

## EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO FACIAL PARA PROFISSIONAIS DA SAÚDE NO COMBATE A COVID-19:

### estudo de caso da produção utilizando impressoras 3d de baixo custo na ufersa – caraúbas

**Francisco Augusto Alves do Carmo Júnior**<sup>1</sup>  
**Renata Farias Galvão**<sup>2</sup>  
**Francisco de Assis Brito Filho**<sup>3</sup>

#### RESUMO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2020), a atual crise sanitária sem precedentes que o mundo enfrenta atualmente com o novo coronavírus, constitui uma emergência de saúde pública. Diante desta situação, a união entre diferentes setores da sociedade se faz fundamental para ajudar no combate à pandemia. O projeto de produção de protetores faciais (face shields) é uma extensão da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, cujo objetivo é contribuir com a prevenção dos profissionais de saúde utilizando impressoras 3D de baixo custo. Sua metodologia está dividida nas seis etapas da linha de produção e envolve a utilização da tecnologia 3D. Os resultados incluem, além da quantidade produzida, pesquisa de opinião com finalidade de melhoramento da eficácia do produto. Seus resultados mostram que a tecnologia empregada é viável e a adequação do modelo otimizou a quantidade produzida.

Palavras-chave: impressão 3D; protetor facial; coronavírus.

## FACIAL PROTECTION EQUIPMENT FOR HEALTH PROFESSIONALS IN THE FIGHT

<sup>1</sup> Bacharel em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Ufersa e atualmente graduando no curso de Engenharia Elétrica, pela mesma instituição.

<sup>2</sup> Bacharela em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Ufersa (2017). Atualmente é aluna de Engenharia Elétrica pela Ufersa e bolsista de extensão na área de engenharia biomédica.

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (USP). Professor e Pesquisador na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa).

## AGAINST COVID-19: production case study using low-cost 3d printers in ufersa - caraúbas

### ABSTRACT

According to the World Health Organization (WHO) (2020), the current unprecedented health crisis that the world currently faces with the new coronavirus, constitutes a public health emergency. In view of this situation, the union between different sectors of society is essential to help fight the pandemic. The face shields project is an extension of the Federal Rural University of the Semi-Arid, whose objective is to contribute to the prevention of health professionals using low-cost 3D printers. Its methodology is divided into the six stages of the production line and involves the use of 3D technology. The results include, in addition to the quantity produced, an opinion poll with the purpose of improving the product's effectiveness. Its results show that the technology used is viable and the adequacy of the model has optimized the quantity produced.

Keywords: 3D printing; face shield; coronavirus.

## EQUIPO DE PROTECCIÓN FACIAL PARA PROFESIONALES DE LA SALUD EN LA LUCHA CONTRA COVID-19: estudio de caso de producción utilizando impresoras 3d de bajo costo en ufersa – caraúbas

### RESUMEN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2020), la actual crisis de salud sin precedentes que el mundo enfrenta actualmente con el nuevo coronavirus constituye una emergencia de salud pública. Ante esta situación, la unión entre los diferentes sectores de la sociedad es esencial para ayudar a combatir la pandemia. El proyecto de caretas es una extensión de la Universidad Federal Rural del Semiárido, cuyo objetivo es contribuir a la prevención de los profesionales de la salud que utilizan impresoras 3D de bajo costo. Su metodología se divide en las seis etapas de la línea de producción e implica el uso de tecnología 3D. Los resultados incluyen, además de la cantidad producida, una encuesta de opinión con el fin de mejorar la efectividad del producto. Sus resultados muestran que la tecnología utilizada es viable y la adecuación del modelo ha optimizado la cantidad producida.

Palabras clave: impresión 3D; protector facial; coronavirus.

### 1. INTRODUÇÃO

Diversas pandemias marcaram a história da humanidade. Um dos grandes romances do século XX, “A Peste”, de Albert Camus, é declaradamente uma metáfora do terror da Segunda Guerra mundial (VENTURA, 2009), onde relata sobre um dos maiores surtos de doença infecciosa no mundo. Uma pandemia pode ser definida como um fenômeno patológico que alcança simultaneamente um grande número de pessoas, numa zona geográfica muito vasta. A principal diferença entre pandemia e epidemia é que, embora ambas consistam num forte aumento de casos de uma dada enfermidade, a dimensão da pandemia é maior, seja por sua propagação

territorial, seja pela gravidade das ocorrências, o que resulta em número expressivo de casos severos ou mortes (SILVA, 2008).

No início do ano de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional – o mais alto nível de alerta da organização, conforme previsto no Regulamento Sanitário Internacional. O surgimento de um novo tipo de coronavírus e o aumento vertiginoso do número de infectados, levou a OMS a caracterizar a situação como pandemia.

De acordo com o Ministério da Saúde (2020), o coronavírus é uma família de vírus que causam infecções respiratórias. O novo coronavírus, SARS-CoV-2, teve seus primeiros casos diagnosticados em Wuhan, na China. Desde então a transmissão da COVID-19, nome da doença causada pelo vírus, se espalhou rapidamente pelo mundo, inicialmente pelo continente asiático e posteriormente por diversos países.

Noticiada rapidamente pelo mundo, a pandemia trouxe pânico para organizações, governos e população em geral. O principal motivo seria um provável colapso dos sistemas de saúde, visto que a doença causada pelo vírus é altamente contagiosa e demanda grande quantidade de leitos de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e equipados com ventilação mecânica para o seu tratamento adequado (OPAS, 2020). Além disso, um levantamento feito por pesquisadores da Fiocruz, intitulado "Monitoramento da assistência hospitalar no Brasil (2009-2017)", concluiu que o número de leitos no Sistema Único de Saúde (SUS) esteve em queda.

Segundo a Associação Médica Brasileira (2020), a falta de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para os profissionais de saúde que estão na linha de frente em combate ao COVID-19 também é uma preocupação recorrente da OMS, pois além de protegerem as equipes, também asseguram a saúde do paciente, evitando que haja contágio a partir de um médico contaminado e assintomático.

Diversas recomendações de higiene pessoal e interação social foram difundidas pela OMS por meio de canais de televisão, páginas eletrônicas e aplicativos (SBPT, 2020). De acordo com o Diário Oficial do Rio Grande do Norte (2020), o governo estadual emitiu um decreto restringindo o funcionamento de setores comerciais não essenciais, assim como outros estados do Brasil. Alguns países usaram antigas leis de guerra para unir esforços de empresas na produção de equipamentos para a defesa da população contra a pandemia.

Segundo nota técnica emitida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA intitulada "Orientações para serviços de saúde: Medidas de prevenção e controle que devem ser adotadas durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2)", há recomendações para os profissionais de saúde usarem máscaras cirúrgicas e equipamento extra, como óculos de proteção ou escudo protetor de face (face shield), avental impermeável, luvas e gorros. O fato é que a demanda aumentando rapidamente, por conta da pandemia, a oferta dos materiais não é suficiente.

A capacidade de expandir a produção de EPIs é limitada, e a demanda atual por respiradores e máscaras não pode ser atendida (WHO, 2020). Em virtude da situação enfrentada, surgem novas técnicas de confecção de EPIs. Neste cenário, movimentos makers iniciados por todo o país unem entusiastas e estudantes na batalha contra a pandemia. Técnicas de impressão 3D vêm sendo aplicadas com destaque na área da saúde, atuando como uma ferramenta tecnológica capaz de ajudar na luta contra a disseminação do vírus.

Uma das iniciativas que surge dos movimentos makers é a confecção de face shields (máscaras de proteção) utilizando tecnologia de impressão 3D. Esses EPIs estão em falta no sistema de saúde por não serem produzidas em grande escala. O Ministério da Saúde (2020) considera que o uso da proteção extra, conseguida com o

equipamento, evita a contaminação por meio de gotículas, saliva e fluidos nasais que possam atingir o rosto, o nariz, a boca e os olhos do profissional de saúde que atende doentes por COVID-19.

No Brasil, as face shields estão sendo produzidas em diversos estados, incluindo o Rio Grande do Norte. A Universidade Federal Rural do Rio Grande do Norte (UFERSA) também aderiu à iniciativa de produzir as máscaras, onde no Campus de Caraúbas-RN foi desenvolvido um modelo próprio, otimizado e com rápida velocidade de impressão, voltado para produção utilizando tecnologia de baixo custo. Estes EPIs estão sendo produzidos no Laboratório de Pesquisas em Instrumentação e Engenharia Biomédica (LIEB), para atender uma demanda local e da região do médio oeste do estado, de modo a atender profissionais de saúde que atuam na linha de frente no combate ao COVID-19. Neste artigo são apresentadas as principais características do modelo desenvolvido, bem como resultados de sua produção e da utilização dos mesmos por parte dos usuários, obtidos através de questionários.

## 2. OBJETIVOS

Compreendendo-se que, aplicada ao desenvolvimento de equipamentos e softwares, a engenharia também tem contribuído para melhorar o atendimento à saúde e a resolver desafios clínicos. Objetiva-se neste trabalho, com base no que foi desenvolvido em laboratório, relatar sobre o uso da tecnologia de impressão 3D na produção de face shields na UFERSA Campus Caraúbas-RN, tendo em vista o atual cenário em que a população mundial encontra-se inserida, de modo a contribuir com a proteção dos profissionais de saúde que estão na linha de frente do atendimento aos pacientes contaminados pelo COVID-19.

Concomitantemente espera-se detalhar como estão organizadas as etapas da linha de produção e, ainda, descrever a metodologia relativa às principais técnicas empregadas. Por fim, diante da realidade de escassez de EPIs, serão apresentados os resultados obtidos, com base em questionários direcionados aos profissionais que fizeram uso do equipamento, de modo a validá-lo em termos de eficiência e qualidade.

## 3. METODOLOGIA

A execução deste trabalho foi baseada na produção de face Shields por meio de impressoras 3D de pequeno porte. Contou-se com dois modelos de impressoras (figura 1), PRUSA MK2S e GTMax3D, para desenvolver o projeto. No modelo PRUSA é possível acomodar dois suportes para serem impressos de uma vez, e na impressora GTMax3D apenas um. Com isso, a cada nova impressão eram produzidos três suportes, otimizando a quantidade de vezes que o operador necessitava intervir, removendo os impressos e reiniciando a etapa de impressão.

Figura 1 - Modelo GTMax3D A2 e Prusa I3MK2S



Fonte: (a) GTMax3D, 2020

(b) Prusa Research, 2020



Inicialmente utilizou-se um protótipo (figura 2), validado pela ANVISA (2020), divulgado em diversas mídias sociais e grupos acadêmicos, desenvolvido pela Prusa Research, empresa especializada em impressão 3D. Este modelo utilizava filamento de impressão 3D do tipo Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS). Todos os parâmetros de fabricação da peça, largura, altura e espessura, já eram pré-definidos, sem possibilidade de alteração. Em decorrência disso, foram apresentadas desvantagens em termos de tempo de impressão e quantidade de material aplicado, tendo em vista que eram impressos com máxima quantidade de preenchimento.

**Figura 2 - Modelo PRUSA**



**Fonte:** Prusa Research, 2020

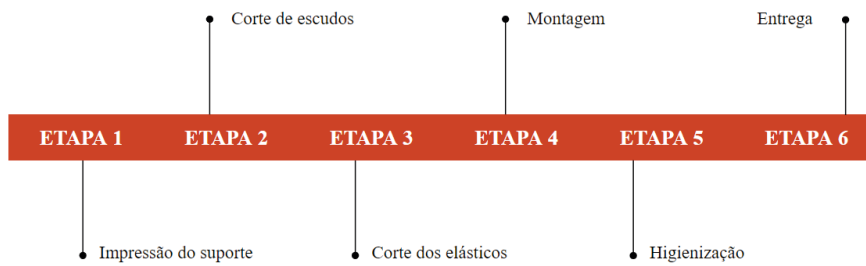
As impressoras utilizadas não são equipamentos especializados em produções de larga escala, portanto, após as nove primeiras impressões, constatou-se a necessidade de remodelar o suporte para acelerar a produção e dessa forma, fornecer proteção para o maior número de profissionais de saúde. Baseando-se no modelo anterior, um dos dois alunos envolvidos no projeto desenvolveu no LIEB um novo modelo, por meio de software de modelagem 3D, com ajustes nos parâmetros de fabricação.

**Figura 3 - Modelo UFERSA Caraúbas**



**Fonte:** autoria própria, 2020

Para produzir o equipamento, uma sequência de passos foi adotada (tabela 2). Na impressão dos suportes (etapa 1), optou-se pelo uso de filamento tipo ABS, por possuir maior resistência mecânica/térmica e melhor facilidade no acabamento. Lembrando que o suporte é a parte que recebe os demais materiais que constituem o equipamento de proteção.

**Tabela 2** - Linha de produção

Fonte: autoria própria, 2020

As peças possuem preenchimento parcial, o que otimiza a velocidade de impressão e quantidade de material aplicado, como mostra a tabela 1.

**Tabela 1** - Comparativo entre modelos

Modelo	Tempo	Material
PRUSA	4h30min	35g
UFERSA Caraúbas	1h20min	20g

Fonte: Prusa Research, 2020

É recorrente o surgimento de imperfeições durante o processo de impressão 3D, causadas, principalmente, por falhas mecânicas nas impressoras e por outros fatores externos, como variação de temperatura do ambiente, afetando a deposição do material, ocasionando acidentes no caminho percorrido pela impressora. Em algumas peças, é possível remover as imperfeições geradas, com retoques e acabamentos simples, de modo a restabelecer sua funcionalidade, promovendo a proteção para mais um profissional de saúde. No entanto, quando as imperfeições afetam o conforto do usuário, a ponto de tornar-se incômodo o uso do equipamento, o molde é descartado.

Após a impressão do suporte, as folhas transparentes, usadas como o escudo protetor, passam pela etapa de corte. O escudo protetor é a parte transparente que protege o rosto do usuário contra eventuais respingos. Com o auxílio de uma máquina cortadora de papel, também conhecida como plotter de recortes, foi possível acelerar o processo, em comparação ao uso de tesouras manuais. As transparências, fabricadas a partir de filme de poliéster, possuem dimensões semelhantes à de uma folha A<sub>4</sub> (216 mm x 279 mm) e são, normalmente, empregadas em retroprojeção. Os cantos inferiores são arredondamentos, enquanto quatro furos são dispostos no lado superior para a união do suporte ao escudo. Os materiais utilizados foram objetos de doações provenientes de gráficas locais, professores e do campus Caraúbas.

**Figura 4** - Corte do escudo

Fonte: autoria própria, 2020

Com a fixação do suporte à folha transparente, a face shield está praticamente finalizada. O terceiro e último material empregado é o elástico, o mesmo utilizado em roupas, composto de poliéster, elastodieno e poliamida, com comprimento de 27cm e espessura de 10mm, idealizado de modo a fixar o equipamento a cabeça do usuário de maneira regulável. Considerando sua simplicidade, seria possível substituir ou encurtar a amarração para o conforto do profissional de saúde. Vale salientar que a montagem é simples e permite ao equipamento ser desmontado para higienização.

**Figura 5 - Amarração**



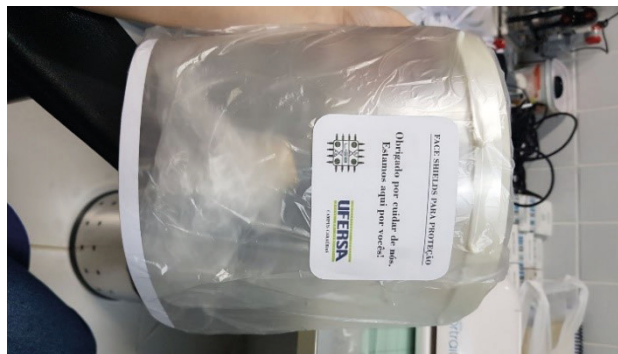
**Fonte:** autoria própria, 2020

Ao término da montagem, todo o equipamento é higienizado com álcool 70% líquido, por meio de um borrifador para pulverização direta, sendo posteriormente envolvido em saco plástico transparente, fabricado em polietileno, com espessura fina e ótima resistência. A embalagem é lacrada com fita, evitando o contato com o ambiente externo e garantindo que somente o usuário final manipule o produto.

Considerando-se que o equipamento pode ser reutilizado diversas vezes, dispensando a necessidade da troca, inseriu-se manual de instruções com orientações acerca do uso e higienização, pois além do álcool 70%, a higienização pode ser feita com água e sabão, e também dos devidos cuidados para não arañhar o escudo protetor. As unidades são organizadas em caixas e devidamente seladas para serem enviadas aos profissionais, por meio de representantes de municípios circunvizinhos e de entidades locais, como secretarias de saúde, unidades básicas e hospitais.

Na parte externa de todas as embalagens fixou-se um escrito em papel, que resgata a ideia da campanha de conscientização “Fique em casa por nós, estamos aqui por vocês”, com agradecimentos aos profissionais de saúde pelos serviços prestados em meio a pandemia de COVID-19. Desse modo, a universidade se dispõe a ser presente nesse momento ímpar vivido pela sociedade inteira.

**Figura 6: Foto do produto embalado**



**Fonte:** autoria própria, 2020

Durante o ato da entrega, foi orientado aos representantes dos municípios e entidades de saúde sobre uma pesquisa de satisfação em formato de formulário eletrônico, importante para a avaliação do equipamento e análise de eficácia do mesmo. Diante do feedback conseguido, seria possível empregar melhorias aos escudos protetores de face (face shields) ou corrigir defeitos que não foram constatados previamente.

Considerando que os equipamentos produzidos pelo campus Caraúbas da UFERSA têm como principal objetivo contribuir para a melhoria da proteção de profissionais da saúde na pandemia da COVID-19, por meio dos dados levantados, foi possível construir análises quantitativas e qualitativas relativas às face shields oferecidas.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo responsável pela produção das face shields é composto por dois alunos e um professor orientador, ambos da área de Engenharia Elétrica da UFERSA. As reuniões de projeto ocorreram online para receberem as orientações do professor e os alunos trabalhavam em laboratório seguindo todos os cuidados necessários para manter o ambiente higienizado.

Durante um período de quarenta dias, foram produzidas e entregues um total de duzentas face shields. Para o acompanhamento do processo de fabricação, algumas tabelas foram desenvolvidas, entre elas a de controle de material utilizado, considerando o estoque inicial, consumo e perdas no processo.

Tabela 3 - Controle de Material

Material	Filamento ABS (g)	Escudo Transparências (un)	Amarração Elástico (m)
Estoque inicial	5000	310	52
Consumo	4135	200	49,95
Perdas no processo	390	27	1,5
Restante	475	83	0

Fonte: autoria própria, 2020

Conseguiu-se reduzir o tempo de impressão em cerca de 70%, passando de mais de quatro horas para pouco mais de uma hora, sem haver perdas na qualidade do produto final. Portanto, o consumo de filamento, do modelo desenvolvido em relação ao inicial, obteve uma redução de mais de 42% do valor final. Esse número, convertido em produção, equivale a um total de cento e cinquenta face shields adicionais.

O número de face shields entregues está de acordo com a demanda solicitada pelas secretarias de saúde de cada município. Manteve-se um contato prévio com os secretários de saúde das cidades, para saber a quantidade de máscaras a serem enviadas para os profissionais que atuam na linha de frente ao atendendo dos pacientes contaminados com o novo coronavírus. Algumas ainda não foram entregues, porém já estão com data de entrega agendada para outros municípios da região.



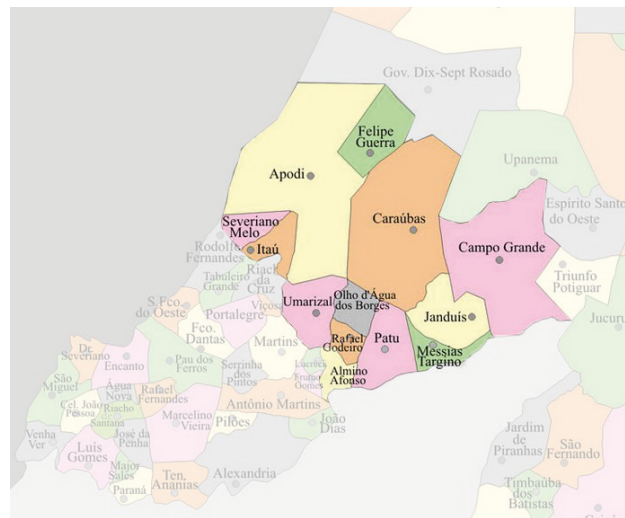
Tabela 4 - Demandas

Local	Demanda	Entregue
Caraúbas	38	38
Apodi	19	19
Felipe Guerra	20	20
Patu	25	25
Almino Afonso	12	12
Olho D'água dos Borges	12	12
Messias Targino	12	12
Janduis	16	16
Umarizal	12	12
Severiano Melo	12	12
Falta direcionar	22	Aguard.

Fonte: autoria própria, 2020

No total, 9 cidades foram atendidas com os equipamentos produzidos no campus. Todas encontram-se localizadas nas regiões do alto e médio oeste do estado do Rio Grande do Norte, adjacentes ao município de Caraúbas.

Figura 7 - Cidades atendidas



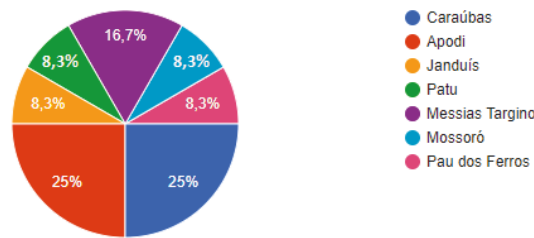
Fonte: autoria própria, 2020

Aplicou-se o questionário eletrônico considerando as categorias de qualidade, ajuste, nível de proteção, higienização, facilidade para obtenção do equipamento, qualidade em relação às disponíveis no mercado e o nível de satisfação. Deve-se levar em consideração que a pesquisa ainda está em andamento e, conseqüentemente, o levantamento das respostas foi dado a partir de uma parcela dos usuários.

No total, até o presente momento, doze profissionais responderam ao questionário eletrônico, sendo três de Caraúbas, três de Apodi, dois de Messias Targino,

um de Patu, um de Mossoró, um de Janduí e um de Pau dos Ferros. Contudo, ainda assim, é possível fazer inferências quanto ao público atendido.

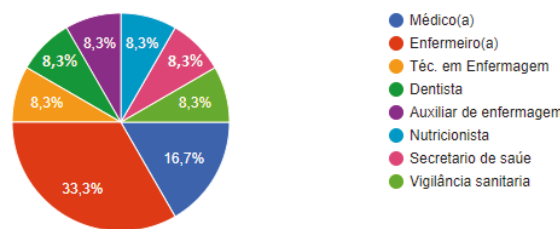
**Figura 8** – Cidades atendidas que responderam ao questionário eletrônico



Fonte: autoria própria, 2020

Na amostra pesquisada, mais de 60% dos profissionais atuam diretamente em hospitais e o restante em outras áreas de saúde. Na figura 9 é possível perceber algumas das áreas da saúde que foram atendidas pelo projeto. É válido salientar que os gráficos apresentam apenas os profissionais que responderam ao questionário.

**Figura 9** - Área de atuação dos profissionais



Fonte: autoria própria, 2020

Outro dado importante trata da qualidade do equipamento de proteção, visto que, ao levarem em consideração que o suporte utilizado (parte feita com impressão 3D, que segura a folha transparente) foi produzido com uma quantidade limitada de material, objetivando otimizar o tempo de impressão para atender o máximo de profissionais da saúde, mais de 60% dos participantes caracterizaram a qualidade da face shield como sendo ótima, e o restante como sendo boa, como mostra a tabela 5.

**Tabela 5** – Dados referentes ao questionário eletrônico

Participante	Qualidade	Higienização	Ajuste	Nível de Satisfação
Profissional 1	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
Profissional 2	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
Profissional 3	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
Profissional 4	Ótima	Ótima	Boa	Boa
Profissional 5	Boa	Boa	Boa	Ótima
Profissional 6	Boa	Ótima	Regular	Boa
Profissional 7	Ótima	Boa	Boa	Ótima
Profissional 8	Boa	Boa	Boa	Boa
Profissional 9	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
Profissional 10	Ótima	Ótima	Ótima	Ótima
Profissional 11	Boa	Regular	Boa	Boa
Profissional 12	Boa	Regular	Boa	Boa

Fonte: autoria própria, 2020

Além disso, a tabela 5 apresenta os dados referentes a facilidade na higienização. Considerando que a limpeza da face shield deve ser feita com álcool 70% ou água e sabão, quase 70% avaliaram a higienização do equipamento de proteção como ótima e a parcela remanescente avaliou como sendo boa.

Outro ponto abordado foi relacionado ao ajuste do equipamento ao usuário, tendo em vista que o suporte permite o ajuste do equipamento por meio de um elástico simples, que pode ser encurtado caso necessário. A tabela 5 mostra que a grande maioria considerou o ajuste do equipamento satisfatório, enquanto uma porcentagem de 8,3% sugeriu a substituição do elástico por outro material.

Os profissionais que fizeram uso de outros modelos de face shield, quando questionados sobre a comparação entre estes, todos responderam que o modelo oferecido possui níveis ótimos de proteção e qualidade. A pesquisa também recebeu comentários em relação a importância do projeto, bem como elogios pela iniciativa de ajuda em combate ao COVID-19 e alto nível de satisfação, como apresentado na figura 17.

Neste cenário de emergência em saúde pública por conta da pandemia, o projeto continuará em desenvolvimento, objetivando o atendimento de outros municípios circunvizinhos. Para isso, mantém-se esforço constante para produzir mais equipamentos, garantindo a proteção de um número maior de profissionais. Desse modo, o projeto continuará em atividade até que a pandemia acabe.

Figura 18 - Entregas realizadas



Fonte: autoria própria, 2020

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAL

As iniciativas de extensão universitária mostram a importância de sua existência na relação estabelecida entre instituição e sociedade. De fato, projetos que surgem no âmbito educacional têm grande poder de proporcionar melhorias no que se diz respeito às contribuições frente à sociedade.

Por meio da iniciativa apoiada pela UFERSA campus Caraúbas foi possível desenvolver um equipamento simples, de baixo custo e que oferece proteção eficaz,

minimizando os efeitos do alto grau de contágio da COVID-19. O modelo foi adequado para os equipamentos que a universidade dispõe, possibilitando produzir uma quantidade considerável de protetores de face, utilizando impressoras 3D de pequeno porte, o que mostrou ser uma técnica viável a ser aplicada na presente situação de emergência vivida durante a pandemia do novo coronavírus.

Os resultados mostram alto grau de satisfação entre os profissionais atendidos, conseguindo alcançar seu objetivo de contribuir com a proteção dos profissionais de saúde da cidade de Caráúbas e região.

## 6. REFERÊNCIAS

**CORONAVIRUS disease (COVID-19) pandemic.** World Health Organization - WHO, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acesso em: 01 de abr. de 2020.

**DECRETO Nº 29.583, de 1º de abril de 2020.** Diário Oficial, 2020. Disponível em: [http://diariooficial.rn.gov.br/dei/dorn3/docview.aspx?id\\_jor=00000001&-data=20200402&iddoc=678994](http://diariooficial.rn.gov.br/dei/dorn3/docview.aspx?id_jor=00000001&-data=20200402&iddoc=678994). Acesso em 01 de abr. de 2020.

**FALTA de EPI preocupa OMS.** Associação Médica Brasileira – AMB, 2020. Disponível em: <https://amb.org.br/noticias/falta-de-epi-e-teste-para-coronavirus-tambem-preocupam-a-oms/>. Acesso em: 25 de mar. de 2020.

FOLHA informativa. **COVID-19 - Doença causada pelo novo coronavírus.** Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS/OMS, 2020. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6101:covid-19&Itemid=875](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid-19&Itemid=875). Acesso em: 25 de mar. de 2020.

HENNINGTON, Élide Azevedo. **Acolhimento como prática interdisciplinar num programa de extensão universitária.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 256-265, fev. 2005. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2005000100028&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2005000100028&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 02 de mai. de 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2005000100028>.

**IMPRESSORA 3D.** GTMax3D, 2020. Disponível em: <https://www.gtmax3d.com.br/>. Acesso em 28 de mar. de 2020.

**MONITORAMENTO da assistência hospitalar no Brasil (2009-2017).** Projeto Avaliação do Desempenho do Sistema de Saúde – PROADESS, 2019. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2019.

**ORIENTAÇÕES da OMS para prevenção do COVID-19.** Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia – SBPT, 2020. Disponível em: <https://sbpt.org.br/portal/covid-19-oms/>. Acesso em: 28 de mar. de 2020.

**ORIENTAÇÕES para Serviços de Saúde:** Medidas de Prevenção e Controle que devem ser adotadas durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo Coronavírus (SARS-COV-2). Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, 2020. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/271858/Nota+T%C3%Agnica+n+042020+GVS-CGTES-ANVISA/ab598660-3de4-4f14-8e6f-b9341c196b28>. Acesso em: 05 de abr. 2020.

**ORIENTAÇÕES sobre o uso e máscaras de proteção respiratória (Respirador Particulado – N95/Pff2 Ou Equivalente) frente à atual situação epidemiológica referente à infecção pelo Sars-cov-2 (Covid-19).** Departamento de Imunização e

Doenças Transmissíveis Brasília – DEIDT, 2020. Disponível em: <https://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2020/Abril/07/Nota-Informativa-uso-de-mascara.pdf>. Acesso em 02 de abr. de 2020.

**PRUSA Face Shield.** Prusa Research, 2020. Disponível em: <https://www.prusa-printers.org/prints/25857-prusa-face-shield>. Acesso em: 28 de mar. de 2020.

**RESOLUÇÃO de diretoria colegiada - RDC Nº 356, de 23 de março de 2020.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília – ANVISA, 2020. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/5809525/RDC\\_356\\_2020\\_COMP.pdf/fbe549fi-b74c-42e9-9979-2ab98cf55de2](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/5809525/RDC_356_2020_COMP.pdf/fbe549fi-b74c-42e9-9979-2ab98cf55de2). Acesso em 02 de mar. de 2020.

SILVA, Marcelo. **La société internationale et les grandes pandémies.** Revista de Direito Sanitário, São Paulo, v. 9, p. 280-283, out. de 2008.

SOBRE a Doença. Ministério da saúde, 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em 04 de abr. de 2020.

VENTURA, Deisy. **Pandemias e estado de exceção.** Del Rey, Belo Horizonte, v. 1, p. 159-181, 2009