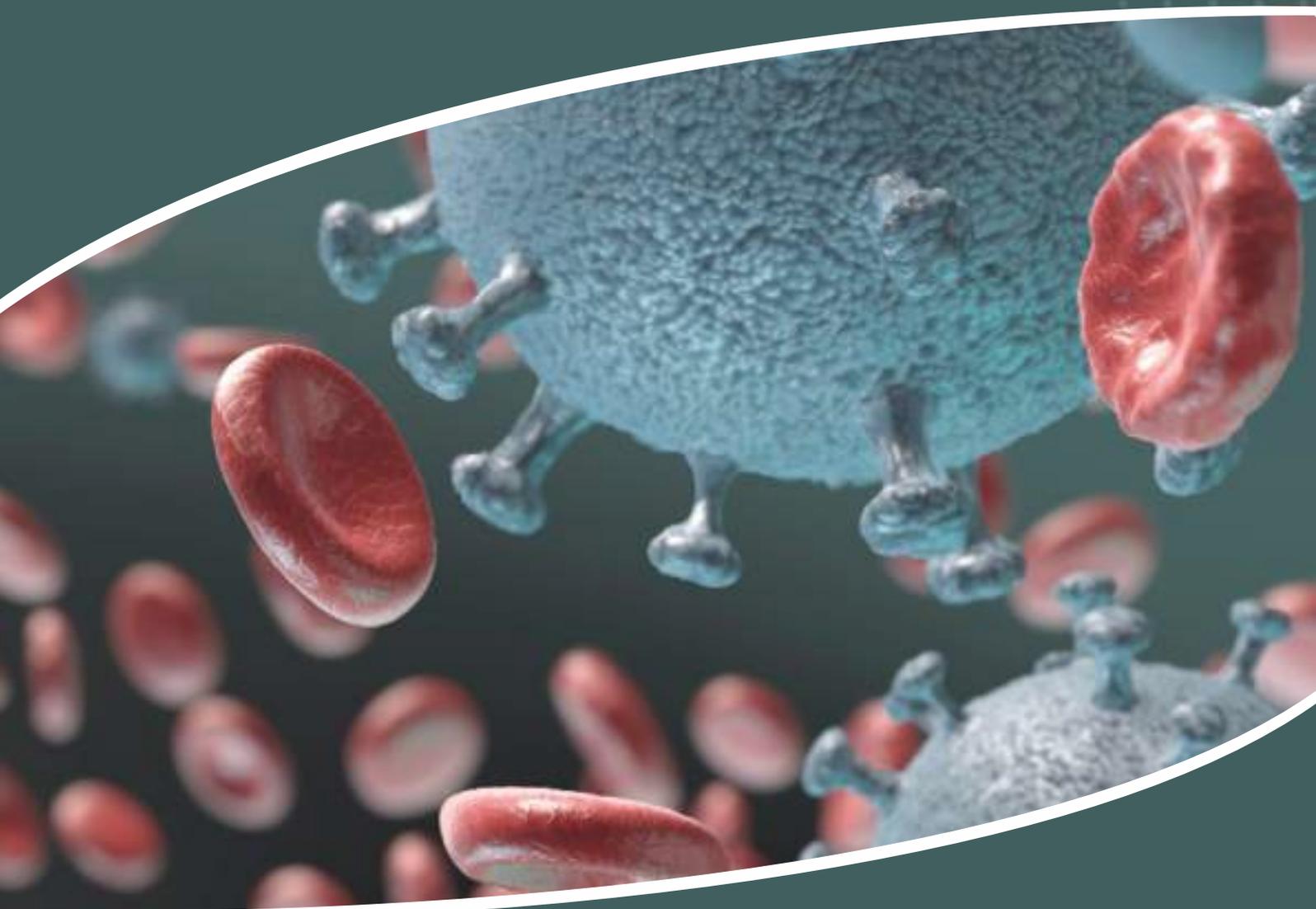


# INFORMATIVO UFPE COVID-19

1

Recife, junho de 2020



Resultados parciais de Ações de Pesquisa desenvolvidas no âmbito do Projeto Institucional de Ações para o Enfrentamento da Covid-19 e do Edital Propesq nº 06/2020 - Edital emergencial de credenciamento e fomento de projetos, visando ações para o diagnóstico e prevenção da Covid-19.



UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO

APOIO  
**MEC**

**PROPESQI** **PROPG**  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO



## Sumário Executivo

### Reitor

Alfredo Gomes

### Vice-reitor

Moacyr Araújo

### Coordenação

Carol Leandro

### Coordenação Adjunta

Pedro Carelli  
Tereza Araújo

### Realização

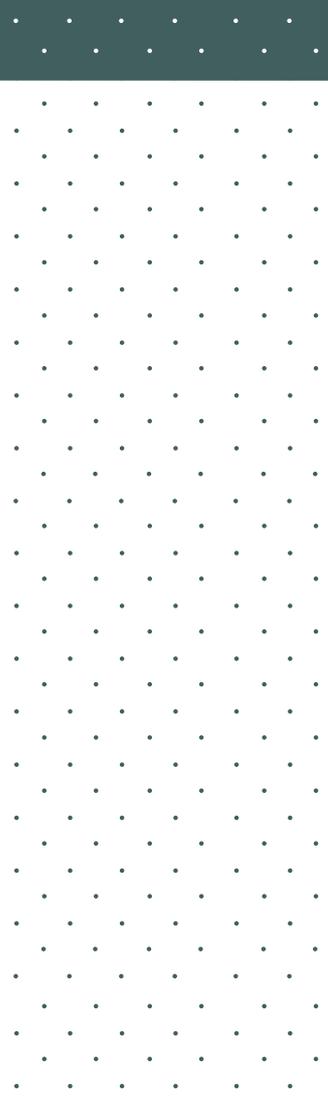
PROPG e  
PROPESQI

### Organizadores

Carolina Figueiredo  
Sávia Gavazza

### Imagens

Freepik.com  
Pexels.com



# COMITÊ CIENTÍFICO EXTRAORDINÁRIO DE ENFRENTAMENTO AO COVID-19

**Carol Virgínia Góis Leandro** | Pró-Reitora de Pós-Graduação, como Presidente.

**Pedro Valadão Carelli** | Pró-reitor de Pesquisa e Inovação, como Vice-Presidente.

**Tereza Cristina Medeiros de Araújo** | Diretora de Pós-Graduação Stricto Sensu da PROPG

**Valdir de Queiroz Balbino** | Centro de Biociências

**Ricardo Bastos Cavalcante Prudêncio** | Centro de Informática

**Edvania Torres Aguiar Gomes** | Centro de Filosofia e Ciências Humanas

**João Henrique da Costa Silva** | Centro Acadêmico de Vitória

**Rodrigo Sampaio Lopes** | Centro Acadêmico do Agreste

**Sávia Gavazza dos Santos Pessoa** | Centro de Tecnologia e Geociências

**Paulo Roberto de Araújo Campos** | Centro de Ciências Exatas e da Natureza

**José Luiz de Amorim Ratton Junior** | Centro de Filosofia e Ciências Humanas

**Luciana Rosa Marques** | Centro de Educação

**Carolina Dantas de Figueiredo** | Centro de Artes e Comunicação

**Reginaldo Gonçalves de Lima Neto** | Centro de Ciências da Saúde

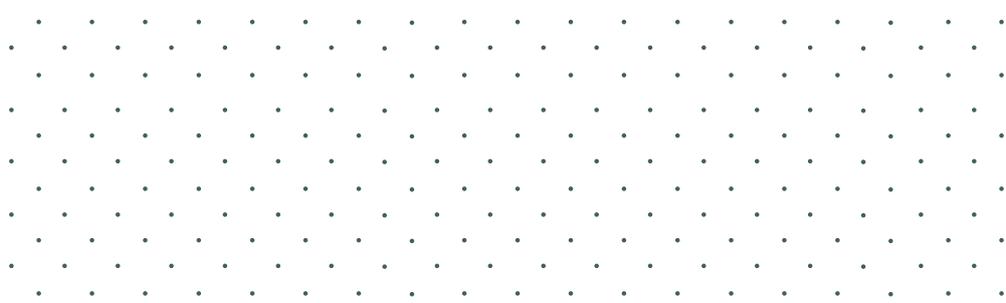
**Rodrigo Pessoa Cavalcanti Lira** | Centro de Ciências Médicas

**Alexandre Ronaldo da Maia de Farias** | Centro de Ciências Jurídicas

**Rosa Maria Cortês de Lima** | Centro de Ciências Sociais Aplicadas

# SUMÁRIO

<b>Apresentação</b>	<b>05</b>
<b>Eixo 1</b>	
<b>Diagnóstico e Identificação do Vírus</b>	<b>07</b>
Rede de Ampliação do Diagnóstico da COVID-19 em Pernambuco	<b>09</b>
IKONOS: Um sistema inteligente para apoio ao diagnóstico da Covid-19 através da análise de texturas de imagens de raios-x	<b>11</b>
Produção de surfactina em <i>Bacillus subtilis</i> e atividade inibidora da infectividade de coronavírus	<b>13</b>
<b>Eixo 2</b>	
<b>Políticas Públicas, Economia e Sociedade</b>	<b>15</b>
COVID-19 em resíduos: Diagnóstico e medidas de proteção	<b>17</b>
Projeções de cenários, monitoramento e avaliação de medidas restritivas sobre o avanço do COVID/19: O caso do Brasil	<b>19</b>
Projeto COVIDECart Um ambiente virtual de disponibilização de informações georreferenciadas e mapas temáticos relacionados ao enfrentamento da pandemia da COVID-19	<b>21</b>
<b>Eixo 3</b>	
<b>Indústrias Criativas</b>	<b>23</b>
Xô COVID: Projeção de Crescimento da COVID-19 usando Inteligência Artificial	<b>25</b>
Observatório de Mídias de Conteúdos Informativos sobre COVID-19 (Coronavírus)	<b>27</b>
Plataforma virtual (UVTec) de apoio ao desenvolvimento de cabines de desinfecção de máscaras cirúrgicas e respiradores N95	<b>30</b>



# APRESENTAÇÃO:

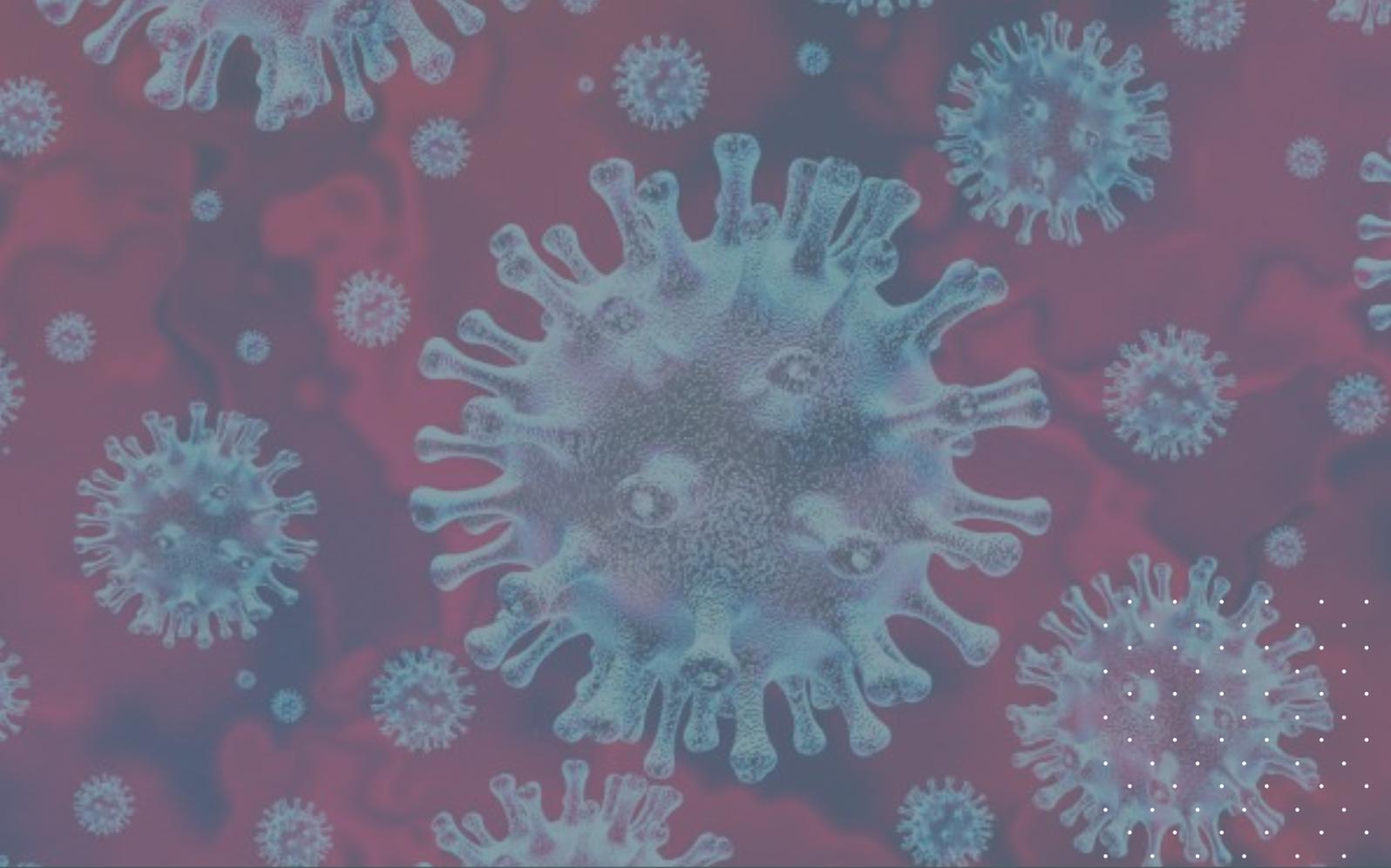
## Uma universidade em busca de soluções para combater o Coronavírus

A Universidade Federal de Pernambuco sempre buscou atender às demandas da comunidade. Sabemos que um dos nossos papéis é oferecer respostas para questões de interesse público. No caso do Combate ao Coronavírus não poderia ser diferente. Ainda em março foram articulados professores e pesquisadores da UFPE, de todas as áreas do conhecimento, em torno de pesquisas que contemplassem o enfrentamento ao Coronavírus e suas consequências. Neste sentido, as ações de pesquisa foram publicadas no Observatório da UFPE e podem ser acessadas no site: <https://www.ufpe.br/covid-19/observatorio>.

A Pró-Reitoria para Assuntos de Pesquisa e Pós-Graduação lançou um edital para fornecer auxílio financeiro para destinar recursos a pesquisas e ações emergenciais de combate à pandemia da Covid-19.

Os produtos e serviços fomentados estão sendo disponibilizados gratuitamente para os serviços de saúde, instituições de naturezas diversas e para a sociedade em geral através de múltiplas plataformas. Diversos projetos foram contemplados, cobrindo três eixos: 1. Diagnóstico e Identificação do Vírus; 2. Políticas Públicas, Economia e Sociedade; 3. Indústrias Criativas.

Neste primeiro informativo são apresentados três projetos por eixo, cujos resultados parciais já podem ser compartilhados. Com pouco mais de quatro meses de trabalho, nossos pesquisadores foram capazes de atingir resultados satisfatórios, que apontam caminhos para o enfrentamento da pandemia. Os principais resultados atingidos em cada eixo de ação até agora são apresentados a seguir. Informações adicionais podem ser obtidas em: <https://www.ufpe.br/covid-19>.



# **Contribuição efetiva e imediata da UFPE para a sociedade - Diagnóstico da COVID-19 UFPE**

---

# DIAGNÓSTICO E IDENTIFICAÇÃO DO VÍRUS.

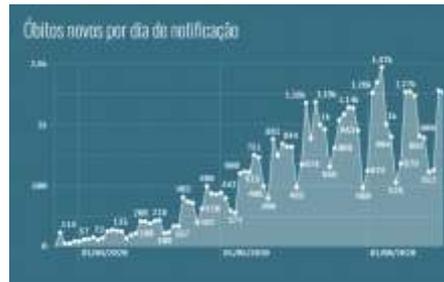
---

Este eixo congrega projetos que têm como objetivo desenvolver pesquisas sobre diagnóstico laboratorial utilizando técnicas de sorologia, de biologia molecular de alta precisão e identificação de biomarcadores, detecção do SARS-CoV-2 em pacientes sintomáticos, assim como sequenciamento genômico do COVID-19. Também planos que preveem teste de fármacos contra o vírus e o desenvolvimento de kits de diagnóstico molecular e biodispositivos.

24 projetos compõem este eixo, sendo 3 apresentados a seguir.

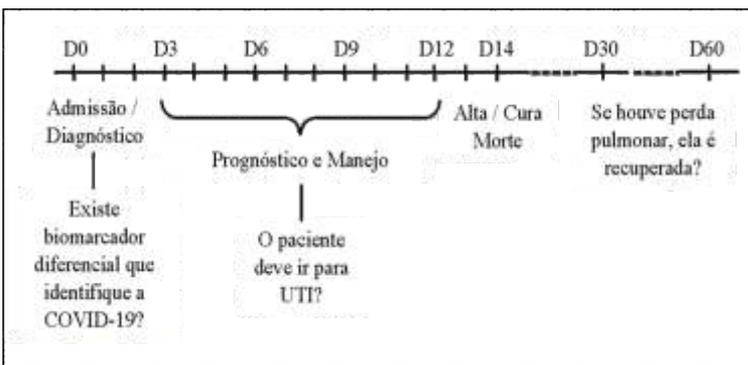


**COVID-19** → 8.043.487 de casos confirmados e cerca de 439.487 óbitos em 216 países (Organização Mundial da Saúde)



Pacientes receberão TCLE e serão informados sobre o projeto  
 Aprovação do Comitê de Ética em Seres Humanos da UFPE  
 CAAE: 31093420.4.0000.5208

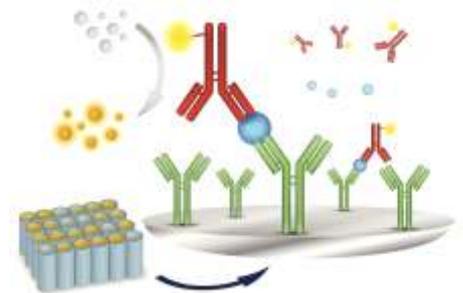
Coleta de sangue dos pacientes com COVID-19 em 4 momentos principais: 0,3,7 e 14 dias



Grupos experimentais :

- 1 - Sintomáticos positivos COVID-19
- 2 - Sintomáticos, mas negativos COVID-19
- 3 - Clinicamente saudáveis

### Ensaio Imunoenzimático



### Análise do Fenótipo celular



# Rede de Ampliação do Diagnóstico da COVID-19 em Pernambuco- RT-PCR

Coordenação: Maira Galdino da Rocha Pitta

Departamento de Bioquímica. E-mail: mgrpitta@gmail.com

A Organização Mundial de Saúde (OMS) caracteriza a COVID-19 como uma pandemia, chegando aos dezessete dias de Junho de 2020 com mais de 8.043.487 casos confirmados e cerca de 439.487 óbitos em 216 países. No Brasil, os dados demonstram uma oscilação nas notificações de casos, além do crescente percentual de óbitos. Sendo assim, o objetivo do projeto será desenvolver uma rede de pesquisa translacional para busca de biomarcadores imunológicos de diagnóstico e manejo dos pacientes. Hospitais como Hapvida e Hospital das Clínicas – UFPE estão sendo recrutados para montarmos uma estratégia de identificação e acompanhamento dos pacientes com COVID-19 para a realização dos ensaios.

Biomarcadores, entre eles, citocinas da família do IFN tipo I, IL-1, IL-6, IL-8, IL-12p40 e as quimiocinas Ip10, MCP1 e CCL2 serão avaliadas através de ensaios imunoenzimáticos (ELISA e CBA), a partir do soro obtido do sangue desses pacientes em diferentes momentos da doença. Além disso, será avaliado o fenótipo celular, o qual será determinado por citometria de fluxo também a partir do sangue desses pacientes e identificação das células que albergam a infecção produtiva e persistente de coronavírus. Também serão avaliados e correlacionados manifestações clínicas decorrentes em pacientes com a COVID-19.

Espera-se identificar biomarcadores que possibilitem um diagnóstico mais preciso e que prevejam o comprometimento pulmonar nos pacientes no momento do diagnóstico, além de compreender de forma mais complexa os aspectos clínicos da infecciosidade da COVID-19 no organismo. Sendo assim, torna-se claro a busca em fortalecer as ações do governo de

Pernambuco na menor disseminação da doença, evidenciando biomarcadores capazes de auxiliar no diagnóstico, manejo terapêutico, além da potencialização das medidas governamentais para a sustentabilidade econômica e social do Estado de Pernambuco.

Pesquisadores do projeto: Moacyr Jesus Barreto de Melo Rêgo, Michelly Cristiny Pereira, Michelle Melgarejo Rosa, Priscilla Stela Santana de Oliveira, Anderson Rodrigues de Almeida, Eduardo Davi Lima da Silva

# IKONOS

Sistema de apoio ao diagnóstico da Covid-19 através de imagens de raio-x do tórax e inteligência artificial



Equipe médica solicita um raio-x do tórax, o exame padrão para diagnóstico da pneumonia

O exame fica pronto rapidamente e por um baixo custo

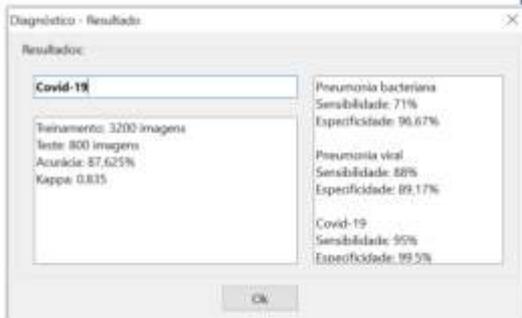


Radiografia digital pode ser carregada no sistema IKONOS



# IKONOS

O sistema apresenta o resultado na mesma hora!



A Covid-19 é diferenciada de outras pneumonias virais e bacterianas através do uso da inteligência artificial e com uma alta taxa de acerto

Resultado auxilia o médico a tomar a decisão final e tratar o paciente da melhor forma!



# IKONOS: Um sistema inteligente para apoio ao diagnóstico da COVID-19 através da análise de texturas de imagens de raios-x

Coordenação: Prof. Wellington Pinheiro dos Santos

Departamento de Engenharia Biomédica. E-mail: wellington.santos@ufpe.br

Um novo tipo de coronavírus chamado SARS-Cov2 atravessou a barreira das espécies em dezembro de 2019 na China. O SARS-Cov2 possui altas taxas de proliferação e causa a Covid-19, doença que possui sintomas respiratórios que podem levar a morte. Desta forma, há a necessidade de métodos de diagnóstico rápido e preciso.

Os testes rápidos utilizados atualmente baseado em anticorpos, como IgM/IgG, são não específicos ao SARS-Cov2, pois detectam evidências sorológicas e não a presença do vírus. Segundo Liu et al. (2020) testes IgM/IgG quando coletados na primeira semana da doença possuem sensibilidade de 18,8% e especificidade de 77,8%.

Assim, é necessário o desenvolvimento de formas alternativas para o diagnóstico da Covid-19. Pesquisas recentes vêm demonstrando que imagens de raio-X do tórax podem ser utilizadas para detectar a Covid-19 com alta acurácia (Apostolopoulos, Aznaouridis, e M. Tzani 2020; Narin, Kaya e Pamuk, 2020). O uso da radiografia para o diagnóstico é uma boa opção considerando que o exame é o padrão para o diagnóstico da pneumonia e vários estabelecimentos de saúde o possui. Além disso, trata-se de um exame rápido e de baixo preço comparado com outros exames de imagens, como ressonância magnética nuclear e Tomografia Computadorizada.

Pensando nisso, foi desenvolvido o IKONOS, um sistema automático de apoio ao diagnóstico da Covid-19 usando técnicas de aprendizado de máquina e radiografia do tórax. O funcionamento básico do IKONOS é o seguinte: um profissional de saúde requisita imagens de raio-X do tórax do paciente com sintomas característicos da Covid-19.

Ao receber a imagem digital, o radiologista ou profissional de saúde pode fazer o upload da imagem na aplicação. As imagens então serão analisadas por um sistema inteligente e retornará uma classificação para múltiplas doenças respiratórias como Covid-19, pneumonia viral ou bacteriana.

Os valores de acurácia, índice kappa, sensibilidade e especificidade dessas classificações também são disponibilizados. Assim, a equipe médica pode analisar o resultado e tomar a decisão final da conduta clínica.

Considerando ainda a demanda por uma solução precisa e que funcione em tempo real, o modelo inteligente apresenta baixo custo computacional associado, ou seja, baixo consumo de memória e tempo de execução adequado. Além disso, a classificação da Covid-19 apresentou sensibilidade de 0,977; especificidade de 0,993; precision de 0,979 e recall de 0,977. O sistema possui uma acurácia média obtida foi de 89,1337 e índice Kappa médio de 0,8552.

Finalmente, esses resultados nos indicam que o diagnóstico clínico combinado com o diagnóstico por imagem podem ser suficientes para o diagnóstico da Covid-19 prosseguir com o tratamento, embora as amostras devam ser enviadas para diagnóstico molecular em paralelo para fins epidemiológicos. Esta combinação pode acelerar o início do tratamento e conseqüentemente, devido à ampla disponibilidade do equipamento de raio-X, muitas vidas podem ser salvas.





# Produção de surfactina em *Bacillus subtilis* e atividade inibidora da infectividade de coronavírus

Coordenação: Tercilio Calsa Junior

Departamento de Genética. E-mail: [terciliojr@yahoo.com.br](mailto:terciliojr@yahoo.com.br)

A atual pandemia de COVID19, com agente etiológico SARS-Cov2, tem demandado esforços significativos da comunidade científica e tecnológica internacional em diversas frentes de ação, para enfrentamento do grave crescimento de pacientes infectados e de óbitos em nível mundial. Duas das frentes de ação em destaque para novas abordagens e estratégias são o aumento da eficiência na prevenção e diagnóstico, através da descoberta e estudo de compostos com atividade potencial de inibição do vírus, tanto de sua capacidade em infectar quanto em se replicar nas células hospedeiras, causando danos.

Neste contexto, alguns autores tem estudado a interação entre moléculas derivadas de bactérias e que podem modular/facilitar a infectividade de vírus derivados de habitats similares, como enterobactérias humanas e coronavírus (CoV) derivados do intestino de morcegos (tais como o SARS-CoV da síndrome respiratória aguda severa e o MERS-CoV da síndrome respiratória do Oriente Médio). Recentemente (novembro de 2019), foi verificado que a surfactina, um lipopeptídeo cíclico com atividade antibiótica, e associado a peptidoglicanos (PG) de *Bacillus subtilis*, reduziu a infectividade de CoVs em 10.000 vezes, de maneira dependente da dose e da temperatura. Estudos demonstraram que a surfactina rompe a integridade do vírion, chegando a impedir a infecção in vivo para algumas amostras. Os mesmos autores mostraram que esta surfactina associada a PGs tem efeito inibidor significativo amplo contra vírus envelopados, inclusive influenza, Zika, Ebola, Nipah, chikungunya, Una, Mayaro e Dugbe.

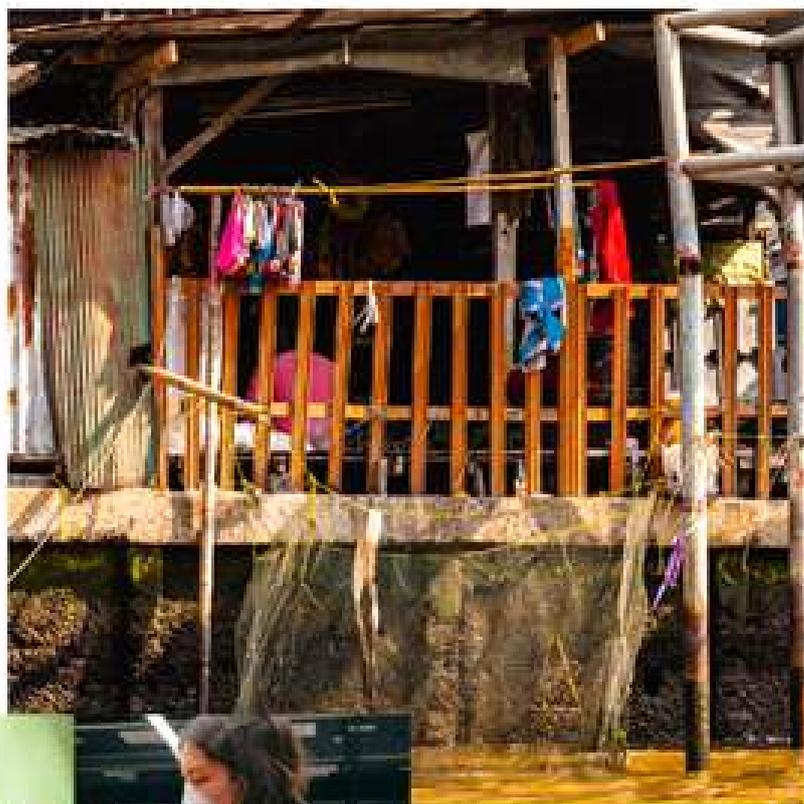
As surfactinas tem destaque dentre os biosurfactantes, pois além de apresentar as mesmas funções dos surfactantes sintéticos e apresentar baixíssima citotoxicidade, tem potencial antimicrobiano, fungicida e bactericida e já foi também evidenciada sua atividade antitumoral, antimicoplásmica, anticoagulante e antiviral, além de já ser utilizada como veículo para administração de drogas via pulmonar, em cosméticos e produtos alimentícios e industriais.

Deste modo, o cultivo de *Bacillus subtilis* (Bs) para produção de surfactina associada a PG, e a análise da sua atividade inibidora da infectividade do SARS-CoV2, pode auxiliar na aplicabilidade deste biocomposto em possíveis estratégias de prevenção, desinfecção complementar de materiais, bloqueio viral ou abordagens terapêuticas auxiliares contra este coronavírus.

Resultados parciais. As etapas realizadas são ilustradas na Figura 1. Os isolados 287, 292 e 309 de *B. subtilis* oriundos da coleção do IPA (A) foram cultivados para pré-inóculo e inóculo em meio de cultura específico contendo 4% melaço de cana-de-açúcar (B), em erlenmeyers de 250 mL com 100 mL de meio de cultura para melhor razão de aeração. Após o inóculo dos isolados de *B. subtilis* no meio de cultura com melaço, este foi mantido em incubadora agitadora orbital por 24 h a 37°C, a 200 rpm.

A solução passou por sucessivas lavagens com clorofórmio-metanol (2:1 v/v) para melhor extração do surfactante. A fase inferior, mais clara (que contém a surfactina), foi recolhida com ajuda de seringa esterilizada (G) e transferida para outro tubo (H). O extrato contendo a surfactina foi mantido em rotoevaporador (I) para concentração da amostra. A surfactina concentrada foi diluída em solução de metanol-acetonitrila (1:1) para ser analisada em coluna de fracionamento via HPLC (J, K).

Uma vez purificada e caracterizada em HPLC, a surfactina obtida será testada quanto a sua atividade antiviral anti-SARS-CoV2 por grupo colaborador do CPqAM-FioCruz.



**É A PESQUISA  
DA UFPE A SERVIÇO  
DA COMUNIDADE**

# POLÍTICAS PÚBLICAS, ECONOMIA E SOCIEDADE

---

Este eixo congrega pesquisas que têm como objetivo auxiliar o Estado de Pernambuco, de forma imediata, em ações que contemplam: avaliação da dinâmica de contaminação da COVID-19, fluxo de atendimento nos hospitais, mapeamento dos bairros mais afetados, criação de plataformas de simulação de cenários, impactos socioeconômicos e ambientais da pandemia e programas de prevenção para populações de risco. As pesquisas também abordam a alocação de recursos nos diferentes cenários em que o estado de Pernambuco se encontra diante da contaminação em massa da população, suas consequências para a infraestrutura produtiva e atuação do governo, além de impactos sobre o turismo e a segurança alimentar.

Os projetos desenvolvidos neste eixo estão divididos nos seguintes temas:

## **1. Saúde**

Com projetos nas áreas de desenvolvimento de fármacos, saúde do idoso, avaliação da capacidade hospitalar, reabilitação de pacientes e simulação do número de infectados;

## **2. Diagnóstico**

Com projetos sobre vigilância epidemiológica baseada nos esgotos e infecciosidade em animais;

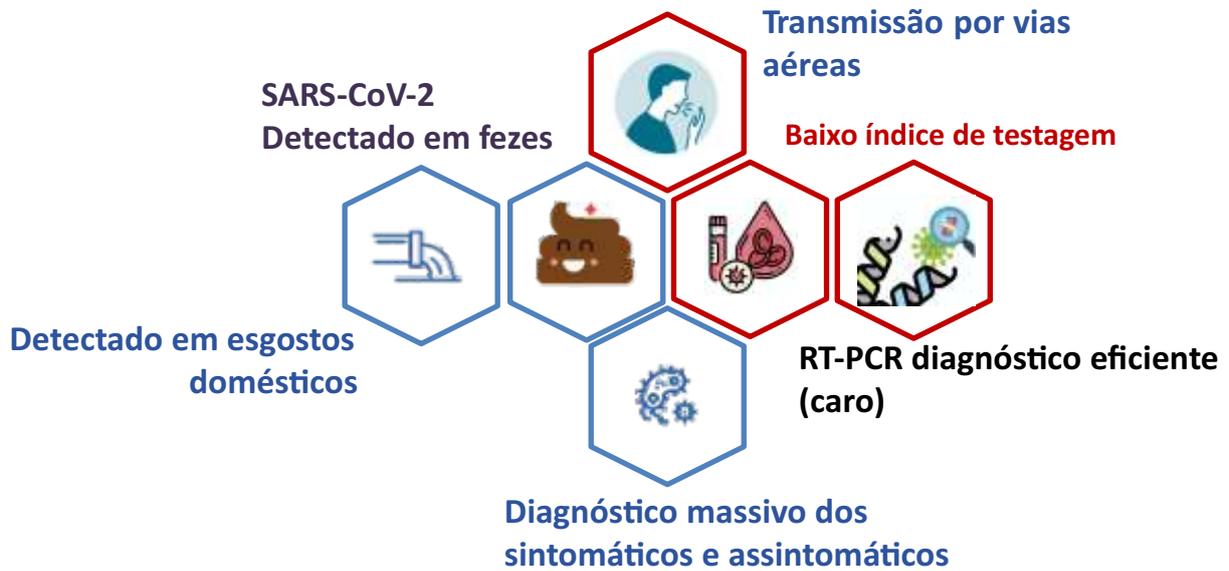
## **3. Economia**

Com projetos que tratam dos impactos socioeconômicos e ambientais da pandemia;

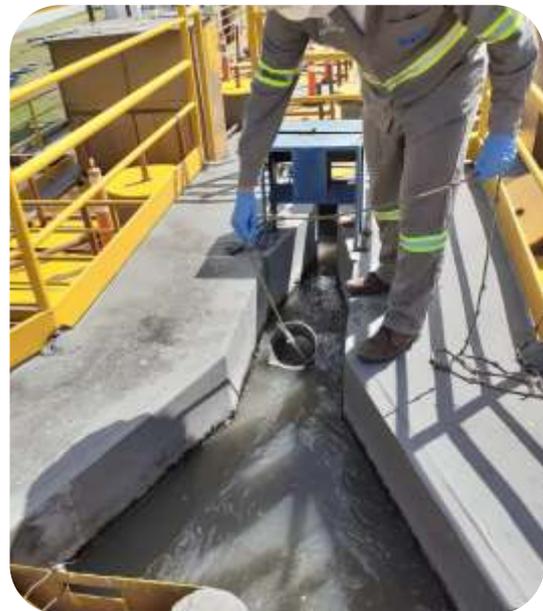
## **4. Sociedade**

Com projetos que tratam dos impactos nas relações humanas, educação em saúde, e aprendizagem inventiva.





**COLETA DE AMOSTRAS EM CANAIS**  
Áreas não servidas por rede coletora de esgotos



Coleta de amostras em Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs)

# COVID-19 em resíduos: Diagnóstico e medidas de proteção

Coordenação: Lourdinha Florêncio e Sávvia Gavazza  
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. E-mail: flor@ufpe.br)

Muitos dos estudos sobre a pandemia do Covid-19 revelam que a transmissão do coronavírus (SARS-CoV-2) é realizado, principalmente, por contato com uma pessoa infectada e pela exposição a gotículas de secreções respiratórias, espirros, tosse e objetos ou superfícies contaminadas. Entretanto, estudos recentes apontam que 45% dos infectados ocorreram pela transmissão dos portadores do Covid-19 assintomáticos; portanto, o potencial de aumentar o risco de transmissão é maior se não forem implementadas medidas eficazes de controle. Para isso, é necessária a aplicação dos testes clínicos em massa, em combinação com o rastreamento de contato e isolamento dos infectados (sintomáticos e assintomáticos).

Entretanto, devido às limitações práticas e econômicas para a sua realização, é extremamente importante o desenvolvimento de ferramentas complementares para rastrear fontes de Covid-19 e assegurar intervenção e prevenção na fase inicial. Uma alternativa promissora é monitorar a presença genômica do SARS-CoV-2 usando a abordagem da Epidemiologia Baseada nos Esgotos (Wastewater Based Epidemiology-WBE), que já está sendo usada em muitas partes do mundo (Alemanha, Austrália, Espanha, Estados Unidos, França, Holanda, dentre outros) e também no Brasil (Belo Horizonte, Brasília, Foz do Iguaçu, Niterói e São Paulo).

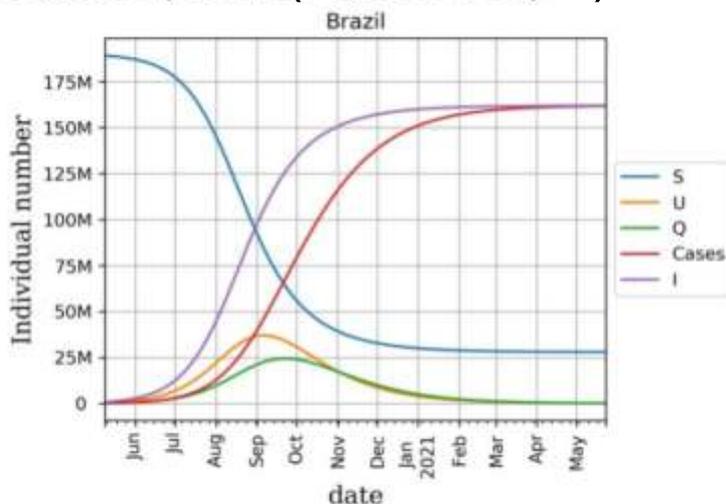
Foi observado que o coronavírus deixa um traço genético (RNA) que permanece no corpo dos infectados por dias e que também é expelido pelas fezes dos infectados (sintomáticos e assintomáticos), atingindo as redes de coleta de esgoto desde o início da infecção.

Embora haja especulação sobre a infecciosidade do vírus pela via feco-oral, não se tem informações sobre a viabilidade viral no esgoto. No entanto, sabe-se que existe uma correlação direta entre a quantidade de unidades genômicas de SARS-Cov2 nos esgotos domésticos e a ocorrência do número de casos.

Portanto, o objetivo desta proposta é utilizar o monitoramento de esgoto sanitário como ferramenta de vigilância epidemiológica para detecção viral e subsidiar as medidas de prevenção e controle da saúde coletiva. Os resultados darão suporte ao mapeamento epidemiológico indireto em Recife, tendo assim, informações da carga viral presente na população que eventualmente não tenha sido testada clinicamente, representando uma importante estratégia de controle e identificação epidemiológica. As zonas de vulnerabilidade sócio-sanitária-epidemiológicas foram identificadas para a cidade de Recife. O projeto está na fase de coleta e análise de amostras para quantificação do RNA viral.

Parcerias: Compesa, BRK e CPRH

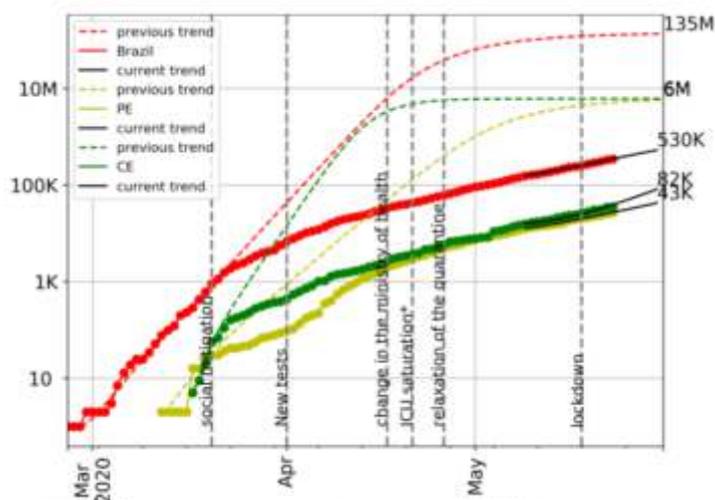
## Previsão do número de indivíduos infectados (Dados do Brasil).



Esta figura mostra variáveis de saída do modelo SUQC em uma simulação de 365 dias para o Brasil.

(S - Susceptível; U - infectado em não quarentena; Q - infectado em quarentena; C - infectado confirmado; I - total infectados).

## Tendência de crescimento de casos acumulados antes e depois das ações de mitigação (Dados do Brasil e dos estados de Ceará e Pernambuco).



Demonstra-se aqui o impacto das medidas de isolamento na tendência de aumento de casos no Brasil e nos estados de Ceará e Pernambuco.

# Projeção de cenários, monitoramento e avaliação de medidas restritivas sobre o avanço da COVID-19.

## O caso do Brasil

Coordenação: Lucio Camara e Silva

Núcleo de Tecnologia do Centro Acadêmico do Agreste. E-mail: [lucio@cdsid.org.br](mailto:lucio@cdsid.org.br)

A pandemia da COVID-19 tornou-se uma ameaça extrema à saúde global e, conforme o número de casos confirmados relatados continuou crescendo, o surto em curso da pandemia tem representado um desafio para o especialista.

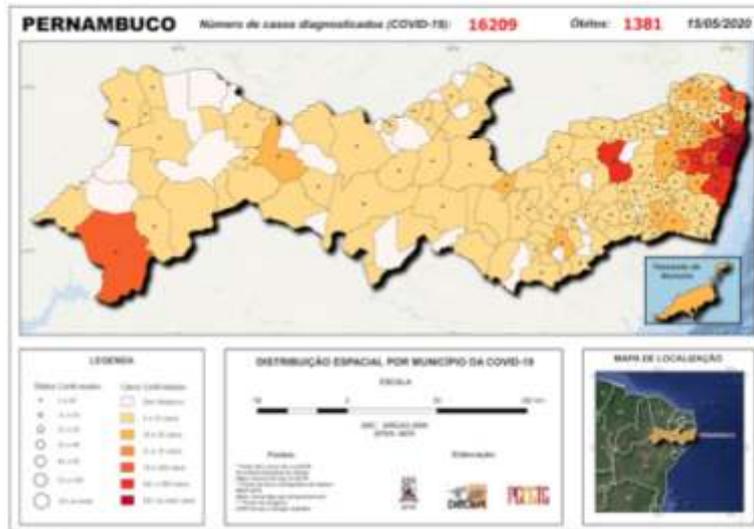
Apesar da dinâmica de transmissão e das características epidemiológicas do COVID-19 durante o surto permanecerem incerta (Liu et al., 2020), a modelagem matemática da transmissão da doença tem tido um papel fundamental no apoio ao diagnóstico clínico e na otimização de uma combinação de estratégias (Jia e Lu, 2020), a saber: (i) quão transmissível é a doença; (ii) quão grave é a infecção; (iii) quão efetivas as intervenções foram e deveriam ser (Tang et al., 2020). Dessa forma, vários estudos têm sido desenvolvidos para estimativa do número básico de produção do novo COVID-19 (Liu et al., 2020).

Em fevereiro de 2020, a síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) surgiu em São Paulo, Brasil. Desde então, algumas medidas em resposta ao surto, incluindo distanciamento físico, fechamento de escolas e de locais de trabalho, foram adotadas em alguns estados e cidades do país. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo utilizar diferentes modelos epidemiológicos para avaliar a dinâmica da pandemia no Brasil, principalmente nos estados de Pernambuco e Ceará, nordeste do Brasil, e servir de suporte aos gestores no que tange as decisões a serem adotadas para mitigar e controlar a disseminação do vírus. Especificamente, foram avaliadas a taxa de crescimento inicial e magnitude final da epidemia, a previsão do número total de casos em 7 dias, bem como a previsão de curto prazo do número total de casos em 7 dias, além da simulação do pico de casos infectados e o número de dias entre o início e o pico da epidemia.

Para isso, foram utilizados e implementados os modelos de crescimento logístico generalizado (GLM) (Chowell et al, 2020), modelo Richards (Wu et al, 2020), modelo SUQC (Susceptíveis, infectados em não quarentena, infectados em quarentena, infectados confirmados) (Zhao e Chen, 2020) Para quantificar a qualidade dos ajustes dos modelos durante a calibração, foram utilizados como critérios: eficiência de Nash-Sutcliffe (NSE), erro quadrático médio (RMSE) e erro relativo absoluto médio (MARE). Para maiores detalhes do modelo, os autores sugerem:

Por fim, vale ressaltar que a importância da modelagem se justifica para entender a dinâmica da propagação ao longo do tempo e não apenas para se concentrar na determinação do pico da pandemia. De fato, o pico não pode ser entendido como um conceito determinístico, mas como uma orientação de criticidade e, como resultado, deve ser uma orientação para as autoridades públicas tomarem decisões. Ao demonstrar o dinamismo do vírus, observamos que ele pode durar muito tempo, inclusive chegando no próximo ano, e pode subsidiar a adoção de políticas públicas de convivência com essa pandemia a longo prazo. Entretanto, pode-se constatar um efeito da mitigação social, adoção de novos testes, implementação de lockdown, na tendência de aumento de casos no Brasil e nos estados do Ceará e Pernambuco, contribuindo para diminuição da transmissão local do vírus.

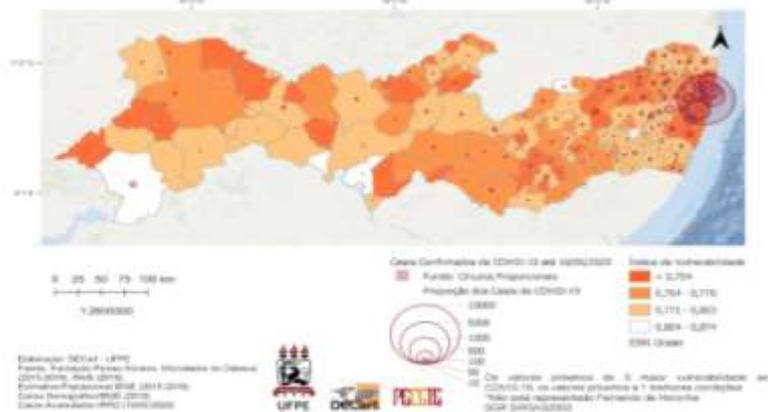
## Distribuição Espacial da COVID-19 nos municípios de Pernambuco



## Casos confirmados da COVID-19 até 24 Maio 2020 por Distrito Sanitário do Recife



## Índice de Vulnerabilidade ao COVID-19 no estado e sua relação com casos e óbitos



# Projeto COVIDCart

## Um ambiente virtual de disponibilização de informações georreferenciadas e mapas temáticos relacionados ao enfrentamento da pandemia da COVID-19

Coordenação: Andrea Flavia Tenório Carneiro e Andréa de Seixas  
Departamento de Cartografia. E-mail: aseixas@ufpe.br

Numa situação de emergência como a atual pandemia de COVID-19, a geração de informações organizadas e disponibilizadas de forma clara e ágil é fundamental para o apoio às decisões dos gestores públicos de áreas diversas, como saúde, economia e planejamento. Nesse contexto, a academia, em colaboração estreita com o poder público, constitui uma interação sinérgica, capaz de transformar dados em informações e conhecimento, para que as soluções mais efetivas possam ser avaliadas e implementadas

O projeto COVIDCart propõe identificar a distribuição e o risco da doença num recorte espacial, que pode ser o setor censitário, o bairro, a cidade ou outros níveis de agregação. Além disso, busca estruturar e organizar dados referentes à evolução da doença, para estudos atuais e futuros relacionados à sua disseminação e análise das políticas públicas adotadas. Os Sistemas de Informações Geográficas permitem a realização de análises de dados espacialmente georreferenciados, correlacionados a variáveis demográficas, sociais, econômicas, de mobilidade, e outras que sejam identificados como importantes para o embasamento das ações de prevenção, contenção e mitigação da disseminação do vírus. No que diz respeito à disseminação da doença, é possível verificar, a partir de técnicas de análise estatística espacial, se esta apresenta algum padrão espacial, que pode ser de aleatoriedade, aglomerado ou regularidade.

O desenvolvimento do projeto está ocorrendo em duas vertentes: produtos para divulgação de informações gráficas e cartográficas para a população em geral, e produtos de cartografia temática e análise espacial para especialistas. Nos dois casos, são produzidos mapas estáticos e dinâmicos do estado de Pernambuco, da Região Metropolitana do Recife e do município de Re-

cife. Para a divulgação dos resultados, foram criados um site (<https://sites.google.com/view/covidecart/>) e perfis no Facebook (<https://www.facebook.com/COVIDecart-UFPE-107733410920813/>) e no Instagram ([https://www.instagram.com/covid19\\_em\\_mapas\\_pe/](https://www.instagram.com/covid19_em_mapas_pe/)). No perfil do Instagram são publicadas animações e gráficos simplificados, comunicando dados estatísticos numa forma visual mais direta para a população. No site são disponibilizadas séries de mapas temáticos estáticos, e mapas dinâmicos mais elaborados, do estado de Pernambuco e de Recife. Cada série é acompanhada de nota técnica que explicita a metodologia utilizada, as fontes de dados e o seu tratamento, bem como análises e interpretações pertinentes.

Destacam-se as séries de mapas estáticos de Pernambuco que tratam da Distribuição Espacial da COVID-19 nos municípios de Pernambuco (FIGURA 1); do Índice de Vulnerabilidade ao COVID-19 no estado e sua relação com casos e óbitos (FIGURA 2). Além disso, estão sendo disponibilizados mapas diários dos casos confirmados de COVID-19 no município de Recife por Distrito Sanitário (FIGURA 3); e mapas dinâmicos dos municípios de Pernambuco e dos bairros do município do Recife, com a evolução de casos e óbitos. A equipe do projeto é formada por professores(as) e alunos(as) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação e do Departamento de Engenharia Cartográfica. São parceiros do projeto a empresa InLoco, que disponibiliza os dados de isolamento social, e o 3.CGEO – Exército.

Palavras-chave: Cartografia Temática, Mapeamento de Epidemias, Sistemas de Informações Geográficas para a Saúde Pública.



**Os produtos e serviços fomentados estão sendo disponibilizados gratuitamente.**

---

# INDÚSTRIAS CRIATIVAS

---

Este eixo temático congrega pesquisas sobre desenvolvimento de dispositivos e ambientes inteligentes, aplicativos para diagnóstico, detecção, monitorização e prognóstico preditivo para COVID-19. Também são apresentados projetos com modelagem e sistemas de informação e tomada de decisão, usando Inteligência Artificial.

Os projetos desenvolvidos no eixo de indústrias criativas estão divididos em três temas:

## 1. Mapas e painéis informativos

Para visualização de dados georreferenciados sobre crescimento do número de casos, áreas de vulnerabilidade e resultados de simulações.

## 2. Mídias digitais

Para produção de conteúdos informativos em texto e áudio e recursos educacionais abertos.

## 3. Equipamentos

Para produção de dispositivos e equipamentos diversos como máquinas para esterilização viral, equipamentos para proteção e cabines de desinfecção.

Ao todo, 10 projetos estão em andamento nesse eixo, sendo 3 apresentados a seguir.



### Mapa de Calor (evolução 3 dias) e Projeção de Casos (6 dias)



Heat Maps Example: **(a)** Day (13/03/20): **(b)** Day (14/03/20) **(c)** Day (17/03/20)

### Análise de Casos COVID-19 (Estados e Cidades)



### Análise de Casos COVID-19 (Estados e Cidades)



# Xô COVID: Projeção de crescimento da COVID-19 usando Inteligência Artificial

Coordenação: Abel Guilhermino da Silva Filho  
Centro de Informática. E-mail: agsf@cin.ufpe.br

A proposta desse projeto visa o desenvolvimento de um sistema capaz de fazer a projeção de crescimento no número de casos da COVID-19 nos estados e cidades do Brasil a partir do uso de algoritmos de inteligência artificial. Esse aspecto poderá guiar os gestores de saúde nas tomadas de decisões no enfrentamento do COVID. Nesse sentido, está sendo desenvolvido uma ferramenta computacional chamada de “COVID-Smart Geographic Information System” (COVID-SGIS).

Esse projeto é coordenado pelo Prof. Abel Guilhermino do Centro de Informática (UFPE) e tem parcerias com o Prof. Wellington Pinheiro do Departamento de Engenharia Biomédica (UFPE) e a Profa. Patty Koslkova da University College London (UCL). Uma equipe composta de 1 aluno pós-doutorado (Anwar Musah), 2 alunos de pós-graduação (Clarisse Lins e Ana Clara) e 5 de graduação (Eduardo Luiz, Gabriel Souza, Lucas Job, Luiz Antônio e Samuel Barbosa).

O COVID-SGIS é uma ferramenta computacional inteligente para monitoramento dinâmico e previsão espaço-temporal do Covid-19. O COVID-SGIS permite acesso em desktops e está sendo aprimorada também para dispositivos móveis, e é capaz de:

- Monitoramento dos casos de Covid-19 e óbitos nos estados e cidades do Brasil;
- Acompanhamento da densidade do Covid-19 através de mapas de calor;
- Predição do número de casos do Covid-19 para 6 dias posteriores;

· Monitoramento acumulativo e diários, desde o início da doença em todas as cidades e estados do Brasil;

- Gráficos comparativos do Covid-19 por estado e cidades do Brasil;
- Construção de gráficos personalizados.



## Números envolvidos no projeto até agora



## Recorrências lexicais Palavras mais utilizadas nas produções do projeto



# Observatório de Mídias e Conteúdos Informativos sobre COVID-9 (Coronavírus)

Coordenação: Carolina Dantas Figueiredo

Departamento de Comunicação. E-mail: carolina.figueiredo@ufpe.br

Fevereiro de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) emitiu um alerta pedindo atenção à epidemia de desinformação que estava acompanhando a disseminação do Coronavírus. O Departamento de Comunicação Social da UFPE rapidamente respondeu a este chamado. Em Março, iniciou-se uma articulação entre o Laboratório de Imagem e Som (LIS) e a Rádio Paulo Freire e foi criado o Coronavírus em Xeque. O projeto, aportado na página da rádio, consiste na produção de conteúdos informativos em texto e áudio que desmentem Fake News sobre o Coronavírus, transmitindo informações acuradas, além de analisar estratégias de disseminação de conteúdos falsos (algoritmos, robôs, disseminação da dúvida, teorias da conspiração, etc).

Como forma de ampliar o Coronavírus em Xeque e incluir atividades de observatório de mídia e escuta à comunidade foi criado o Observatório de Mídias e Conteúdos Informativos sobre COVID-19 (Coronavírus), coordenado pela profa. Carolina Dantas e contemplado pelo edital Propesq nº 06/2020, integrando o eixo de Indústrias Criativas. Além de pesquisadores de vários departamentos da UFPE (Filosofia, Educação, Sociologia) contamos com a colaboração de pesquisadores da UPE, UFRN, USP, UFBA, UFRGS, UFF, UFMG, UNICAP, UNICAMP, UFMG, INTERCOM e FIOCRUZ, bem como de profissionais da área, como jornalistas da agência de checagem Aos Fatos e ABRAJI.

De Abril a Junho de 2020, a equipe atingiu resultados consideráveis. Foram produzidos 86 interprogramas, 11 podcasts e 1 podcast semanal (duração média 25 minutos) e publicados 06 artigos e 05 relatórios de pesquisa. A partir deste trabalho e após a realização de grupos focais de escuta a membros de comunidades e movimentos sociais foram produzidos conteúdos de áudio específicos para download e circulação no WhatsApp e redes sociais, no sentido de combater desinformação. Todos esses conteúdos estão disponíveis no site da Rádio Paulo Freire, na aba Coronavírus em Xeque. Também há uma frente de atuação de combate à desinformação científica, ligando o programa ao eixo de Divulgação científica do projeto.

Também realizamos a primeira etapa de observatório de mídia no Twitter. 300 Tweets foram analisados entre março e junho de 2020 para verificar a ocorrência de desinformação em perfis de Twitter da presidência da República (@secomvc, @minsaude e @planalto) e do Governo do Estado de Pernambuco e Prefeitura do Recife (@governope, @SaudePE e @prefrecife). Foi encontrada desinformação no perfil @secomvc, relacionado à presidência. Mais especificamente, verificou-se o emprego de firehosing, procedimento no qual o público receptor é bombardeado de informações repetidas, sendo elas verdadeiras ou não, com o intuito de gerar confusão.

Em Julho adquirimos através dos recursos do edital uma assinatura da plataforma de monitoramento de redes Netlytic. Com o intuito de democratizar conhecimento e capacitar pesquisadores realizamos um treinamento online para 20 participantes sobre o uso do Netytic. As vagas foram rapidamente preenchidas. A gravação do curso está disponível no Site do Obimídia UFPE, assim como o relatório do observatório de mídia no Twitter. Ainda em termos de formação foi realizado através do Obimídia uma transmissão em stream no YouTube sobre Desinformação na Pandemia com cerca de 60 participantes, entre eles colegas da UFC, UFRJ e UFRGS e contando com mais de 200 interações via chat.



[www.uvtec.com.br](http://www.uvtec.com.br)

[Home](#) [Monte o seu](#) [Quero um](#) [Sobre nós](#) [Saiba mais](#)

Já pensou se máscaras de proteção fossem reutilizáveis?

Nós já pensamos. Agora estamos criando soluções com equipamentos de baixo custo para desinfecção de máscaras cirúrgicas.

QUERO MONTADO

MONTE VOCÊ MESMO

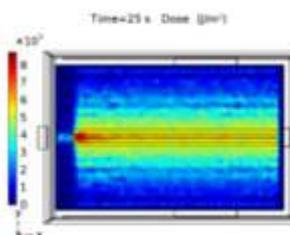
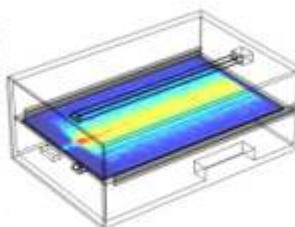


Seu médico e quero um UV-Clean.  
[Adquirir](#)



Quero eu mesmo montar meu UV-Clean.  
[Monte o seu](#)

## Resultados Preliminares



Cabines de desinfecção de máscaras cirúrgicas e respiradores

---



# Plataforma virtual (UVTec) de apoio ao desenvolvimento de cabines de desinfecção de máscaras cirúrgicas e respiradores N95

Coordenação: Renato Evangelista de Araújo  
Engenharia Eletrônica. E-mail: [renato\\_de\\_araujo@yahoo.com.br](mailto:renato_de_araujo@yahoo.com.br)

O rápido crescimento do número de casos de COVID-19 indica uma limitação no suprimento de máscaras cirúrgicas descartáveis (respiradores N95 e PFF2) para os profissionais de saúde.

A desinfecção desses equipamentos de segurança apresenta-se como uma estratégia para reuso dos mesmos, em períodos de pandemia.

Nossa ação consiste no estabelecimento de uma plataforma virtual (site) de apoio ao desenvolvimento de cabines de desinfecção, por radiação ultravioleta, de máscaras e respiradores. Instruções e suporte técnico serão disponibilizados para auxiliar (estabelecimentos de saúde, microempreendedores, profissionais autônomos) a construção de cabines de desinfecção.

A plataforma UVTec ([www.uvtec.com.br](http://www.uvtec.com.br)) proverá uma compilação de conhecimento técnico-científico para a sociedade.

A plataforma UVTec atuará no combate ao COVID-19 pela disseminação de equipamentos e conhecimento, fomentando empreendedores à atuarem apoiando instituições e profissionais de saúde na desinfecção de máscaras cirúrgicas descartáveis. Cinco cabines de desinfecção foram instaladas na UFPE (HC e laboratórios da área de Saúde, com atendimento direto ao público).