ser utilizados outros que contenham a mesma função na pele, contanto que sejam miscíveis em água e álcool e não produzam qualquer alergia; além disso, o peróxido de hidrogênio tem a função de inativar os esporos bacterianos contaminantes na solução.

Ainda segundo a OMS (2010), o produto final, antes de ser destinado ao uso, deve passar por um processo de controle de qualidade, em que, através de métodos como a alcoometria, é realizada a medição do teor de álcool contido na solução analisada. Após essa análise, inicia-se o processo de produção seguindo as etapas descritas abaixo:

- 1) O álcool é armazenado em um grande recipiente de vidro ou tanque até uma marca graduada;
- 2) Adiciona-se o peróxido de hidrogênio contido em cilindro de medição;
- 3) Adiciona-se o glicerol utilizando cilindro de medição (obs.: Deve-se lavar o cilindro em seguida com água fervida estéril ou destilada a frio);
- 4) O recipiente ou tanque de armazenamento é completado até a marca de volume desejado, com água destilada estéril ou fervida fria;
- 5) Coloca-se a tampa rapidamente, para que não ocorra processo de evaporação dos reagentes;
- 6) Com o sistema fechado, é provocada uma agitação suave para mistura da solução;
- 7) Divide-se a solução em recipientes finais e coloca-se por quarentena durante 72 horas antes do uso, ação que permite a destruição dos esporos contidos no álcool ou nos recipientes.

Partindo da alta demanda e do custo comercial de álcool em gel, foi iniciada uma busca por informações na

literatura científica sobre o uso correto de soluções antissépticas e os tipos e concentrações de álcool, sendo o mais utilizado o álcool 70%, em que o álcool é dissolvido no gel até atingir a concentração de 70%. Com isso, a junção dos conhecimentos dos professores e servidores técnico-administrativos do LQ (laboratório de química) do Centro Acadêmico do Agreste, da UFPE, juntamente com a colaboração dos bolsistas, foi de extrema importância para a execução do projeto.

Diante do exposto, este trabalho relata as ações executadas durante o período ativo do projeto e estabelece reflexões e possibilidades de outras atividades futuras, demonstrando a importância da participação do meio acadêmico na sociedade. As atividades sistematizadas foram as pesquisas nos diversos referenciais acerca do álcool etílico e isopropílico, suas aplicações em soluções antissépticas e o levantamento do índice de vulnerabilidade da Covid-19 dos municípios de Pernambuco.

As ações realizadas permitiram promover impactos técnico-científicos, pessoais e/ou sociais na formação dos estudantes de graduação da equipe de execução do projeto, seja pela integração dos aspectos teóricos e práticos do ensino da química envolvida na preparação de soluções antissépticas de álcool, seja pela oportunidade de participar da dinâmica estabelecida na produção de soluções de álcool, abrindo perspectivas para o desenvolvimento de pesquisas que envolvem o uso de insumos mais disponíveis e de baixo custo, além dos testes de qualidade do produto final. Sendo assim, é possível concluir que as ações contribuíram de forma contundente no apoio ao combate da pandemia causada pelo novo coronavírus.

## 2. Recuperação do processo vivido

### 2.1 Contextos da experiência

A pandemia de Covid-19 se apresenta como um enorme desafio para a sociedade e esta precisa praticar ações de isolamento social que permitam fazer com que a propagação da doença fique dentro de patamares em que o sistema de saúde possa suportar. O grupo de enfren-

tamento à Covid-19 teve início após o decreto legislativo que reconheceu o estado de calamidade pública e, nesse sentido, no âmbito da UFPE, foram demandadas várias ações, sendo uma delas a publicação do Edital 2020-03-de Registro das Ações de Extensão com Movimentação Financeira, que resultou na aprovação do projeto “Produção de antissépticos para proteção no combate ao novo coronavírus”, que selecionou bolsistas para comporem a equipe junto a servidores técnico-administrativos (técnicos do Laboratório de Química) e professores, que atuaram na articulação com as ações institucionais da UFPE, além de órgãos de saúde e do poder público municipal. Devido às circunstâncias impostas pela pandemia, os trabalhos foram realizados de forma remota, tendo como foco, num primeiro momento, reunir informações da literatura científica sobre a produção, acondicionamento e estabilidade de soluções antissépticas alcoólicas. Em um segundo momento, foi realizado um levantamento estatístico sobre o índice de vulnerabilidade dos municípios do Agreste central de Pernambuco, considerando fatores como o número de habitantes por município e o número de infectados pela Covid-19 para a distribuição de soluções antissépticas alcoólicas previamente produzidas pelos servidores técnico-administrativos do laboratório de química do Centro Acadêmico do Agreste.

Excepcionalmente e temporariamente, a RDC 350/2020 permitiu a produção dos antissépticos alcoólicos sem prévia autorização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (registro/notificação) e viabilizou a produção por empresas fabricantes de medicamentos. Em função da falta de espessantes tradicionais para produção de álcool 70% em gel, a Anvisa, em conformidade com a OMS, orientou que fossem produzidos álcool hidroalcoólico 70% e solução de álcool etílico glicerinado 80%. Dessa forma, a coordenação do projeto e os técnicos do Laboratório de Química iniciaram os trabalhos de adequação de infraestrutura, treinamento de pessoal, elaboração de manual interno para produção, envase, rotulagem, armazenamento e distribuição dos antissépticos, bem como as etapas de controle de qualidade. A vigilância sanitária local foi notificada quanto ao servidor técnico-administrativo responsável pela produção e rea-

lizou uma vistoria da infraestrutura para autorizar a produção. As etapas de produção das soluções antissépticas foram executadas seguindo as orientações da OMS e da Farmacopeia Brasileira.

Inicialmente foram utilizados os seguintes insumos químicos para a produção do álcool etílico glicerinado 80%: Etanol 96%, peróxido de hidrogênio 0,125% (v/v), glicerol 1,45% (v/v) e água destilada. O álcool utilizado na produção da solução foi produzido em usina sucroalcooleira, sendo em geral a sua concentração maior que 97%. Assim, foram realizadas correções no volume gasto do mesmo, a fim de atingir o grau alcoólico desejado.

Após a aquisição dos insumos químicos, embalagens, e rótulos, iniciou-se o processo de produção das soluções alcoólicas. O armazenamento do álcool na sua forma bruta (Etanol 97%, aproximadamente) foi realizado em bombonas de 200L (Figura 4) até sua diluição.

**Figura 4** – Recipientes utilizados para acondicionamento do álcool bruto



**Fonte:** Projeto “Produção de antissépticos para proteção no combate ao novo coronavírus”, 2020.

As etapas de diluição do álcool bruto, certificação do grau alcoólico e envase são demonstradas nas Figuras 5 e 6. O controle de qualidade do grau alcoólico é uma etapa indispensável para garantir que o produto tenha atividade antisséptica e garanta seu tempo de validade, conforme indicado nos rótulos.

**Figura 5** – Etapas de diluição e envase das soluções alcoólicas



**Fonte:** Projeto “Produção de antissépticos para proteção no combate ao novo coronavírus”, 2020.

**Figura 6** - Certificação do grau alcoólico da matéria-prima e das soluções alcoólicas produzidas



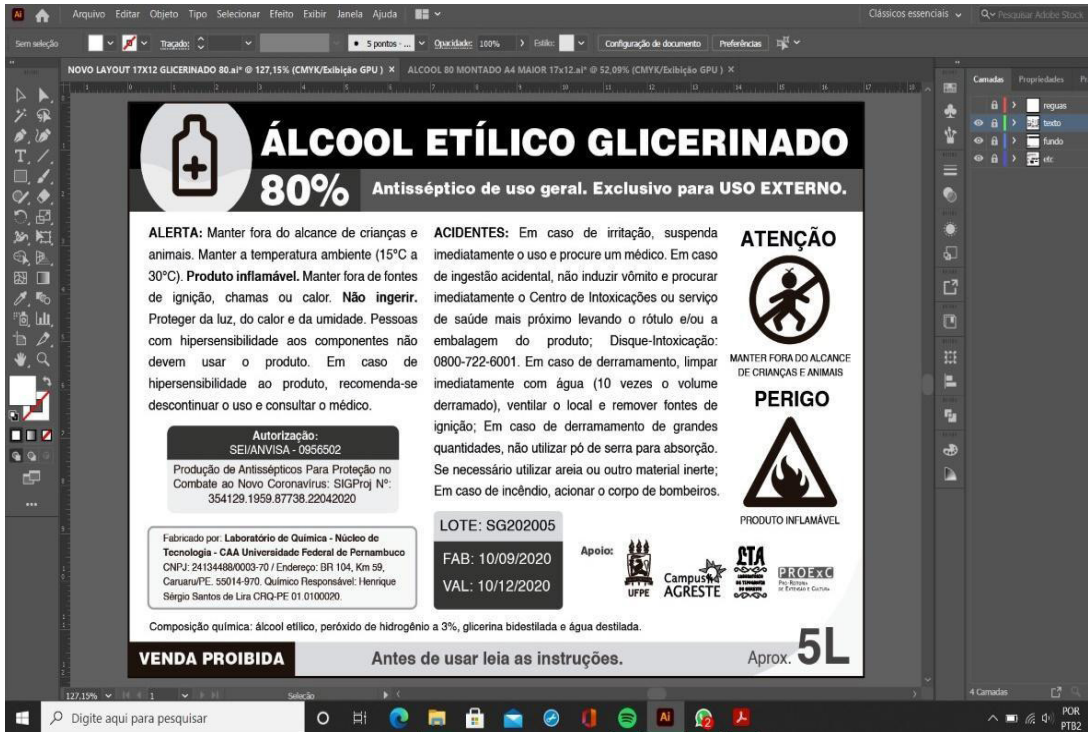
**Fonte:** Projeto “Produção de antissépticos para proteção no combate ao novo coronavírus”, 2020.

A logística do projeto incluiu a elaboração dos rótulos que foram utilizados para identificação das soluções alcoólicas glicerinadas, baseada nas orientações da Anvisa, contendo: alerta, data de fabricação e validade, ações de



primeiros socorros em casos de acidente, entre outros parâmetros importantes para os usuários. Essa produção está ilustrada na Figura 7.

**Figura 7** – Rótulo elaborado para identificação das soluções alcoólicas glicerinadas, de acordo com as orientações da Anvisa



**Fonte:** Projeto “Produção de antissépticos para proteção no combate ao novo coronavírus”, 2020.

A produção envasada e rotulada, após certificação do grau alcoólico, foi armazenada em sala de expedição para pronta distribuição às unidades de saúde dos municípios selecionados (cf. Figuras 8), segundo critérios de vulnerabilidade estabelecidos pela Secretaria Estadual de Saúde.

**Figura 8** – Produção envasada e rotulada após certificação do grau alcoólico

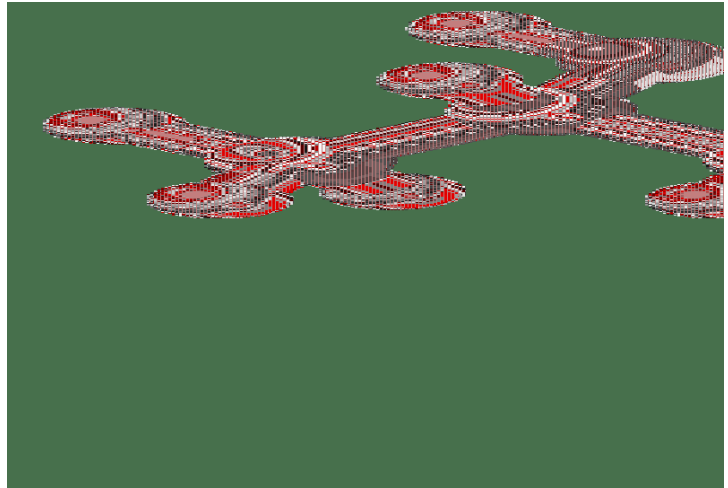


**Fonte:** Projeto “Produção de antissépticos para proteção no combate ao novo coronavírus”, 2020.

## 2.2 Reflexão de fundo

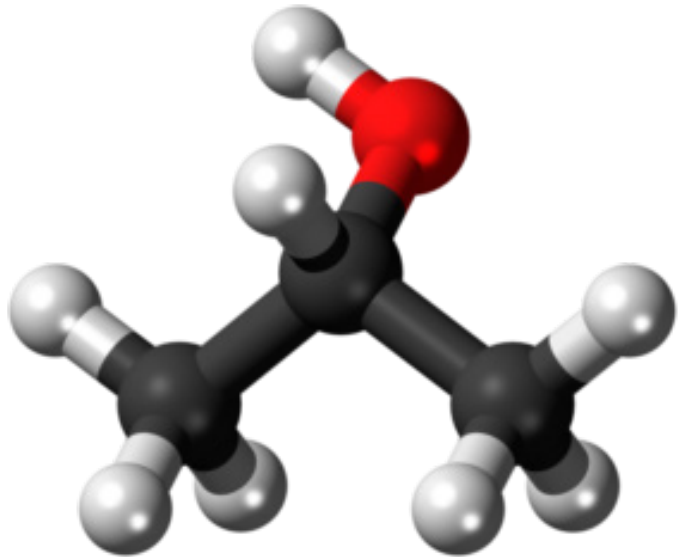
Os álcoois são amplamente utilizados nas práticas em saúde como antissépticos na pele de pacientes, na higienização das mãos de profissionais da saúde e como desinfetantes de artigos e superfícies (ANDRADE *et al.*, 2007; ABREU, 2009). No Brasil, o termo álcool se refere aos compostos químicos etanol (álcool etílico) e isopropanol (também denominado de álcool isopropílico) (LIMA *et al.*, 2020). O álcool etílico ( $C_2H_5OH$ ) e isopropílico ( $C_3H_8O$ ), com estruturas moleculares apresentadas nas Figuras 9 e 10, possuem atividade contra bactérias na forma vegetativa, vírus envelopados, micobactérias e fungos, não apresentam ação contra esporos e vírus não-envelopados e não têm propriedade esterilizante. Em geral, o álcool isopropílico é considerado mais eficaz contra bactérias, enquanto que o álcool etílico é mais potente contra vírus (SANTOS *et al.*, 2002).

**Figura 9** – Estrutura molecular do álcool etílico



**Fonte:** Fciencias, 2012.

**Figura 10** – Estrutura molecular do álcool isopropílico



**Fonte:** Maestro virtuale, 2012.

Devido às suas características químicas, como a solubilidade em água e o baixo ponto de ebulição, o álcool etílico e isopropílico são comumente comercializados na forma de soluções aquosas ou derivados que tenham base aquosa em sua formulação, como o álcool em gel

comercial (LIMA *et al.*, 2020). O álcool 70% (etílico), utilizado na fabricação do álcool em gel, é uma substância de baixo custo, fácil aplicação, baixa toxicidade, rápido efeito microbicida e fácil aplicação; é apresentado na forma de gel pois, quando comparado à forma líquida (álcool puro) que tem uma maior inflamabilidade, é de fácil volatilização. A vantagem do álcool em gel é que a água presente na sua composição torna mais fácil a permeação da substância no interior do vírus e, assim, atinge o material genético, promovendo uma maior permanência do álcool na solução (LIMA *et al.*, 2020; OLIVEIRA; LEMOS, 2021). O álcool etílico é uma substância orgânica que apresenta propriedades hidrofílicas e hidrofóbicas, ou seja, é miscível tanto em água quanto em óleo. O álcool em gel age apenas em vírus envelopados que possuem uma membrana fosfolipídica que, ao entrar em contato com o álcool, causa a desnaturação proteica, desprotegendo o material genético do vírus e levando à sua inativação (SILVA, 2020; OLIVEIRA; LEMOS, 2021).

De acordo com Scheidemantel, Klein e Teixeira (2004), a universidade desempenha seu papel social para com a sociedade através da prestação de serviços e assistência à comunidade, possibilitando a integração universidade-comunidade, dando oportunidades para a comunidade universitária conhecer a problemática nacional e atuando em busca de soluções plausíveis. A partir disso, o projeto “Produção de antissépticos para o combate ao novo coronavírus” executou atividades que apoiaram o enfrentamento à pandemia de Covid-19 pelos municípios da região Agreste de Pernambuco. Dentre as ações realizadas, está a coleta de informações na literatura científica, buscando novas composições, em especial aos espessantes, para a formulação do álcool em gel, tendo em vista a alta demanda por seus insumos. Em caso de obtenção de informações sobre novas formulações, será realizado um estudo de como essas novas formulações podem ser produzidas, armazenadas e distribuídas, como recomenda o Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira, compreendendo o que é uma solução antisséptica alcoólica e suas vantagens e desvantagens.

Considerando o aumento do número de casos de Covid-19, da procura por álcool em gel e da escassez de insu-

mos, foi necessário buscar alternativas para os tradicionais carbômeros, que são polímeros acrílicos utilizados como formador de gel e espessante, conhecido como Carbopol (SANTOS *et al.*, 2002). Em função do desconhecimento sobre a pandemia e as pesquisas sobre novas composições não terem avançado, os resultados na literatura científica traziam poucas alternativas e as principais pesquisas utilizavam como substituto do Carbopol outros carbômeros já utilizados na fabricação de géis. O único trabalho encontrado trazendo um composto diferente foi o de Magalhães (2020), que utilizava celulose microfibrilada (MFC) como substituto alternativo do carbopol.

Em um segundo momento do projeto, foi feita outra coleta de informações sobre embalagens plásticas e o acondicionamento das soluções antissépticas alcoólicas, comparando as propriedades mecânicas e químicas na literatura científica. Tendo como etapa principal a busca por métodos para avaliar o poder antisséptico de uma formulação alcoólica, entre esses métodos estão a determinação do teor de álcool etílico por alcoometria e usos de meios de cultura para acompanhar o crescimento microbiano.

Após as coletas de informações sobre as soluções antissépticas e embalagens para acondicionamento das mesmas, foi realizado um levantamento estatístico sobre o número de casos da Covid-19 nos municípios do Agreste de Pernambuco para a distribuição das soluções antissépticas produzidas pelo projeto. Esses dados foram obtidos através de boletins das prefeituras, em suas respectivas redes sociais e sites oficiais, juntamente às informações disponíveis no site do Instituto Votorantim, sendo levado em conta o índice de vulnerabilidade. Nesse índice, encontram-se indicadores como o número de casos confirmados e de óbitos. Também foi levado em consideração o estudo sobre “Análise Multicritério da Vulnerabilidade à Pandemia na região Nordeste do Brasil”, publicado pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) (BENEVENUTO; BRANDÃO, 2020). No estudo, foram considerados parâmetros para vulnerabilidade: grupos de risco, fator social, acesso a equipamentos de saúde e proximidade a focos de contágio. De acordo com esse estudo, não é certo o impacto do coronavírus nas pequenas cidades onde residem uma parcela significativa da

população mais vulnerável, sobretudo em locais de difícil acesso aos serviços públicos de saúde, e essa realidade se aplica a muitos municípios do interior de Pernambuco. A busca exaustiva por esses índices garantiram a distribuição das soluções antissépticas alcoólicas para mais de 20 municípios da maneira mais justa possível.

### 3. Considerações finais

O projeto “Produção de antissépticos para proteção no combate ao novo coronavírus” teve como objetivo a execução de ações de enfrentamento aos efeitos causados pela pandemia de Covid-19. Dessa forma, a ação buscou minimizar as consequências da disseminação do coronavírus, principalmente na região do Agreste de Pernambuco, onde restringiu-se a ação do projeto.

As atividades de pesquisa, executadas com base na literatura acerca das soluções antissépticas e no levantamento de dados estatísticos, auxiliaram para que as ações práticas do combate à pandemia fossem realizadas de forma sistematizada, baseando-se em dados comprovados cientificamente. As ações do projeto beneficiaram os municípios da região que se encontram em maior vulnerabilidade e, além disso, podem subsidiar pesquisas futuras relativas à efetividade de algumas formulações consideradas antissépticas e ao tempo de validade, visto que esses dados ainda são insuficientes na literatura.

ABREU, Alexandre Oliveira de. *Estudo para determinação de metodologia analítica para comprovação da eficácia antimicrobiana do álcool etílico na forma de gel*. 2009. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2009.

ÁLCOOL Isopropílico: estrutura, propriedades, síntese e usos. *Maestrovirtuale.com*. [s.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://maestrovirtuale.com/alcool-isopropilico-estrutura-propriedades-sintese-e-usos/>. Acesso em: 6 mar. 2021.

ANDRADE, D. *et al.* Atividade antimicrobiana *in vitro* do álcool gel a 70% frente às bactérias hospitalares e da comunidade. *Revista Medicina*, Ribeirão Preto, v. 40, n. 2, p. 250-254, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Formulário nacional da farmacopeia brasileira*. 2. ed. Brasília, DF: Anvisa, 2012. 224 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução - RDC nº 347, de 17 de março de 2020. Define os critérios e os procedimentos extraordinários e temporários para a exposição à venda de preparações antissépticas ou sanitizantes oficiais, em virtude da emergência de saúde pública internacional relacionada ao SARS-CoV-2. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 53, p. 80, 31 mar. 2020. Disponível em: [https://in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-347-de-17-de-marco-de-2020-\\*-250404851](https://in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-347-de-17-de-marco-de-2020-*-250404851). Acesso em: 28 fev. 2021.

BELASCO, A. G. S.; FONSECA, C. D. Coronavírus 2020. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 73, n. 2, 27 mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020730201>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672020000200100&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672020000200100&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 28 fev. 2021.

BENEVENUTO, R.; BRANDÃO, R. *Análise multicritério da vulnerabilidade à pandemia na região Nordeste do Brasil*. Brasília: Sudene, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/vulnerabilidade-covid19-2020-ne-benevenuto-brandao-pdf>. Acesso em: 27 fev. 2021.

CAIRES, L. Coronavírus: cientistas correm para barrar epidemia que começou na China. *Jornal da USP*, São Paulo, 3 fev. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-da-saude/coronavirus-cientistas-correm-para-barrar-epidemia-que-vem-de-pais-simbolo-da-globalizacao/>. Acesso em: 5 mar. 2021.

CHAVES, T. S. S.; BELLEI, N. C. J. SARS-COV-2, o novo coronavírus. *Revista de Medicina*, São Paulo, v. 99, n. 1, p. 1-4, 2020.

DOREMALEN, N. V. *et al.* Aerosol and Surface Stability of SARS-COV-2 as Compared with SARS-COV-1. *The New England Journal of Medicine*, Massachusetts, v. 382, n. 16, p. 1564-1567, 2020.

ESTATÍSTICAS do Coronavírus. *Covid-19 no Brasil*, [s.n.], [s.l.]. Disponível em: <https://coronavirusbra1.github.io/>. Acesso em: 27 fev. 2021.

ETANOL – Molécula da Semana. *Fciência*, [s.n.], [s.l.]. Disponível em: <https://www.fciencias.com/2012/11/22/6257/>. Acesso em: 6 mar. 2021.

JÚNIOR, M. C. Álcool gel é eficaz na prevenção ao coronavírus, afirma conselho: Produto age rapidamente sobre bactérias vegetativas, vírus e fungos. *Agência Brasil*, [s. l.], p. 1, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-02/alcool-gel-e-eficaz-na-prevencao-ao-coronavirus-afirma-conselho>. Acesso em: 28 jan. 2021.



LIMA, M. S. L. O. *et al.* A química dos saneantes em tempo de covid-19: você sabe como isso funciona? *Química Nova*, Uberaba, v. 43, n. 5, p. 668-678, 2020.

LIMA, L. N. G. C.; DE SOUSA, M. S.; LIMA, K. V. B. As descobertas genômicas do SARS-COV-2 e suas implicações na pandemia de Covid-19. *Journal of Health & Biological Sciences*, Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2020.

MAGALHÃES, W. L. E.; DEGENHARDT, J. *Nova formulação de álcool gel (MicroCelol) com celulose microfibrilada (MFC): avaliação em escherichia coli.* Colombo: Embrapa, 2020.

OLIVEIRA, E. D.; LEMOS, I. N. Ação viricida do álcool em gel. *Diversitas Journal*, Arapiraca, v. 6, n. 1, p. 757-768, 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Diretrizes da OMS sobre higienização das mãos na assistência à saúde (versão preliminar avançada): resumo.* Genebra, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Guia de Produção Local: Formulações de gel antisséptico recomendadas pela OMS.* Genebra, 2010.

PEREIRA, L. M. *et al.* Anvisa em ação: recolhimento de domissaneantes irregulares durante a pandemia da Covid-19 no Brasil. *Brazilian Journal of Health and Pharmacy*, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 54-67, 2020.

RIBEIRO, I. A.; DUTRA, L. M. A. Métodos de limpeza e desinfecção em tempos de pandemia pelo novo coronavírus: revisão de literatura. *Comunicação em Ciências da Saúde*, Distrito Federal, v. 31, n. 3, 2021. DOI: [10.51723/ccs.v31i03.790](https://doi.org/10.51723/ccs.v31i03.790). Disponível em: <http://www.escs.edu.br/revistaccs/index.php/comunicacaoemcienciasdasaude/article/view/790>. Acesso em: 28 jan. 2021.

SANTOS, A. A. M. *et al.* Importância do álcool no controle de infecções em serviços de saúde. *Revista de administração em saúde*, São Paulo, v. 4, n. 16, p. 7-14, 2002.

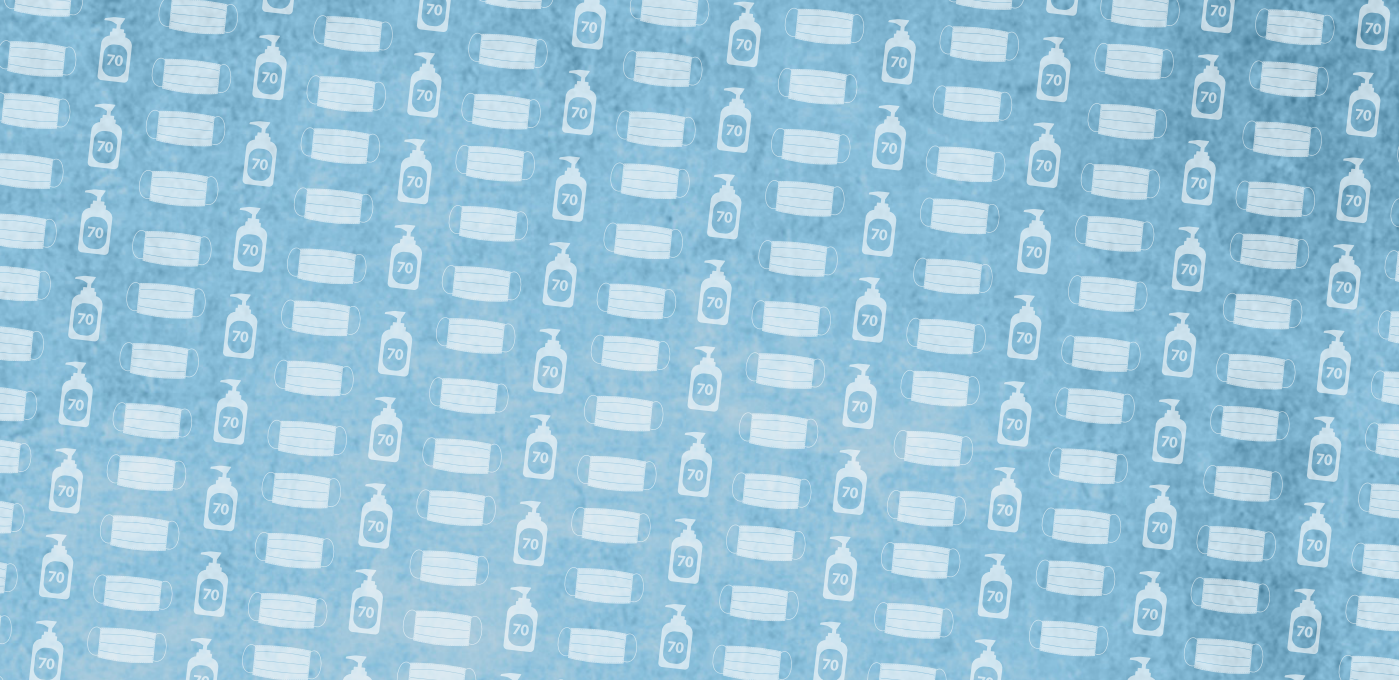
SCHEIDEMANTEL, S. E.; KLEIN, R.; TEIXEIRA, L. I. A importância da extensão universitária: o projeto Construir. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004, Belo Horizonte. *Anais [...]*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004. Disponível em <https://www.ufmg.br/congrext/Direitos/Direitos5.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2021.

SEQUINEL, R. *et al.* Soluções à base de álcool para higienização das mãos e superfícies na prevenção da covid-19: compêndio informativo sob o ponto de vista da química envolvida. *Química Nova*, Uberaba, v. 43, n. 5, p. 679-684, 2020.

SILVA, R. S. F. Por que o álcool gel é eficaz no combate ao novo coronavírus? *GenExatas*, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://genexatas.com.br/por-que-o-alcool-gel-e-eficaz-no-combate-ao-novo-coronavirus/>. Acesso em: 1 mar. 2021.

WHO. World Health Organization. *WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard*, 2021a. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 27 fev. 2021.

WHO. World Health Organization. *Countries: Brazil*, 2021b. Disponível em: <https://www.who.int/countries/bra/>. Acesso em: 27 fev. 2021.



## **PRODUÇÃO, ENVASE E DISTRIBUIÇÃO DE INSUMOS PARA O ENFRENTAMENTO À PANDEMIA DE COVID-19**

PRODUCTION, BOTTLING AND  
DISTRIBUTION OF INPUTS TO  
CONFRONTING COVID-19 PANDEMIC

**José Eduardo Garcia**

(Doutor em Genética, Professor e Diretor do  
Centro Acadêmico de Vitória/UFPE)

**Dgoberge Herculano Soares Junior**

(Graduando em Enfermagem, Centro Acadêmico de Vitória/UFPE)

**Elderson da Silva Guedes**

(Graduando em Educação Física, Centro Acadêmico de Vitória/UFPE)

**Nelson Correia de Lima Júnior**

(Doutor em Ciências Biológicas, Servidor técnico-administrativo  
do Laboratório de Biologia, Centro Acadêmico de Vitória/UFPE)

**André Pukey Oliveira Galvão**

(Biólogo, Servidor técnico-administrativo do Laboratório de  
Anatomia e Necropsia, Centro Acadêmico de Vitória/UFPE)

Este relato de experiência diz respeito à ação “Produção, envase e distribuição de insumos para o enfrentamento à pandemia do novo coronavírus”, Edital 2020-01 – Credenciamento de Programas e Projetos de Extensão e 2020-03 – Registro das Ações de Extensão com Movimentação Financeira. A atividade contou com a seguinte equipe do CAV/UFPE: José Eduardo Garcia (doutor); José Antônio dos Santos (doutor); João Henrique da Costa Silva (doutor); René Duarte Martins (doutor); Anderson Emmanuel da Silva Santos (doutor); Danilo Augusto Ferreira Fontes (doutor); Michelle Rose de Oliveira Silva (doutora); Nelson Correia de Lima Júnior (doutor); Anna Carla Feitosa Ferreira de Souza (mestra); Gleybson Correia de Almeida (mestre); André Pukey de Oliveira Galvão (biólogo); Dgoberge Herculaniano Soares Junior (graduando); Elderson da Silva Guedes (graduando).

## Resumo

Detectado em dezembro de 2019, na China, um novo coronavírus (SARS-CoV-2) se alastrou rapidamente por praticamente todos os países do mundo, causando uma doença respiratória denominada Covid-19. Em 30 de janeiro de 2020, a Covid-19 foi declarada como pandemia pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Os primeiros relatos no Brasil surgiram no início de fevereiro e a primeira morte registrada ocorreu no dia 26 do mesmo mês. A alta infectividade e maior probabilidade dos doentes necessitarem de internação hospitalar geraram grandes preocupações globais acerca da saturação dos sistemas de saúde. Diante dessa possibilidade, preconizou-se o isolamento social, o uso de máscaras, a desinfecção de superfícies e a lavagem das mãos como formas de diminuir a velocidade de contato com o agente infeccioso e a intensidade de propagação da doença. Um dos itens mais utilizados para a desinfecção de mãos e superfícies é o álcool etílico 70%. Nos meses iniciais da pandemia, um dos maiores gargalos no combate à Covid-19 foi a falta de insumos para higienização suficientes para abastecer instituições e população. Diante da dificuldade de acesso das instituições de Vitória de Santo Antão e região a produtos de higienização em quantidade suficiente para atender às suas demandas, o Centro Acadêmico de Vitória (CAV) atuou fornecendo álcool 70%, hipoclorito de sódio e sabão líquido para prefeituras, associações, secretarias de saúde, delegacias e outros órgãos públicos e privados, dando sua contribuição na mitigação dos efeitos da pandemia provocada pelo novo coronavírus.

**Palavras-Chave:** SARS-CoV-2. Covid-19. Álcool 70%. Hipoclorito de Sódio. Sabão Líquido.

## Abstract

Detected in December 2019, in China, a new coronavirus (SARS-CoV-2) spread rapidly to every country in the world causing a respiratory disease called COVID-19. On 11th March, 2020, COVID-19 was declared a pandemic by the World Health Organization. The first reports in Brazil appeared in early February and the first death recorded on the 26th of the same month. The patients' high infectivity and greater likelihood required hospitalization and generated major global concerns about the health systems' saturation. Given this possibility,

social isolation, use of masks, surface disinfection and hand washing were recommended as ways to reduce the speed of contact with the infectious agent and the intensity of the disease's spread. One of the most used items for disinfecting hands and surfaces is 70% ethyl alcohol, due to the ability to dehydrate enveloped viruses such as SARS-CoV-2. In the initial pandemic months, one of the biggest difficulties in the fight against COVID-19 was the lack of sufficient hygiene inputs to supply institutions and the population. Considering the institutions difficulty, in Vitória de Santo Antão and region, to access hygiene products in sufficient quantity to supply their demands, the Centro Acadêmico de Vitória (CAV) acted supplying 70% alcohol, sodium hypochlorite and liquid soap to city halls, associations, health departments, police stations and other public and private agencies, contributing to decrease the pandemic effects caused by the new coronavirus.

**Keywords:** SARS-CoV-2. COVID-19. 70% Alcohol. Sodium Hypochlorite. Liquid Soap.

## 1. Introdução

Coronavírus são grandes vírus de RNA pertencentes à família *Coronaviridae*, da ordem *Nidovirales*, e assim são denominados por possuírem estruturas em forma de coroa na sua superfície (YANG *et al.*, 2020). Infectam amplamente vertebrados, incluindo seres humanos, pássaros, morcegos, cobras, ratos e outros animais selvagens, podendo transpor a barreira entre espécies (WEISS; LEIBOWITZ, 2011). Os coronavírus são conhecidos desde meados da década de 1960 e, na maioria das vezes, associados a doenças leves. Porém, eventualmente uma cepa altamente virulenta é detectada (SU *et al.*, 2016), como é o caso da SARS (Síndrome Respiratória Aguda Grave), MERS (Síndrome Respiratória do Oriente Médio) e atualmente SARS-CoV-2, que causa a doença chamada Covid-19, considerada muito mais mortal, com uma taxa de letalidade em torno de 2,3% (YANG *et al.*, 2020).

No final de dezembro de 2019, alguns casos de pneumonia viral de etiologia desconhecida, agora nomeada como SARS-CoV-2, ocorreram em Wuhan, província de Hubei, na China, atraindo a atenção das autoridades de saúde. Esse surto foi associado a um grande mercado de frutos do mar e animais; contudo, investigações adicio-

nais ainda são necessárias para determinar a origem da infecção (YANPING, 2020).

Existem três maneiras principais de transmissão do vírus entre humanos, incluindo contato pessoal, transmissão de aerossóis e transmissão por toque. Atualmente, a transmissão pessoa a pessoa, de pacientes com pneumonia ou mesmo pacientes assintomáticos durante o período de incubação, é o principal condutor para a disseminação dessa infecção (ROTHER *et al.*, 2020).

Esse *status* de disseminação gerou uma mudança de gravidade da doença, sendo declarada oficialmente como uma pandemia pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Essa mudança se deve principalmente à disseminação geográfica rápida que a Covid-19 apresentou, com incidência em todos os continentes.

Segundo dados de um modelo matemático elaborado por pesquisadores do Imperial College de Londres (FERGUSON *et al.*, 2020), as previsões sinalizam que a epidemia cresce muito rápido, até atingir um pico de infectados que supera a capacidade dos hospitais, indicando que estratégias de supressão são essenciais para evitar a alta no número de contágios e o consequente colapso dos equipamentos de saúde públicos e privados.

Ramos e Fernandes (2020) destacam que o sabão é o agente mais eficiente para inativar o vírus causador da Covid-19. Contudo, soluções alcoólicas em concentrações entre 60 e 95% também apresentam grande eficiência na desinfecção das mãos. Os autores sugerem a lavagem das mãos por pelo menos 20 segundos.

Estratégias como, por exemplo, lavar as mãos frequentemente com água e sabão ou higienizá-las com álcool 70%, sendo em gel ou líquido, também são orientações repassadas por órgãos de controle sanitários (BRASIL, 2020). Segundo Rutala e Weber (2008), o álcool 70% é o germicida de nível intermediário, segundo classificação do Center of Diseases Control and Prevention (CDC), mais disponível e utilizado em nosso meio, principalmente devido ao menor custo quando comparado a outros produtos. Assim, segundo Graziano *et al.* (2013), o processo de desinfecção, destruição de microrganismos na forma vegetativa com álcool 70% (p/v) sob fricção, sem limpeza prévia, mostra a eficiência do álcool



70% e reforça a ausência de risco no uso direto para a descontaminação.

Diante da situação de emergência sanitária vivida pelo Brasil a partir de março de 2020, agravada pela escassez de insumos para desinfecção de mãos e superfícies em unidades de atendimento ao público, como hospitais, unidades básicas de saúde, delegacias e outros, o Centro Acadêmico de Vitória (CAV) da Universidade Federal de Pernambuco se uniu a outras Instituições de Ensino Superior (IES) e empresas da região para fornecer álcool etílico 70%, solução de hipoclorito de sódio e sabão líquido para instituições públicas e privadas de Vitória de Santo Antão, assim como para outras cidades do interior pernambucano.

## 2. Parcerias institucionais

O advento da pandemia provocou o sentimento de solidariedade na população de um modo geral, que acabou por se refletir em ações institucionais coordenadas em diversos setores. Nesse contexto, o CAV se uniu a duas IES de Vitória de Santo Antão – o Centro Universitário Facol (Unifacol) e a Faculdade Novo Horizonte (FNH) – para operacionalizar a produção, envase e distribuição de insumos para desinfecção de mãos e superfícies. A partir dessa parceria, foi possível a aquisição de frascos, produção do *design* e impressão de rótulos adesivos. Outras parcerias cruciais para o desenvolvimento da ação foram realizadas com as usinas de açúcar e álcool da região, que doaram álcool etílico 95% para diluição, e com uma distribuidora de sanitizantes de Recife (OK Distribuidora), que doou solução concentrada de hipoclorito de sódio (Kalyclean S322, Teor de Cloro Ativo 9%), também para diluição e envase. Por meio de outras parcerias com indústrias locais, foram obtidas bombonas e tonéis plásticos para produção, armazenamento e distribuição dos insumos. Por meio do Edital 2020-03 da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Pernambuco, foram adquiridos reagentes e equipamentos para a produção de sabão líquido.

## 3. Metodologia

### 3.1. Álcool 70%

Por meio de parcerias estabelecidas entre a gestão central da UFPE e usinas de açúcar e álcool de Pernambuco, foram recebidos, por meio de doação, 2600 litros de álcool etílico em concentrações que variavam de 80 a 96%. Após a recepção, a concentração do álcool era aferida com alcoômetro e ajustada para 70%, pela adição de água potável filtrada em filtro de carvão ativado. Após o ajuste da concentração, o produto era envasado em embalagens de 200, 500 e 1000 ml para uso individual e, também, em bombonas de 5 e 30 litros para uso institucional. Todas as embalagens foram rotuladas com informações técnicas do produto, bem como número de lote, data de fabricação e instruções de uso.

### 3.2. Hipoclorito de sódio

A equipe do projeto estabeleceu uma parceria com uma distribuidora de produtos químicos para higienização industrial, que doou uma embalagem de 20 litros do produto Kalyclean S322® concentrado, suficiente para a produção de 1000 litros da solução diluída para uso em higienização de superfícies.

A diluição foi feita por meio de um diluidor automático, disponibilizado pela distribuidora. O diluidor possui duas entradas: uma para o produto concentrado, que é sugado por pressão negativa, e outra para água potável filtrada em filtro de carvão ativo. A mistura, já na diluição adequada, sai diretamente para um tambor de 200 litros para posteriormente ser fracionada. A definição da concentração do produto final foi estabelecida de acordo com protocolos oficiais para a higienização de superfícies e validada por meio de ensaios de titulação.

### 3.3. Sabão líquido

Para a produção do sabão líquido, foram adicionados 110 litros de água potável filtrada em um reator de polietileno de alta densidade com capacidade para 220 litros,

o mesmo já equipado com um agitador pneumático com hélice tipo pás radiais. Posteriormente, sob agitação, foi adicionado o espessante celulósico, os agentes ativos de limpeza e formadores e estabilizadores de espuma como o ácido dodecil benzeno sulfônico linear, o lauril éter sulfato de sódio e a dietanolamina de coco. Após estabilização, foram adicionados agentes coadjuvantes de limpeza como sais de sódio na forma de fosfatos, metassilicatos e carbonatos, todos pré-diluídos. Após a solubilização total, o produto foi neutralizado com uma solução álcali forte. Para melhor apresentação, acabamento e durabilidade do sabão líquido, foram adicionados espessante, corante, fragrância e conservante.

## 4. Resultados

Foram produzidos e distribuídos 3400 litros de álcool 70%, 1000 litros de solução higienizante de hipoclorito de sódio e 2000 litros de sabão líquido, que foram distribuídos para 32 diferentes instituições, entre prefeituras e secretarias municipais, igrejas, associações de moradores, delegacias, batalhões da Polícia Militar e Samu.

Além das entregas institucionais, também foram feitas entregas porta a porta nas comunidades do Alto do Reservatório, Dr. Alvinho, Loteamento Conceição I, Militina, Matadouro e Santana, em Vitória de Santo Antão; e Engenho do Meio, Vila da Redenção e Roda de Fogo, em Recife.

As Figuras de 1 a 6 ilustram alguns momentos da preparação e entrega dos materiais:

**Figura 1** - Capacitação de servidores técnico-administrativos e estudantes para a preparação das soluções sanitizantes



**Fonte:** Projeto “Produção, envase e distribuição de insumos para o enfrentamento à pandemia do novo coronavírus”, 2020.

**Figura 2** – Controle de qualidade dos agentes sanitizantes produzidos



**Fonte:** Projeto “Produção, envase e distribuição de insumos para o enfrentamento à pandemia do novo coronavírus”, 2020.

**Figura 3** – Álcool 70% envasado, pronto para a rotulagem e posterior distribuição



**Fonte:** Projeto “Produção, envase e distribuição de insumos para o enfrentamento à pandemia do novo coronavírus”, 2020.

**Figura 4** – Momento da entrega de materiais para a Secretaria de Saúde de Vitória de Santo Antão



**Fonte:** Projeto “Produção, envase e distribuição de insumos para o enfrentamento à pandemia do novo coronavírus”, 2020.

**Figura 5** – Momento da entrega de materiais para a Prefeitura Municipal de Salgadoinho



**Fonte:** Projeto “Produção, envase e distribuição de insumos para o enfrentamento à pandemia do novo coronavírus”, 2020.

**Figura 6** – Momento da entrega de materiais para o 21º Batalhão da Polícia Militar de Vitória de Santo Antão



**Fonte:** Projeto “Produção, envase e distribuição de insumos para o enfrentamento à pandemia do novo coronavírus”, 2020.

## 5. Considerações finais

A Universidade, instituição secular, vem demonstrando sua importância ao longo dos tempos em todas as áreas, gerando e difundindo conhecimento e inovação e formando profissionais e cidadãos conscientes, sendo assim um importante pilar social.

O tempo atual é de crise, não só uma crise sanitária de proporções globais, mas também uma crise gerada pela desinformação proposital, da descrença nas instituições, das notícias falsas e da pseudociência. É nesse cenário que a Universidade deve demonstrar sua força, contribuindo para o desenvolvimento da sociedade.

Diante da emergência sanitária causada pelo surgimento do novo coronavírus SARS-CoV-2, a UFPE, sensibilizada e guiada pelas diretrizes e valores da Saúde Pública, se mobilizou em diversas frentes por meio de seus distintos setores. O CAV, pela sua localização estratégica e de grande influência na região da Zona da Mata, desenvolveu vários projetos que o aproximaram ainda mais da comunidade num momento tão significativo e reafirmaram o seu protagonismo no interior de Pernambuco.

A produção, envase e distribuição de insumos para higienização de mãos e superfícies, desenvolvidos pelo CAV, é a demonstração clara da preocupação da instituição e de seus atores com o bem comum, com a manutenção da saúde e da qualidade de vida.

BRASIL, Ministério da Saúde. *Tem dúvidas sobre o Coronavírus?* Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/marco/21/informações-sobre-coronavirus.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

FERGUSON N. M. *et al.* Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. *Imperial College COVID-19 Response Team*, 2020. Disponível em: <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/medicine/sph/ide/gida-fellowships/Imperial-College-COVID19-NPI-modelling-16-03-2020.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

GRAZIANO, M. U. *et al.* Eficácia da desinfecção com álcool 70% (p/v) de superfícies contaminadas sem limpeza prévia. *Revista Latino Americana de Enfermagem*, Ribeirão preto, v. 21, n. 2, p.1-6, 2013.

RAMOS, M. J.; FERNANDES, P. A. O álcool contra a Covid-19. *Revista de Ciência Elementar*, Porto, v. 8, n. 2, p. 1-4, 2020.

ROTHER, C. *et al.* Transmission of 2019-NCov infection from an asymptomatic contact in Germany. *The New England Journal of Medicine*, Waltham, v. 382, p. 970-971, 2020.

RUTALA, W. A.; WEBER, D. J. *Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities*, 2008. ATLANTA, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines-H.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

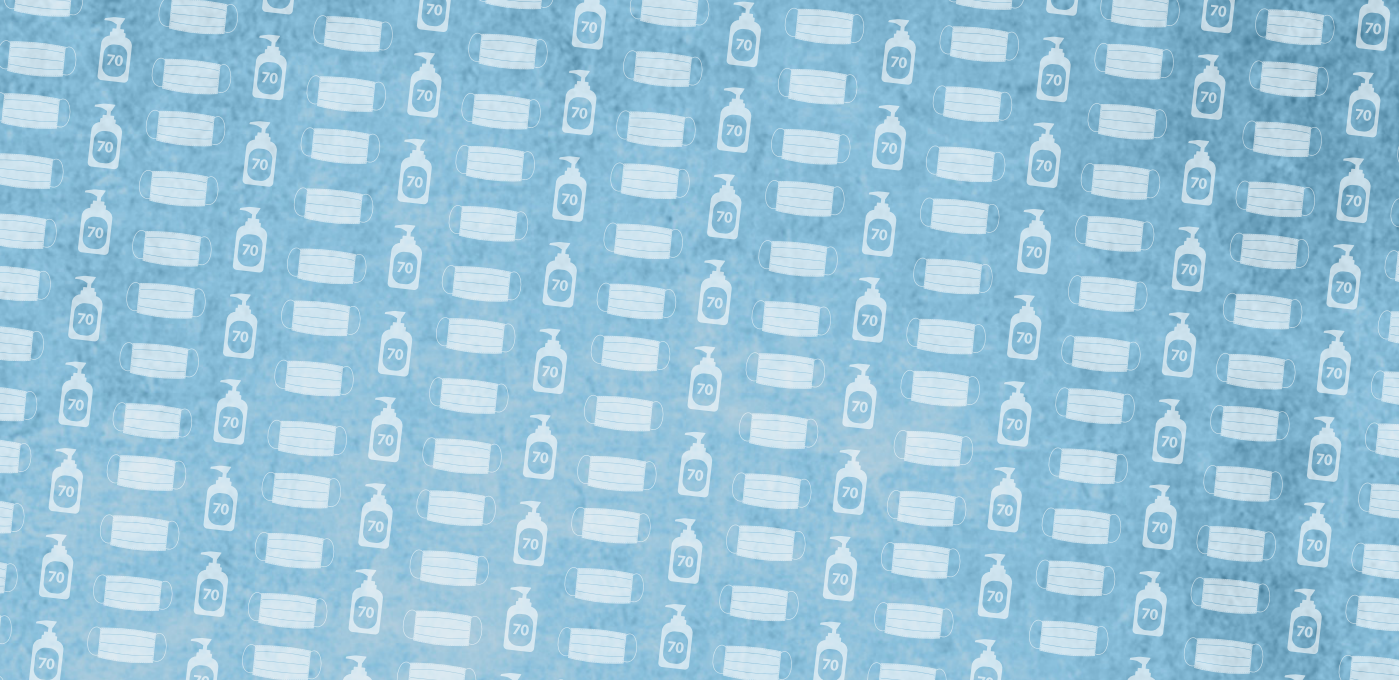
SU, S. *et al.* Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses. *Trends in Microbiology*, Cambridge, v. 24, n. 6, p. 490-502, 2016.

WEISS, S. R.; LEIBOWITZ, J. L. Coronavirus pathogenesis. *Advances in Virus Research*, [s.], v. 81, p. 85-164, 2011.



YANG, Y. *et al.* The deadly Coronaviruses: the 2003 SARS pandemic and the 2020 Novel Coronavirus epidemic in China. *Journal of Autoimmunity*, [s.l.], v. 109, p. 102434, 2020.

YANPING, Z. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel Coronavirus diseases (COVID-19) in China. *Chin J Epidemiol*, Beijing, v. 41, n. 2, p. 145-151, 2020.



## **PROTETOR DO BEM: produção de escudos faciais em tempo de pandemia**

“PROTETOR DO BEM”:  
face shields production  
in pandemic times

**Ana Cláudia da Silva Araújo**

(Doutora em Saúde Pública, Professora do  
Departamento de Odontologia, CCS/UFPE)

**Ana Paula Alves Figueiredo Lima**

(Doutoranda em Odontologia, CCS/UFPE)

**George Gabriel Gonçalves Lima**

(Graduando em Odontologia, CCS/UFPE)

**Valdecy Vascurado Chaves Neto**

(Graduando em Odontologia, CCS/UFPE)

**Ítalo Ferreira Monteiro**

(Graduando em Odontologia, CCS/UFPE)

O projeto "Protetor do bem", realizado em 2020 através do Edital 2020-03 de Registro de Ações de Extensão com Movimentação Financeira, foi coordenado pela Profa. Ana Cláudia da Silva Araújo (doutora em Saúde Pública, docente do Departamento de Odontologia, CCS/UFPE) e contou com a participação de graduandos do curso de Odontologia da UFPE.

## Resumo

Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China, foi reportado um surto de pneumonia que se espalhou rapidamente pelo país. O patógeno causador foi identificado como um novo coronavírus, o SARS-CoV-2, ou coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave-2. A Organização Mundial da Saúde (OMS) nomeou a doença causada pelo novo vírus de Covid-19 e logo foi declarado que se tratava de uma situação de emergência pública internacional, pois o novo coronavírus revelou-se altamente contagioso, sendo propagado por meio de gotículas geradas a partir da fonação, da tosse, dos espirros e do contato físico. A fim de evitar o colapso dos sistemas de saúde, alguns países estabeleceram estratégias como, por exemplo, o distanciamento social, o *lockdown* e o uso de equipamentos de proteção individual. A pandemia de Covid-19 gerou, entre outras demandas, uma alta procura por escudos faciais e máscaras de proteção para profissionais da área de saúde. Nesse contexto, surgiu o projeto “Protetor do bem”, com o objetivo de desenvolver e produzir escudos faciais de forma colaborativa. O projeto confeccionou 14.800 escudos faciais, próprios para uso em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), e os distribuiu em hospitais da rede pública do estado de Pernambuco. A iniciativa proporcionou a criação de um *hub* com cinco *makers* e o uso de impressoras 3D conectadas. O projeto contou com o apoio de professores, estudantes e voluntários unidos com o propósito de dar uma resposta rápida e eficaz na produção e distribuição gratuita de escudos faciais aos profissionais de saúde.

**Palavras-chave:** Covid-19. Equipamento de Proteção Individual (EPI). Escudos faciais.

## Abstract

In December 2019, at Wuhan in China, an outbreak of pneumonia was reported which has spread rapidly across the country. The pathogen that caused the outbreak was identified as a new coronavirus, SARS-CoV-2, or Severe Acute Respiratory Syndrome coronavirus-2. The World Health Organization (WHO) named COVID-19 the disease caused by the new coronavirus. Further it was soon declared an international public emergency because the new coronavirus is highly contagious, propagated by everyday actions, such as droplets generated

from phonation, coughing, sneezing and physical contact. In order to prevent the collapse of health systems, some countries have established strategies such as, social distancing, lockdown and the use of personal protective equipment. The Covid-19 pandemic generated, among other demands, a high demand for face shield and protective masks for healthcare professionals. In this context, the project "Protetor do bem" emerged, whose objective is to present the collaborative production model of development and face shields confection. Having in mind taking care of people, "Protetor do BEM" made 14,800 face masks, suitable for use in Intensive Care Units (ICU) and distributed in public hospitals in Pernambuco. In addition, the initiative provided the creation of a hub with five connected makers and three 3D printers. Professors, students and volunteers were united in order to obtain a quick and effective response in the face shields' production and distribution, free of charge, to healthcare professionals.

**Keywords:** COVID-19. Personal Protective Equipment (PPE). Face shield.

## 1. Introdução

Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou, na cidade de Genebra, Suíça, que o surto do novo coronavírus constituía uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), com casos de transmissão na China, Estados Unidos, Alemanha, Japão e Vietnã. O motivo da declaração foi o risco em potencial de o vírus se espalhar em países com sistemas de saúde frágeis (OPAS, 2020). Em 11 de março de 2020, o diretor-geral da OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus, realizou um novo pronunciamento e relatou a elevação no número de casos fora da China em 13 vezes, além de os países afetados terem triplicado o número de casos. A expectativa era que o número de casos e mortos aumentasse nas semanas seguintes, caracterizando o surto da Covid-19 como pandemia (WHO, 2020).

Pandemia é a disseminação mundial de uma nova doença, quando um surto local (epidemia) se espalha por diferentes continentes, com transmissão de pessoa para pessoa (SCHUELER, 2020). As pandemias afetam uma quantidade relativamente grande de pessoas e impõem novas regras e hábitos comunitários, como o isolamento social e a quarentena, o que pode trazer consequências psicossociais e crises econômicas impostas

pelo tempo de duração do isolamento (DUARTE, 2020). Além disso, os sistemas de saúde encontram vários desafios, pois o surto impacta ainda mais na capacidade e na disponibilidade dos profissionais de saúde de atender às demandas de pico. A consequente falta de pessoal adequado, as infecções dos profissionais e a diminuição da oferta de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) são alguns dos problemas enfrentados em um cenário pandêmico (WHO, 2020).

Ao longo da história da humanidade houve muitos eventos fatídicos, sendo a Peste Negra um dos mais danosos, com estimativas de 75 a 200 milhões de mortes. Mais adiante, na Primeira Guerra Mundial, a gripe espanhola, inicialmente confundida com outras doenças, como a cólera, deixou uma quantidade de 50 a 100 milhões de pessoas mortas. No século XXI, em 2009, o mundo foi assolado com o novo vírus influenza, a H1N1, dando origem a uma pandemia que atingiu mais de 200 países e teve registros de aproximadamente 500 mil casos confirmados e 18 mil mortes no mundo (BELLEI, 2011; GOULART, 2005; QUÍRICO, 2020; RIBEIRO, 2020).

Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, localizada na China, foi reportado um surto de pneumonia que se espalhou rapidamente pelo país. O patógeno causador da doença foi identificado como um novo coronavírus, o SARS-CoV-2, ou coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave-2. A OMS nomeou a doença causada pelo novo vírus de Covid-19 e, no dia 30 de janeiro de 2020, foi declarado que se tratava de uma situação de emergência pública internacional. Em menos de três meses, a situação evoluiu para uma pandemia (GALVÃO, 2020).

Desde então, o mundo empenhou esforços para a produção e disseminação de informações com o objetivo de descobrir aspectos clínicos, epidemiológicos e prognósticos da doença. Sabe-se que, a princípio, na década de 1960, o vírus foi isolado e recebeu a descrição de coronavírus devido ao formato de coroa que aparenta quando visto em microscopia. Anos depois, no período compreendido entre 2002 e 2003, a OMS notificou 774 mortes relacionadas à síndrome respiratória aguda grave; em 2012, foram relatadas 858 mortes causadas pela

síndrome respiratória do oriente médio (MERS-CoV), na Arábia Saudita. Ambas as complicações ocorreram por membros da família do coronavírus (CHANG; YAN; WANG, 2020; GALVÃO, 2020; WHO, 2020).

Ao final de 2019 e início de 2020, o mundo defrontou-se com o RNA do vírus em mutação se expandindo rapidamente, sobretudo de forma assintomática, como uma infecção ascendente e com sintomatologias mais leves que a SARS-CoV e MERS-CoV, porém com maiores taxas de transmissibilidade, acarretando, assim, impactos consideráveis para os sistemas de saúde, como mostra a Tabela 1 (CHANG; YAN; WANG, 2020; WHO, 2020).

**Tabela 1** – Dados comparativos entre SARS-CoV-2, SARS-CoV e MERS-CoV

Epidemiologia	Coronavírus		
	SARS-CoV-2	SARS-CoV	MERS-CoV
Data de início	dezembro - 2019	novembro - 2002	abril - 2012
Localização do primeiro caso	Wuhan, China	Guangdong, China	Arábia Saudita
Casos confirmados	595.800 (Março - 2020)	8096	2519
Mortalidade	27.324	744	866
Tempo para infectar 100 pessoas (dias)	48	130	903
Período de incubação (dias)	7-14	2-7	5-6
Transmissão	Entre humanos, por contato próximo, contato com superfície contaminada ou gotículas.	Entre humanos, por contato próximo.	Entre humanos, por contato próximo.

**Fonte:** RABAAN *et al.*, 2020.

No entanto, esses vírus podem, eventualmente, causar sérias complicações respiratórias nos denominados grupos de risco, que são compostos por pessoas acima de 60 anos, imunocomprometidos, portadores de doen-



ças crônicas – tais como diabetes, hipertensão, asma e doença pulmonar obstrutiva crônica –, indivíduos fumantes, obesos e pessoas com doença renal crônica (CHANG; YAN; WANG, 2020; OPAS, 2021).

A OMS salienta que, devido ao baixo conhecimento sobre a doença, o plano de resposta frente à ameaça da Covid-19, inicialmente proposto, tem o objetivo de diminuir e interromper a transmissão, promover o cuidado para todos os pacientes, sobretudo aos casos mais graves, e minimizar os impactos da pandemia no sistema de saúde, nos serviços sociais e na atividade econômica. Aos poucos, a comunidade científica foi descobrindo informações relevantes sobre o período de incubação (entre dois e dez dias) e meios de propagação (por gotículas geradas a partir da fonação, espirros, tosse, produção de aerossóis em procedimentos clínicos, mãos ou superfícies contaminadas, contato físico), bem como sobre a mutação genética do vírus (KIM, 2020).

Diante de um cenário desfavorável devido à ausência de vacinas e de tratamentos farmacológicos eficazes para o combate à Covid-19, um compilado de medidas sanitárias tem sido recomendado para diminuir a disseminação do vírus e evitar a sobrecarga dos sistemas de saúde. Conforme a Covid-19 se espalhava pelo mundo, os governos impuseram ações de isolamento social, proibição de viagens em ampla escala e estratégias de *lockdown* (PARMET, 2020; SALATH, 2020).

Além disso, medidas de higiene também passaram a ser enfatizadas em demasia pelos órgãos de saúde, tais como lavar as mãos frequentemente com água e sabão, usar álcool em gel, manter pelo menos um metro de distância de outra pessoa, usar máscara, evitar tocar boca, nariz e olhos quando as mãos não estiverem higienizadas, cobrir o espirro e a tosse com o cotovelo dobrado, ficar em casa quando doente, evitar contato com pessoas enfermas e não compartilhar objetos de uso pessoal. Devido ao potencial de sobrevivência do vírus no ambiente por vários dias, as instalações e demais áreas devem ser limpas com soluções antimicrobianas, como o hipoclorito de sódio, antes de serem utilizadas, e deve-se adotar o distanciamento social (BRASIL, 2020; IQUIAPAZA, 2020; OPAS, 2021).

Diversos países tomaram medidas buscando o controle do patógeno, a exemplo da China, que bloqueou cidades inteiras, como Wuhan e Xangai (GARCIA, 2020), e da Itália, que impôs restrições severas em todo o país, quando se encontrava no contexto de colapso do seu sistema de saúde, como o confinamento total e o bloqueio de regiões como Lombardia e Vêneto (HOUVÊS-SOU, 2021). Nos Estados Unidos, milhares de pessoas foram submetidas a quarentenas legalmente executáveis ou estiveram em "quarentena automática". O governo americano também proibiu a entrada de cidadãos que não fossem americanos e que viajassem da China, do Irã e da maior parte da Europa e está monitorando passageiros que retornam de países fortemente afetados (RODRIGUES, 2020).

Contudo, apesar da cautela, o número de casos e de mortes continua aumentando. Na prática de saúde pública, "quarentena" se refere à separação de pessoas que foram expostas a uma doença infecciosa e "isolamento" aplica-se à separação de pessoas sabidamente infectadas. Na lei dos EUA, "quarentena" geralmente se refere a ambos os tipos de intervenção. O isolamento e a quarentena podem ser voluntários ou impostos por lei (PARMET, 2020; SALATH, 2020). Quando as medidas de quarentena e isolamento não são suficientes, pode ser necessário o *lockdown*, que é uma intervenção aplicada a uma comunidade, cidade ou região com o intuito de diminuir a interação entre pessoas. Nesse tipo de intervenção, apenas atividades essenciais são permitidas, tais como ir à farmácia ou comprar mantimentos; não é permitido entrar ou sair do perímetro isolado (WILDER-SMITH, 2019).

No Brasil, a escalada da pandemia é atualizada diariamente em todos os canais de comunicação: os primeiros casos suspeitos de Covid-19 foram noticiados em fevereiro e, no dia 17 de março, tornou-se pública a primeira morte. No país, além da lotação rápida de leitos nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), os necrotérios e cemitérios das cidades mais afetadas colapsaram. Os números têm um efeito central na composição da crise sanitária mundial (KIND, 2020).

Com o avançar da doença no Brasil, as autoridades sanitárias e governamentais, como o Ministério da Saúde, a

Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e a ANS (Agência Nacional de Saúde Suplementar), de acordo com a OMS, também instituíram quarentenas e diversas outras medidas de prevenção, como o distanciamento social, o uso de máscara, a higienização e o uso de álcool em gel, de maneira a tentar diminuir a propagação do vírus na população e evitar o colapso do sistema de saúde (SANAR SAÚDE, 2021).

No entanto, houve resistência da sociedade para o cumprimento de tais medidas, sobretudo por questões políticas, o que fragilizou os resultados mais importantes das medidas de isolamento e diminuiu o controle da doença (SANAR SAÚDE, 2021). Em seguida, ocorreu o colapso de redes hospitalares em diversas cidades brasileiras. No estado do Amazonas, o aumento exponencial do número de casos e óbitos por Covid-19 representa a crise do sistema de saúde diante das desigualdades sociais e das necessidades de saúde da população. Não obstante, a expansão do número de leitos de UTI ocorreu de modo desproporcional ao aumento do número de casos confirmados, resultando em um dos episódios mais drásticos de toda pandemia: a falta de oxigênio nos hospitais (ALBUQUERQUE, 2021).

Em solo brasileiro, a pandemia do SARS-CoV-2 tem sido drástica à nação, com o número de mortes ultrapassando o patamar de 400 mil pessoas em maio de 2021. Portanto, o desenvolvimento das vacinas e as campanhas de vacinação a nível nacional e mundial têm sido imprescindíveis para o enfrentamento da crise. É preciso seguir exemplos de outros países, como Israel, que já imunizou grande parcela da sua população e teve queda de 60% em seus números de internação por Covid-19 (KIND, 2020; SANAR SAÚDE, 2021).

O plano de vacinação, no Brasil, foi elaborado em acordo com as orientações da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e da OMS e visa apoiar as unidades federativas e municípios no planejamento e operacionalização da vacina contra a doença. Considerando a transmissibilidade da Covid-19 ( $R_0$  entre 2,5 e 3), cerca de 60 a 70% da população precisaria estar imune. Em 17 de janeiro de 2021, a Anvisa autorizou, para uso emergencial, as vacinas contra Covid-19 do laboratório *Sinovac Life*

*Sciences Co. LTD.* – vacina adsorvida Covid-19 (inativada) – e do laboratório *Serum Institute of India Pvt. Ltd.* (Oxford) – vacina Covid-19 (recombinante) (ChAdOx1 nCoV-19). A campanha nacional de vacinação contra a Covid-19 teve início no dia 18 de janeiro de 2021 (BRASIL, 2021).

A busca pelo controle da infecção por Covid-19, principalmente nos profissionais de saúde, elucida a importância de medidas protetivas, como o uso de EPIs: gorro, máscara n95, luvas, óculos, roupas de proteção e aventais descartáveis. A paramentação com escudos faciais é indicada devido à falta de proteção lateral dos óculos de proteção (COSTA, 2020; TEIXEIRA, 2020).

## 2. Atividades do projeto “Protetor do bem”

Em meio à escassez de equipamentos de proteção hospitalar para tratar pacientes com Covid-19, um grupo formado pela professora Ana Cláudia da Silva Araújo, vinculada ao Departamento de Prótese e Cirurgia Bucal-Facial da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), acadêmicos do curso de Odontologia da UFPE, cinco cirurgiões-dentistas e alguns voluntários se reuniu tendo como propósito a crença de que qualquer pessoa pode consertar, modificar, criar e produzir objetos com as mãos e, a partir disso, lançou uma força-tarefa para ajudar profissionais dos serviços de saúde.

Através de doações de insumos, como rolos de acetato, elásticos e tiaras, foi possível dar início às atividades do projeto “Protetor do bem”. Após o recebimento dos materiais doados, uma avaliação criteriosa foi realizada nos insumos com a finalidade de separar aqueles que não eram viáveis para a confecção dos escudos (por possuírem avarias ou mudança de coloração) daqueles que cumpriam os requisitos para a construção dos escudos faciais. Em seguida, foi traçado um fluxo e controle de estoque. No início, o projeto foi desenvolvido de forma artesanal, inserindo uma tiara em folhas de acetato cortadas manualmente; apenas posteriormente foi feita a colocação de elásticos, baseados num

protótipo desenvolvido pela Universidade de São Paulo - USP (cf. Figura 1).

**Figura 1** – Protótipo de escudo facial baseado no modelo artesanal da USP



**Fonte:** Projeto “Protetor do bem”, 2020.

Em diferentes espaços de fabricação, o grupo produziu um total de 14.800 escudos faciais próprios para uso em UTIs, que foram distribuídos na rede pública de hospitais no estado de Pernambuco. Com o elevado número de pedidos dos escudos faciais pelos serviços públicos de saúde, passamos a contar com a colaboração de mais voluntários (cirurgiões-dentistas), que cederam gratuitamente o uso de suas impressoras 3D para auxiliar no processo de confecção.

A produção do escudo facial foi intensificada no mês de março de 2020, logo após a pandemia do novo coronavírus ser anunciada mundialmente. As atividades foram realizadas por um grupo autônomo e horizontal, formado por colegas de profissão, graduandos e profissionais que perceberam a necessidade de apoiar o combate à pandemia. O grupo foi composto pelas doutoras Carolina Arteiro, Paula Valença, Marluce Moreira, Glauce de Sá e Ana Paula Alves, e pelos alunos George Gabriel Gonçalves Lima, Valdecy Vascurado Chaves Neto e Ítalo Ferreira Monteiro. A professora Ana Cláudia da Silva Araújo, juntamente com a equipe de fabricação dos escudos, foi uma das articuladoras do movimento, conduzindo a produção dos escudos faciais e organizando a distribuição nos hospitais.

A rápida propagação da Covid-19 e a gravidade dos sintomas fizeram com que os profissionais de saúde fossem convocados para trabalhar na linha de frente da pandemia, e cada vez mais era requisitado um número maior de profissionais. Para esses trabalhadores, era necessário propiciar condições seguras para a realização de suas funções e para lidar com o número crescente de pacientes. Uma pandemia pode se prolongar por um longo período de tempo e, por isso, é preciso evitar o desgaste físico e emocional e manter esses profissionais de saúde em condições favoráveis.

Os EPIs são necessários para a realização das atividades com exposição a riscos biológicos. A falta desses equipamentos, relatada pelos profissionais de saúde no início da pandemia, foi o gatilho principal para a criação do projeto “Protetor do bem”. A angústia e ansiedade que os profissionais sofriam nas jornadas de trabalho eram amenizadas pela sensação de estar cumprindo seu papel como profissional de saúde e cidadão. Confeccionar os escudos faciais foi a melhor maneira que o grupo encontrou para reforçar a importância do SUS e da pesquisa no Brasil, para contribuir no combate à Covid-19 e para auxiliar a população que necessita de cuidados médicos, além de ajudar e reconhecer todo o esforço daqueles que estão na linha de frente nos serviços de saúde. A Figura 2 mostra um escudo facial produzido pelo projeto, com o auxílio de tecnologia 3D.

**Figura 2** – Protetor facial confeccionado em impressão 3D



**Fonte:** Projeto “Protetor do bem”, 2020.

Logo no início do projeto, o grupo se articulou em dois subgrupos: um deles ficou responsável pela logística de coleta da produção e distribuição do insumo para confecção manual e posteriormente para a impressão 3D, e o outro ficou encarregado pelas tarefas de montagem e higienização e pelo contato com os interessados para a entrega do equipamento. Importante salientar que a inclusão de novos cirurgiões-dentistas no *hub* de impressão foi evoluindo de forma progressiva. No início, eram 2 *hubs* de impressão, mas, com as campanhas nas redes sociais, esse número foi ampliado rapidamente, chegando a mais de cinco *makers* com mais de cinco impressoras 3D. Para a integração de todas as informações e a comunicação com os participantes, a sociedade e outras

iniciativas similares, foi concebido o perfil no Instagram @protetordobem, meio pelo qual, de início, recebemos doações de insumos.

Como diz o aforismo, “um sonho sonhado sozinho é um sonho, um sonho sonhado junto é realidade”. Nesse sentido, o projeto “Protetor do bem” é uma realidade graças à mobilização popular em tempos de pandemia. Essa rede de solidariedade e altruísmo mútuo contribuiu com a sociedade para além da confecção de escudos faciais, servindo também como instrumento de divulgação de informação e conscientização para a população num tempo tão conturbado. Além disso, o projeto é um exemplo da possibilidade de articulação entre a universidade e a sociedade, atraindo novos profissionais para a causa, e serviu como espelho para despertar nas pessoas o interesse pelo voluntariado.

## Considerações Finais

Este trabalho relatou o modelo de produção colaborativa e descentralizada com a participação de professores do curso de Odontologia, uma doutoranda, acadêmicos de Odontologia, cirurgiões-dentistas e voluntários para fabricar escudos faciais com o intuito de ajudar os profissionais de saúde do estado de Pernambuco. É importante ressaltar que a multidisciplinaridade e os impactos sociais e produtivos deste projeto, que se iniciou de forma artesanal e com o suporte de impressoras 3D cedidas gratuitamente pelos dentistas, tornaram possível o processo de fabricação contínuo e organizado por meio de uma gestão virtual.

Ao incluir alguns atores, além da fabricação, foi possível criar um ambiente cooperativo de informações técnicas e metodológicas para a manufatura das partes do escudo facial. Assim, enfatiza-se a participação conjunta de estudantes, professores e profissionais de diversas áreas, que buscaram resolver conflitos operacionais e se organizaram em grupos de gestão, produção, compras, estoque, logística, higienização, entre outras.



Acredita-se que o presente trabalho pode contribuir para incentivar pesquisas e ações futuras que tratem, principalmente, do contexto social e econômico brasileiro em relação à pandemia de Covid-19. A produção de 14.800 escudos faciais, uma rápida resposta colaborativa para os profissionais de saúde, demonstra a preocupação genuína de professores, profissionais, voluntários e estudantes para com a saúde dos que atuam diretamente no enfrentamento da pandemia.

Com a realização dessas ações, conseguimos fortalecer a união e promover a solidariedade neste momento tão difícil de pandemia. Dessa forma, o projeto “Protetor do bem” permitiu que a ciência e a tecnologia exercessem seu papel mais fundamental: o de auxiliar a humanidade. Nosso desejo é que o projeto possa estimular a realização de mais ações que vislumbrem o coletivo.

BELLEI, N.; MELCHIOR, T. B. H1N1: pandemia e perspectiva atual. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, São Paulo, v. 47, n. 6, p. 611-617, dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jbpm/v47n6/v47n6a07.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Plano nacional de operacionalização da vacinação contra a Covid-19*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 15 fev. 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/janeiro/29/PlanoVacinaoCovid\\_ed4\\_15fev21\\_cgpmi\\_18h05.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/janeiro/29/PlanoVacinaoCovid_ed4_15fev21_cgpmi_18h05.pdf). Acesso em: 1 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Painel coronavírus*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 20 maio 2021. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 1 mar. 2021.

CHANG, L.; YAN, Y.; WANG, L. Coronavirus disease 2019: coronaviruses and blood safety. *Transfusion Medicine Reviews*, China, v. 34, n. 2, p. 75-80, abr. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887796320300146?via%3Dihub>. Acesso em: 27 jan. 2021.

COSTA, J. C. R.; MARTINS, M. A. T. S.; RODRIGUES, L.V. O cuidado no atendimento às crianças no consultório odontológico frente à pandemia da Covid-19. *Arquivos em Odontologia*, Minas Gerais, v. 28, n. 56, p. 1-9, set. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/arquiosemodontologia/article/view/20862/20359>. Acesso em: 1 mar. 2021.

DUARTE, M. Q. *et al.* Covid-19 e os impactos na saúde mental: uma amostra do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 3401-3411, set. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020259.16472020>. Disponível em: <https://scielosp.org/article/csc/2020.v25n9/3401-3411/>. Acesso em: 28 fev. 2021.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Instituto Leônidas e Maria Deane. *Nota técnica Nº 4*. Reflexões sobre o comportamento da epidemia da Covid-19 segundo as regiões de saúde do estado do Amazonas. Manaus: Fundação Oswaldo Cruz, 28 jan. 2021. Disponível em: [https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/fiocruz\\_nota\\_tecnica\\_amazonas\\_4.pdf](https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/fiocruz_nota_tecnica_amazonas_4.pdf) . Acesso em: 1 mar. 2021.

GALVÃO, M. H. R.; RONCALLI, A. G. Fatores associados a maior risco de ocorrência de óbito por Covid-19: análise de sobrevivência com base em casos confirmados. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, Rio de Janeiro, v. 23, p. 1-10, jan. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720200106>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2020000100212&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2020000100212&tlng=pt). Acesso em: 30 jan. 2021.

GARCIA, L. P. Uso de máscara facial para limitar a transmissão da Covid-19. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 29, n. 2, p. 1-4, maio 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000200021>. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v29n2/2237-9622-ess-29-02-e2020023.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2021.

GOULART, A. C. Revisitando a espanhola: a gripe pandêmica de 1918 no Rio de Janeiro. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 105-142, abr. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12n1/06.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2021.

HOUVÈSSOU, G. M.; SOUZA, T. P.; SILVEIRA, M. F. Medidas de contenção de tipo lockdown para prevenção e controle da Covid-19: estudo ecológico descritivo, com dados da África do Sul, Alemanha, Brasil, Espanha, Estados Unidos, Itália e Nova Zelândia, fevereiro a agosto de 2020. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 30, n. 1, p. 1-12, jan. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-49742021000100025>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ress/v30n1/2237-9622-ress-30-01-e2020513.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2021.

IQUIAPAZA, R. A.; LUCAS, T. C. O que a pandemia da Covid-19 tem nos ensinado sobre adoção de medidas de precaução? *Texto & Contexto Enfermagem*, Florianópolis, v. 29, n. 6, p. 1-15, abr. 2020. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/tce/v29/pt\\_1980-265X-tce-29-e20200106.pdf](https://www.scielo.br/pdf/tce/v29/pt_1980-265X-tce-29-e20200106.pdf). Acesso em: 28 fev. 2021.

KIM, J. Y. *et al.* The first case of 2019 novel coronavirus pneumonia imported into Korea from Wuhan, China: implication for infection prevention and control measures. *Journal Of Korean Medical Science*, Korea, v. 35, n. 5, p. 1-4, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e61>. Disponível em: <https://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2020.35.e61>. Acesso em: 28 jan. 2021.

KIND, L.; CORDEIRO, R. Narrativas sobre a morte: a gripe espanhola e a Covid-19 no Brasil. *Psicologia & Sociedade*, Belo Horizonte, v. 32, n. 4, p. 1-19, jul. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/psoc/v32/1807-0310-psoc-32-e020004.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2021.

OPAS. *Folhainformativa Covid-19*. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19#risco>. Acesso em: 27 jan. 2021.

OPAS. *OMS declara emergência de saúde pública de importância internacional por surto de novo coronavírus*. Brasília, 30 jan. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus>. Acesso em: 28 fev. 2021.

PARMET, W. E.; SINHA, M. S. Covid-19 — The law and limits of quarantine. *The New England Journal Of Medicine*, Inglaterra, v. 382, n. 15, p. 1-3, abr. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32187460/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

QUÍRICO, T. Peste Negra e escatologia: os efeitos da expectativa da morte sobre a religiosidade do século XIV. *Mirabilia: Electronic Journal Of Antiquity And Middle Ages*, Barcelona, v. 1, n. 14, p. 135-5, abr. 2012. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Mirabilia/article/view/283109/370981>. Acesso em: 27 abr. 2021.

RABAAN, A. *et al.* SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV: a comparative overview. *Le Infezioni In Medicina*, Itália, v. 28, n. 2, p. 174-184, jun. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32275259/>. Acesso em: 3 mar. 2021.

RIBEIRO, A. C. R. C.; MARQUES, M. C. C.; MOTA, A. A gripe espanhola pela lente da história local: arquivos, memória e mitos de origem em Botucatu, SP, Brasil, 1918. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, Botucatu, v. 24, p. 1-16, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/interface.190652>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/icse/v24/1807-5762-icse-24-e190652.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2021.

RIO GRANDE DO NORTE. Governo do Estado. *Plano de Contingência Estadual para infecção pelo novo Coronavírus*. Rio Grande do Norte: Secretaria de Estado da Saúde Pública, 10 fev. 2020. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/fevereiro/13/PLANO-DE-CONTINGENCIA-novo-coronavirus-RIO-GRANDE-DO-NORTE-EM-REVIS--O.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2021.

RODRIGUES, P. H. A.; GERZSON, L. C. A dimensão geopolítica da pandemia de coronavírus. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 1-8, 24 jul. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-73312020300209>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-73312020000200308&tIng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312020000200308&tIng=pt). Acesso em: 28 fev. 2021.

SALATH, M. *et al.* Covid-19 epidemic in Switzerland: on the importance of testing, contact tracing and isolation. *Swiss Medical Weekly*, Suíça, v. 34, n. 2, p. 1-3, 13 mar. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.4414/smw.2020.20225>. Disponível em: <https://smw.ch/article/doi/smw.2020.20225>. Acesso em: 28 jan. 2021.

SANAR SAÚDE. *Linha do tempo do Coronavírus no Brasil*. [s.l.], mar. 2020. Disponível em: <https://www.sanarmed.com/linha-do-tempo-do-coronavirus-no-brasil>. Acesso em: 29 jan. 2021.

SCHUELER, P. O que é uma pandemia, *Fiocruz*, 14 out. 2020. Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/noticias/1763-o-que-e-uma-pandemia>. Acesso em: 28 fev. 2021.

TEIXEIRA, C. F. S. *et al.* A saúde dos profissionais de saúde no enfrentamento da pandemia de Covid-19. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 3465-3474, 28 ago. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020259.19562020>. Disponível em: <https://scielosp.org/article/csc/2020.v25n9/3465-3474/>. Acesso em: 1 mar. 2021.

WILDER-SMITH A.; FREEDMAN, D. O. Isolation, quarantine, social distancing and community containment: pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. *Journal of Travel Medicine*, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 1-4, mar. 2020. DOI: [10.1093/jtm/taaa020](https://academic.oup.com/jtm/taaa020). Disponível em: <https://academic.oup.com/jtm/article/27/2/taaa020/5735321?login=true>. Acesso em: 1 mar. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Considerations for quarantine of individuals in the context of containment for coronavirus disease (Covid-19): interim guidance*, 29 February 2020. Genebra, 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331299>. Acesso em: 27 jan. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Health workforce policy and management in the context of the Covid-19 pandemic response: interim guidance*, 3 December 2020. Genebra, 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/337333>. Acesso em: 28 fev. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *WHO director-general's opening remarks at the media briefing on Covid-19 – 11 March 2020*. Genebra, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Acesso em: 28 fev. 2021.

## Pareceristas *ad hoc*

Esta obra contou com a relevante colaboração de professoras e professores extensionistas de diversas áreas do conhecimento, de instituições de todo o país e do exterior, que atuaram como pareceristas *ad hoc*. Agradecemos a todas e todos que contribuíram para a qualidade técnica e textual dos quatro volumes que compõem a série de e-books “Enfrentamento à Covid-19 - Ações da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFPE”:

*Adelice Minetto Sznitowski*

Universidade do Estado de Mato Grosso

*Alessandra Aniceto Ferreira de Figueirêdo*

Universidade Federal do Rio de Janeiro

*Alice Andrade Silva*

Universidade Estadual de Campinas

*Aline do Couto Muniz*

Universidade Federal da Bahia

*Álison Cleiton de Araújo*

Universidade Federal de Goiás



*Amanda Tristão Santini*  
Universidade Federal de Viçosa

*Ana Caroline Dzulinski*  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Rio Grande do Sul

*André Fabiano de Moraes*  
Instituto Federal Catarinense

*Beatrice Rossotti*  
Universidade Federal Fluminense

*Bruno Eduardo Slongo Garcia*  
Universidade Federal do Paraná

*Camila Venceslau Meira de Medeiros*  
Universidade Estadual Paulista

*Candice Firmino de Azevedo*  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tec-  
nologia do Rio Grande do Norte

*Carla Silvana Daniel Sartor*  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

*Carolina Montebelo Barcelos*  
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

*Caroline Cunha do Espírito Santo*  
Universidade do Estado de Santa Catarina, Fa-  
culdade Inspirar e Faculdade Anhanguera

*Celiomar Porfírio Ramos*  
Universidade do Estado de Mato Grosso

*Claudia Alessandra Fortes Aiub*  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

*Consuelo de Los Angeles Vielma Sepúlveda*  
Universidade Federal de Ciên-  
cias da Saúde de Porto Alegre

*Dahyse de Oliveira e Oliveira*  
Universidade do Estado da Bahia

*Danilo Rodrigues Bertucci*  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

*Débora de Jesus Pires*  
Universidade Estadual de Goiás

*Delio José Mora Amador Junior*  
Universidade Federal do Sul da Bahia

*Elaine Leonezi Guimarães*  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

*Elissandra Barros da Silva*  
Universidade Federal do Amapá

*Elizabeth da Cunha Sússekind*  
Universidade Federal do Estado do Rio  
de Janeiro e Museu da República

*Erich Potrich*  
Universidade do Estado do Amapá

*Fernando da Silva Fiorin*  
Instituto Internacional de Neuro-  
ciências Edmond e Lily Safra

*Fernando Ratuchne*  
Colégio Adventista Paranaguá e Colégio Nova Geração

*Gesline Fernandes de Almeida*  
Universidade Estadual de Feira de Santana

*Helena Ferraz Bühler*  
Universidade do Estado de Mato Grosso

*Henrique Dias Sobral Silva*  
Universidade Federal de Minas Gerais

*Ingrid de Assis Camilo Cabral*  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

*Isadora Louise Alves da Costa Ribeiro Quintans*  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

*Iza Reis Gomes Ortiz*  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

*Jacqueline Araujo Corrêa Mendes*  
Universidade Estadual de Montes Claros

*Jeane Cristina Fonseca Vieira*  
Universidade de São Paulo

*Jesislei Bonolo do Amaral Rocha*  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

*João Henrique Picado Madalena Santos*  
Universidade de São Paulo

*Jocenildes Zacarias Santos*  
Universidade do Estado da Bahia

*José Eudes Gomes Pinheiro Júnior*  
Universidade Federal de Sergipe

*Júlia Reis da Silva Mendonça*  
Faculdades Integradas Maria Thereza e Instituto São Zacharias de Estudos e Pesquisas (SEPAI), Universidade Cândido Mendes

*Juliana Martins Pinto*  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

*Júlio César Alcântara dos Santos Sanches de Sousa*  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal da Bahia e Fiocruz

*Júlio César Macário de Medeiros*  
Université de Montréal

*Leidy Janeth Erazo Chavez*  
Universidade Federal de Mato Grosso

*Leonardo de Atayde Pereira*  
Cruzeiro do Sul Educacional e Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

*Lethicia Barreto Brandão*  
Universidade Federal do Amapá

*Letícia Alves Gomes Albertti*  
Instituto Federal Catarinense

*Lívia Hernandes Carvalho*  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

*Lorena Maria Laskoski*  
Universidade Federal do Paraná

*Luciana Moraes da Silva*  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Faculdade Unyleya

*Lydia Vieira Freitas dos Santos*  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira

*Magali Dias de Souza*  
Instituto Federal Catarinense

*Manoel de Lima Acioli Neto*  
Universidade Federal da Bahia e Centro Universitário de Tecnologia e Ciências (UniFTC)

*Marcos da Costa Silva*  
Universidade do Estado da Bahia

*Maria Lúcia Porto Silva Nogueira*  
Universidade do Estado da Bahia

*Marina Paiva Abuçafy*  
Universidade Estadual Paulista

*Matheus Fernandes de Araújo Silva*  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

*Mayara Feliciano Gomes*  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

*Michele dos Santos Gomes da Rosa*  
Universidade de Lisboa

*Nayara Paula Fernandes Martins Molina*  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

*Nayda Katherine Patiño Wandurraga*  
Universidade Estadual de Campinas

*Nilma Margarida de Castro Crusoé*  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

*Pâmela Araújo Pinto*  
Universidade de Aveiro

*Paulo Roberto Teixeira Junior*  
Universidade de Sorocaba

*Rafael Marques Ferreira Barbosa Magalhães*  
Universidade Federal da Bahia

*Regina Maria da Costa*  
Universidade do Estado de Mato Grosso

*Reinaldo Oliveira Menezes*  
Universidade Federal do Amazonas

*Renally Bezerra Wanderley e Lima*  
Faculdade Nova Esperança

*Renieidy Flávia Clemente Dias*  
Universidade Federal de Uberlândia

*Rosane Maria Andrade Vasconcelos*  
Universidade do Estado de Mato Grosso

*Rovana Kinas Bueno*  
Universidade Federal do Pampa

*Samira Michel Garcia Campos*  
Universidade do Estado de Mato Grosso

*Sanderlir Silva Dias*  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

*Sérgio Roberto Montoro*  
Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba

*Tháise Alves Bezerra*  
Universidade Estadual da Paraíba

*Vera Lúcia Freitas*  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

*Vitor Hugo de Oliveira*  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

*Wagner Silveira Feloniuk*  
Universidade Federal do Rio Grande

*Walter Günther Rodrigues Lippold*  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Rio Grande do Sul

*Wellington Teixeira Lisboa*  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

*Willian Roger Dullius*  
Universidade de Passo Fundo



UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO

**PROEXC**  
PRÓ-REITORIA  
DE EXTENSÃO E CULTURA