

## **TÍTULO DO PROJETO: Desenvolvimento de tecnologias para descontaminação de ambientes e equipamentos de proteção individual como auxílio ao combate do Covid-19 no Sul de Minas**

### **RESUMO**

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS), também conhecidas como infecções hospitalares, representam um grave problema de saúde pública mundial. No Brasil, estima-se que a prevalência de IRAS seja de 15% nos hospitais, o que decorre da associação entre os procedimentos realizados com às precárias condições de limpeza e desinfecção dos ambientes e Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).

Estes números aumentaram vultosamente com a Pandemia mundial causada pelo novo Coronavírus. O Brasil, até 28 de abril de 2020, apresentou 66.501 casos de COVID-19 confirmados e 4.543 óbitos, dentre os quais 49 óbitos e 4.602 afastamentos foram de profissionais da enfermagem.

O cenário de infecção acentuada de profissionais da saúde é causado pela escassez de EPI's adequados, como as máscaras do tipo N95, sendo os agentes forçados ao reuso destas. Soma-se a isso o problema de infecções cruzadas causadas pelas superfícies e pisos hospitalares.

Como forma de contribuir com a segurança dos agentes de saúde e dos ambientes de assistência e atendimento dedicados ao COVID-19, a presente proposta tem por objetivo trabalhar em dois eixos: i) descontaminação de EPI's; e ii) descontaminação de ambientes hospitalares. Desta forma, serão entregues à sociedade Autoclaves para descontaminação de EPI's sensíveis a agentes químicos úmidos e altas temperaturas, Rodos UV-C e Robôs UV-C Autônomos para descontaminação de pisos hospitalares. Por fim, este projeto terá também por objetivo a realização de pesquisas de desenvolvimento e otimização das tecnologias citadas, visando o aprimoramento das técnicas empregadas no combate ao COVID-19, bem como a segurança dos profissionais atuantes na linha de frente de combate ao vírus e da população em geral.

## OBJETIVOS E METAS

Na presente proposta serão desenvolvidas duas frentes de descontaminação: **Eixo 1 - Descontaminação de EPI's** e **Eixo 2 - Descontaminação de ambientes hospitalares**. A partir desse desenvolvimento, serão entregues à comunidade do Sul de Minas Gerais três produtos: Autoclave para descontaminação de EPI's sensíveis a agentes químicos úmidos e altas temperaturas, Rodo UV-C e Robô UV-C Autônomo para descontaminação de pisos hospitalares.

### EIXO 1 - DESCONTAMINAÇÃO DE EPI's:

- **Autoclave:** serão construídos 2 autoclaves especiais, que terão por característica descontaminar EPI's baseados em malhas fechadas, como os respiradores N95, tornando sua reutilização segura por parte dos agentes de saúde. O projeto aqui proposto será baseado no Autoclave desenvolvido pelo Centro de Pesquisa em Ótica e Fotônica (CEPOF) do Instituto de Física de São Carlos da USP. Os equipamentos construídos serão utilizados na cidade de Poços de Caldas e Passos, duas das cidades mais populosas do Sul de Minas Gerais. Com os autoclaves serão criados centros de descontaminação de EPI's com capacidade de atender a rede de assistência e atendimento ao COVID-19 daquelas regiões.



Figura 1: Autoclave para descontaminação de máscaras.

Fonte: (OLIVEIRA, 2016)

- **Pesquisa Autoclave:** durante o processo de execução do projeto serão realizados estudos para o aprimoramento dos projetos originais e, a partir deles, os ciclos ótimos do equipamento em relação ao seu potencial descontaminante poderão ser estabelecidos. Tal conclusão decorrerá do estudo das relações das concentrações de ozônio, do vácuo aplicado, do tempo e do número de ciclos com o seu potencial descontaminante. A capacidade de descontaminação será analisada mediante o estudo dos microorganismos vivos após cada etapa. Este permitirá obter dados conclusivos para sua utilização segura e maximização de energia e tempo. Pretende-se, ainda, estudar os efeitos de baixas pressões em microorganismos do tipo patogênicos, avaliando seu potencial degradativo em relação às pressões sub atmosféricas até o alto vácuo, dados estes ainda muito escassos na literatura mundial.

## EIXO 2 - DESCONTAMINAÇÃO DE AMBIENTES HOSPITALARES:

- **Rodo UV-C:** serão construídos e distribuídos 40 rodos UV-C às unidades de saúde e hospitais de campanha do Sul de Minas Gerais, como os desenvolvidos pelo CEPOF do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da USP.

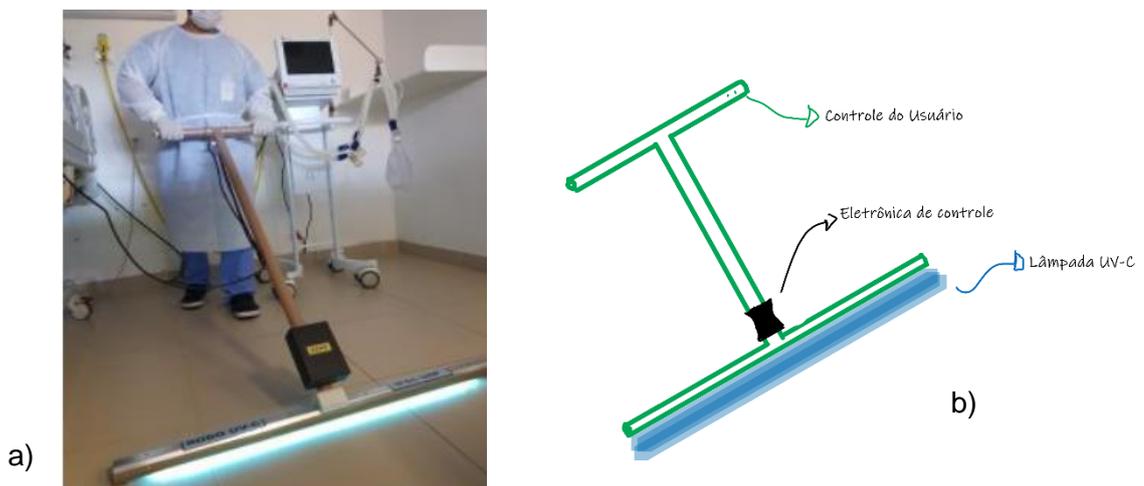


Figura 2: a) Rodo UV-C para descontaminação de ambientes hospitalares. b) Desenho esquemático.

Fonte: (JORNAL DA USP, 2020a)

- **Pesquisa Rodo UV-C:** neste produto serão estudados os aspectos de sua utilização nos ambientes hospitalares, bem como as possíveis otimizações de sua construção mecânica e eletrônica, tornando-a mais barata e fácil de ser replicado.
- **Robô UV-C Autônomo:** serão desenvolvidos dois protótipos de robôs para controle e descontaminação automatizada de ambientes sem intervenção humana, com base em duas abordagens distintas: (i) descontaminação autônoma com trajetória aleatória ou pré-programada; (ii) descontaminação autônoma com mapeamento de ambiente e otimização de trajetória. Ambos os protótipos serão desenvolvidos utilizando tecnologias existentes para agilizar a criação dos produtos. Nesta proposta pretende-se construir 40 robôs, sendo 30 autônomos e 10 autônomos com IA.

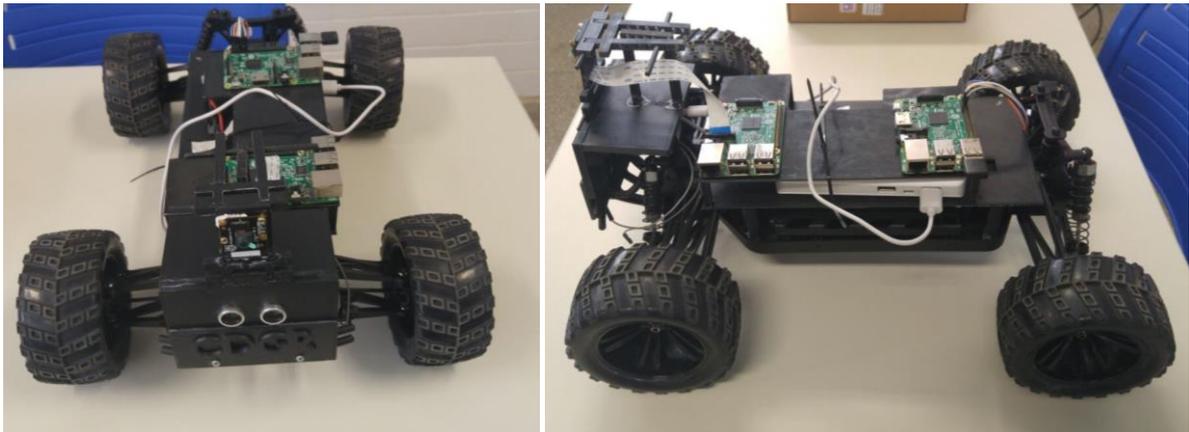


Figura 3: Protótipo de veículo autônomo desenvolvido no Latin.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

## RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Com este projeto espera-se desenvolver os produtos: Autoclave para descontaminação de EPI's sensíveis à agentes químicos úmidos e altas temperaturas, Rodo UV-C e Robô UV-C Autônomo para descontaminação de pisos hospitalares.

Com estes produtos espera-se impactar positivamente na diminuição de casos de infecção de Coronavírus nos serviços de saúde e otimizar o uso das

máscaras pelo processo de descontaminação, contribuindo para suprir a falta de oferta de EPI's no mercado e para a redução dos custos com as compras desses materiais. Tais ações irão interferir diretamente na garantia de mais segurança para os profissionais de saúde, bem como para os procedimentos por eles realizados, além de possibilitar maior economicidade, com a consequente diminuição dos gastos.

Quanto ao público, as soluções apresentadas para descontaminação de EPI's e pisos hospitalares serão distribuídas nas regiões que englobam o Sul de Minas.

Com os autoclaves serão estabelecidos centrais de descontaminação de EPI's na cidade de Poços de Caldas (166.085 habitantes) e Passos (114.458 habitantes). Estas centrais serão localizadas nos campi de cada cidade alvo. Cada central de descontaminação de EPI's terá capacidade para descontaminar de 800 - 1000 RDMF N95 a cada 2 horas. Sua alta capacidade de descontaminação poderá ajudar não só na descontaminação de máscaras, mas também de orotraqueais e tubos de respiradores mecânicos, instrumentação cirúrgica, tubos, jalecos, gorros, pastas, podendo atender organizações da segurança pública, que tem enfrentado semelhantemente a falta de máscaras, e do atendimento ao público em geral.

Os rodos de descontaminação UVC e os robôs autônomos serão entregues aos hospitais e unidades de atendimento das cidades supracitadas e também das cidades de Pouso Alegre (150.737 habitantes) e Três Corações (78.999 habitantes). Os hospitais destas que atualmente atendem os casos de COVID-19 são Santa Casa e Hospital de Campanha de Poços de Caldas, Hospital Samuel Libânio de Pouso Alegre, Santa Casa de Misericórdia e Hospital de Campanha de Passos, Hospital São Sebastião e de Campanha de Três Corações.

Ao final do projeto pretende-se ainda gerar conhecimento científico com os dados coletados, publicando-os preferencialmente em revistas nacionais e internacionais com Qualis A1 e/ou A2.

As propostas de melhorias dos projetos iniciais poderão gerar inovações de processos produtivos e aqueles que serão desenvolvidos durante a execução deste poderá resultar em uma inovação e consequente patente.