

3ª EDIÇÃO | JULHO 2020

# Inovação

## & DESENVOLVIMENTO

A REVISTA  
DA FACEPE

COVID-19

# A LUTA MUNDIAL CONTRA A PANDEMIA

O esforço de pesquisadores  
de Pernambuco na luta  
contra a Covid-19

Doenças negligenciadas:  
os entraves na superação  
dos males evitáveis



Secretaria de  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



GOVERNO DO ESTADO  
**PERNAMBUCO**  
MAIS TRABALHO, MAIS FUTURO.

## EXPEDIENTE

### FUNDAÇÃO DE AMPARO À CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

#### DIRETORIA EXECUTIVA DA FACEPE

**JOSÉ FERNANDO THOMÉ JUCÁ**  
Presidente

**PAULO ROBERTO FREIRE CUNHA**  
Diretor Científico

**ARONITA ROSENBLATT**  
Diretora de Inovação

**ANA ROSA DE ANDRADE LIMA**  
Diretora Administrativa e Financeira

#### CONSELHO SUPERIOR

**JOSÉ ALUÍSIO LESSA DA SILVA FILHO**  
Secretário de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco e Presidente do Conselho Superior

**JOSÉ FERNANDO THOMÉ JUCÁ**  
Secretário Executivo do Conselho Superior

**CAROLINE MARIA DE MIRANDA MOTA**  
Professora Titular da Universidade Federal de Pernambuco

**GABRIEL ALVES MACIEL**  
Pesquisador do Instituto Agrônômico de Pernambuco

**FERNANDO BUARQUE DE LIMA NETO**  
Livre Docente da Escola Politécnica de Pernambuco/Universidade de Pernambuco

**LEONOR COSTA MAIA**  
Professora Titular da UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

**RINALDO APARECIDO MOTA**  
Professor Titular da Universidade Federal Rural de Pernambuco

**MARIA DE FÁTIMA DE SOUZA SANTOS**  
Professora Titular da Universidade Federal de Pernambuco

**RENATO AUGUSTO PONTES CUNHA**  
Presidente do SINDAÇUCAR-PE e da NOVABIO

**CLÁUDIO JOSÉ MARINHO LÚCIO**  
Sócio-Fundador da Porto Marinho Ltda.

**AMANDO GUERRA NETO**  
Diretor-Executivo da Tmed, Desenvolvedora de Produtos e Serviços Médico-Hospitalares

**JOSÉ OSWALDO DE BARROS LIMA RAMOS**  
Diretor Regional do Sesc em Pernambuco

## REVISTA INOVAÇÃO & DESENVOLVIMENTO

#### CONSELHO EDITORIAL

Ana Rosa de Andrade Lima  
Aronita Rosenblatt  
Francisco Saboya  
Ivon Palmeira Fittipaldi  
José Fernando Thomé Jucá  
Paulo Roberto Freire Cunha  
Ricardo de Almeida  
Ricardo Leitão

#### EDITOR-CHEFE

Abraham Sicsú

#### JORNALISTA RESPONSÁVEL

Daniel França (DRT-PE 3120)

#### PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Gláucio Menezes

#### ASSESSORIA TÉCNICA

Suele Martins

#### GERENTE DE COMUNICAÇÃO - SECTI

Nilton Lemos

## Editorial

A Pandemia é o maior desafio imposto à humanidade neste século. Aqui no Brasil, a crise ganhou dimensão holística porque exponencia as crises ambiental, política, social, econômica e de saúde já existentes. A complexidade do momento exige senso de coletividade, empoderamento comunitário, liderança, resiliência e paciência. Valores um tanto distantes do modelo de sociedade que estamos construindo ao longo de 520 anos.

A Covid-19 se junta a tantas outras mazelas endêmicas como as arboviroses, algumas popularmente identificadas como dengue, zika e chikungunya. Sem falar nos outros males corriqueiros dos trópicos, a exemplo da esquistossomose. A terceira edição da Revista Inovação & Desenvolvimento aborda o conceito de doenças negligenciadas. São patologias evitáveis e tratáveis, mas que não são superadas. Esta questão é tema de um dos artigos deste número.

A proposta de abordar esta temática na Revista Inovação & Desenvolvimento N°3 foi estabelecida no planejamento anual que previa a publicação em setembro. Como em maio publicamos o número 2 sobre os Parques Tecnológicos, resolvemos antecipar o cronograma para o começo de julho e tratar dos aspectos iniciais da pandemia da Covid-19. Nossa equipe ouviu gestores dos principais centros de pesquisa de Pernambuco, institutos e laboratórios públicos de reconhecimento internacional. Cientistas que desenvolvem localmente soluções globais.

É o caso do Instituto de Redução de Riscos e Desastres de Pernambuco (IRRD), do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami (Lika) e do Instituto Aggeu Magalhães, da Fundação Oswaldo Cruz em Pernambuco. Uma rede de pesquisa ligada a universidades federais que atua em parcerias com os maiores centros de pesquisa do mundo, a exemplo da University College of London e da Universidade de Nagasaki, no Japão. São essas mentes pensantes que estão orientando e assessorando gestores públicos em seus processos decisórios que norteiam as ações de convívio com a Covid-19.

A nossa equipe conversou com os cientistas que encabeçam esses projetos de pesquisa, muitos dos quais contam com financiamento via editais lançados pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Os desafios biológicos, sanitários são enormes e os políticos e econômicos ainda maiores. A velocidade de contágio é muito maior do que a dos protocolos científicos de testagem, diagnósticos e de capacidade de produzir remédios ou vacinas no tempo imposto pelo SARS-CoV-2, o tal do novo coronavírus.

Impossível vencer este agente patológico sem a Ciência. A defesa da Ciência como Política Pública é abordada em artigo do presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Trazemos também uma reportagem sobre um aplicativo que desenvolve habilidades socioemocionais em tempos de pandemia, um projeto que conta com financiamento da Facepe. Há ainda informações sobre diversas ações adotadas em Pernambuco no combate à Covid-19.

Vale também destacar nesta mensagem ao leitor, a ideologização que marca os comportamentos diante da Ciência. Recorrendo ao dicionário Houaiss para buscar uma definição do que vem a ser Ciência: "Corpo de conhecimentos sistematizados adquiridos via observação, identificação, pesquisa e explicação de determinadas categorias de fenômenos e fatos e formulados metódica e racionalmente." Nem tudo é Ciência, nem tudo pode ser assim classificado.

Essa definição não foi resgatada sem propósito. Faz parte do debate atual. É necessária para se discutir o que se tem dito sobre medicamentos milagrosos versus práticas científicas. O debate entre opiniões e ciência, tema recente na discussão de políticas.

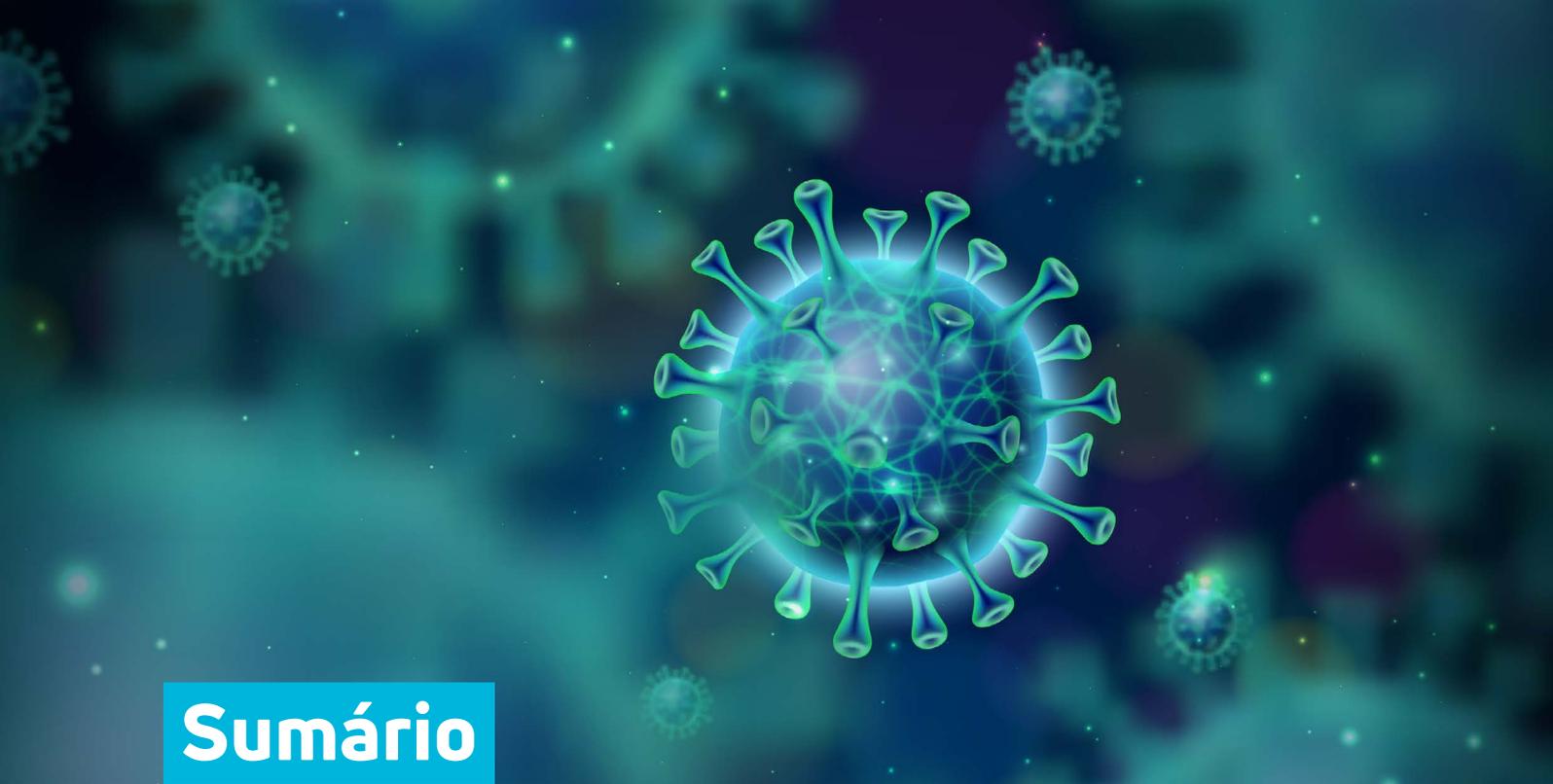
Na prática, ao se falar em posições apoiadas na Ciência está se defendendo, pelo menos, que deve haver um método e protocolos a serem seguidos. Abandoná-los e basear as recomendações de políticas públicas no achismo, no desejo pessoal, sem passar por um aprofundado estudo e pelas validações necessárias, pode colocar em risco inúmeras vidas, inúmeros seres que apresentam características inadequadas à essas aventuras e não têm conhecimento consolidado de sua base.

Também, deve-se ter claro que não se está falando de Ciências Exatas, tudo que envolva seres vivos, envolve riscos, envolve possíveis resultados inesperados. E, no caso humano, é fundamental que cada ser que possa ser afetado, deve ser conscientizado. Deve ter claro os perigos que cada procedimento traz, deve assumir, com clareza na mente, se quer ou não se expor. Isso é um princípio basilar da Bioética. Não é apenas assinar um papel, mas compreendê-lo efetivamente.

Nisso, surge a área de Saúde. Com certeza não é segmento do que chamamos Ciência Exata. O desconhecido e o não dominado não permite conclusões que se baseiem apenas em números ou proporções. São áreas experimentais em que, sem dúvida existe método e protocolos a serem seguidos, não se baseiam apenas em observações, mas para se chegar a conclusões mais sólidas precisam de processos de validação, de análise sistemática, de estudos aprofundados de possíveis impactos colaterais.

A época da alquimia e da feitiçaria já passou, precisamos de maior seriedade. Boa leitura e reflexão!

***Equipe Revista Inovação & Desenvolvimento***



## Sumário

**07**

**Entrevista - Sinval Brandão**

A expertise do Instituto Aggeu Magalhães (IAM/Fiocruz-PE) no combate à Covid-19

**10**

**Reportagem** - A análise de dados como arma para combater a Covid-19

**13**

**Reportagem** - Lika: um centro de pesquisa local pensando soluções globais

**16**

**Reportagem** - FACEPE financia projeto de aplicativo que ajuda a desenvolver habilidades socioemocionais durante a pandemia

**18**

**Artigo - Evaldo Vilela**  
Ciência e Tecnologia para o bem comum

**20**

**Reportagem** - Os resultados concretos dos projetos financiados pela FACEPE sobre o Zika Vírus

**22**

**Artigo - Aronita Rosenblatt**  
A doença negligenciada está na pele

**25**

**Dicas de Leitura**  
A equipe da Revista Inovação & Desenvolvimento traz sugestões de livros e artigos científicos

**28**

**Reportagem** - Pesquisa investiga viabilidade do uso do plasma sanguíneo no tratamento da Covid-19

**30**

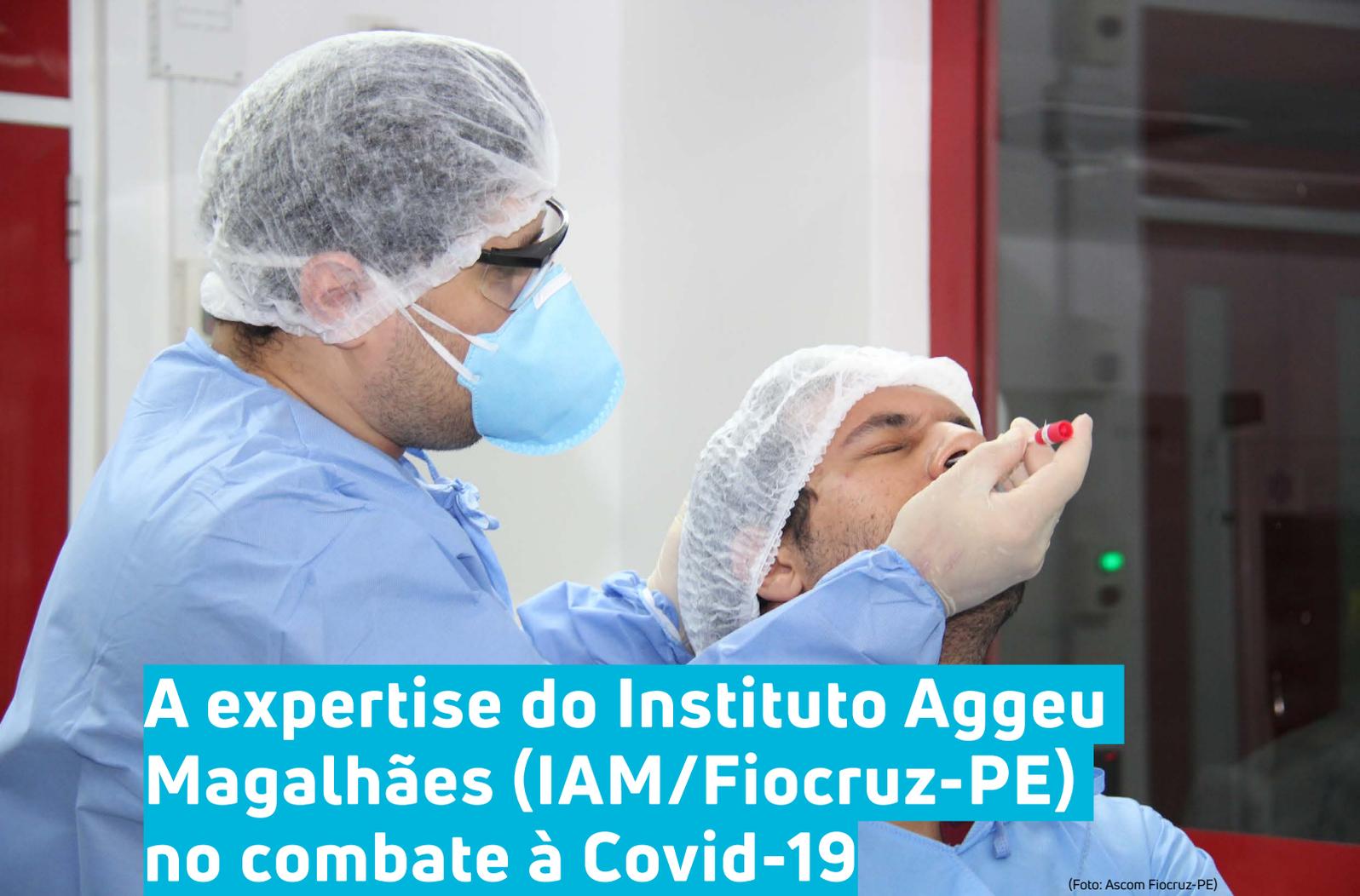
**Reportagem** - Comitê científico do Consórcio Nordeste orienta ações de combate à Covid-19 na região

**32**

**Curtas** - As diversas ações de combate à pandemia que unem empresas e poder público

**34**

**Artigo - Abraham Sicsú**  
Que desenvolvimento queremos?



## A expertise do Instituto Aggeu Magalhães (IAM/Fiocruz-PE) no combate à Covid-19

(Foto: Ascom Fiocruz-PE)

O Instituto Aggeu Magalhães da Fundação Oswaldo Cruz de Pernambuco foi pioneiro nas pesquisas que relacionavam o Zika Vírus aos casos de bebês nascendo com microcefalia entre os anos de 2015 e 2016. A descoberta teve uma grande repercussão no mundo e projetou o centro de pesquisa internacionalmente. Na época, os grupos de pesquisa em virologia e epidemiologia fizeram os primeiros estudos relacionados ao isolamento e sequenciamento genético do vírus. O know-how e a estrutura laboratorial fizeram a Secretaria Estadual de Saúde firmar uma parceria com a IAM/Fiocruz-PE e a delegar a coordenação dos estudos epidemiológicos do estado. Este episódio ressaltou a já provada qualidade científica do IAM/Fiocruz-PE tornando-o um ator indispensável na rede de combate à pandemia de Covid-19 no estado.

A *Revista Inovação & Desenvolvimento* entrevistou o pesquisador titular e diretor do instituto, **Sinval Pinto Brandão Filho**. Doutor em Biologia da Relação Patógeno-hospedeiro pela Universidade de São Paulo, ele atua nas áreas de parasitologia e saúde pública, com

ênfase no estudo da ecoepidemiologia de doenças parasitárias. Confira os principais trechos da entrevista.



(Foto: Ascom Fiocruz-PE)

**Sinval Pinto Brandão Filho**, pesquisador titular e diretor do Instituto Aggeu Magalhães (IAM/Fiocruz-PE)

**Revista Inovação & Desenvolvimento – Como o IAM/Fiocruz-PE entrou na rede de combate à Covid-19 no estado?**

**Sinval Brandão** - Nas primeiras reuniões com a Secretaria de Saúde, fomos questionados como o Aggeu poderia ajudar nos estudos de epidemiologia e de virologia. A minha vice de pesquisa, Constância Ayres, foi delegada para ser a representante da direção para ficar em contato com a Secretaria de Saúde. Começamos apresentar as possibilidades de respostas que o Aggeu poderia dar a pandemia. A retaguarda laboratorial, no caso o nosso Laboratório de Biossegurança de Nível 3, o único de Pernambuco que fica numa instituição de pesquisa. Os outros são em lacens (laboratórios estaduais centrais). Fizemos o PCR do primeiro paciente com suspeita de Covid-19 em Pernambuco (Nota do editor: ele se refere ao caso de um turista que voltou da Itália, em março de 2020, mais precisamente na terça-feira de Carnaval). Não era ainda para testar a Covid. Eles queriam testar influenza e vírus respiratórios que causam sintomas parecidos.

**RID - O IAM/Fiocruz-PE atuou junto ao Laboratório Central do Estado (Lacen). Como se deu essa parceria?**

**S.B** - O Ministério da Saúde, em meados de março, começou a distribuir os kits que a nossa unidade Bio-Manguinhos, nossa unidade de produção de testes e vacinas faz no Rio de Janeiro (Nota do editor: O Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos é uma unidade da Fundação Oswaldo Cruz - vinculada ao Ministério da Saúde - responsável pelo desenvolvimento tecnológico e pela produção de vacinas, reativos para diagnóstico e biofármacos.) É lá que se fabrica as sete vacinas que a Fiocruz produz e os kits testes de diagnóstico para várias doenças. Então o Bio-Manguinhos fabricou os testes e o Ministério da Saúde entregou aos lacens. Foi assim que começou a testagem no Lacen de Pernambuco, recebendo os kits e nós montamos uma equipe para fazer esses testes. Nós capacitamos o Lacen e emprestamos uma de nossas máquinas de PCR.

Outra vertente foi a da cobertura da distribuição espacial da doença. Nosso estatístico epidemiológico Weiner Souza fazia projeções, antes do IRRD (Instituto de Redução de Riscos de Desastres de Pernambuco) entrar e continua fazendo, agora com o IRRD, com os mapas de transmissão comunitária no estado.

**RID - E com relação ao agente patológico propriamente. Quais ações vocês têm desenvolvido?**

**S.B** - No início de maio, nós sequenciamos mais de 20 amostras do vírus circulante aqui em Pernambuco. Esse trabalho está sendo finalizado para posterior publicação. A previsão é de que em setembro nós tenhamos o perfil genotípico do vírus circulante em Pernambuco.

**RID - Uma das maiores dificuldades impostas pela pandemia é a de testagem em larga escala. Alguns produtos existentes ainda são controversos, apontando muitos resultados falsos negativos. Vocês estão criando algo na linha de testes?**

**S.B** - Esta é outra vertente que os nossos pesquisadores estão envolvidos é a de formulação de novos testes diagnósticos. Nosso virologista respiratório, o Lindomar Pena, apresentou um projeto fez uma abordagem do Zika e agora está fazendo uma nova abordagem, mais sensível e específico, para Sars Cov 2. Temos também um projeto totalmente pronto, que foi uma encomenda da Secretaria de Saúde, de estudo de soro prevalência nos doadores de sangue do Hemope. O paciente vai lá doar, é coletada uma amostra e uma máquina de luminescência vai dizer se ele tem IGM, IGG, IGA, as imunoglobulinas de diferentes classes de anticorpos. Os inquéritos de soro prevalência que estão fazendo por aí são com testes rápidos e tem um monte de falso negativo. Esse sistema que vamos fazer é de quimio-luminescência. Ele tem uma sensibilidade muito grande. Se você tiver anticorpo circulando, ele vai detectar.

**RID - A pandemia mudou a agenda das pesquisas científicas. Nesse contexto, como ficam os estudos sobre as chamadas doenças negligenciadas?**

**S.B** - A maioria do portfólio de pesquisas da Fiocruz é dessas doenças infecciosas. Aqui no Instituto nós temos oito serviços de referência, regional e nacional, para desenvolver estudos nessas doenças endêmicas, as quais arboviroses (dengue, zika e chicungunya), leishmaniose, doença de Chagas e filariose. Aliás, Recife foi a capital nacional da filariose nos anos 1980. Nosso instituto liderou os estudos nacionais sobre filariose, redescrevendo a doença com todos os estudos da biologia do parasita, os estudos clínicos e as infecções associadas à filariose. Tivemos um grande destaque nacional e internacional sobre filariose

linfática e o serviço de referência está lá até hoje. A filariose não está totalmente eliminada, diminuiu muito, mas ainda tem transmissão residual com casos na Região Metropolitana do Recife. Temos também o serviço de referência no Laboratório de Equistossomose, doença de muita prevalência aqui no Nordeste. Matou muita gente nos anos 1950 e 1960. Temos ainda o serviço de referência em Culicídeos Vetores, que são os vetores *aedes aegypti*, *cúlex*, os vetores dessas arboviroses e da filariose. São vários estudos da biologia e do controle desses mosquitos. E temos o estudo da peste. A Peste Negra no Brasil foi caracterizada em estudos pioneiros aqui no Nordeste do Brasil, desenvolvido nos anos 1960, em Exu (Sertão de Pernambuco), com uma caracterização completa, na época, da transmissão entre roedores...dos estudos comparativos com o Velho Mundo. Foi estruturado esse laboratório em Exu e depois ele veio para Recife, sendo uma referência nacional e internacional.

Nós desenvolvemos estudos ainda sobre a tuberculose, tanto do acompanhamento clínico dos pacientes, como em relação ao diagnóstico de infecções paucibacilares, aqueles pacientes que não conseguem expectorar. A gente tem testes que fazem a detecção da bactéria. E mais recentemente, a malária. Mais precisamente na Paraíba, na região do Conde, onde houve uma transmissão autóctone de malária, nessas áreas de Mata Atlântica. A gente fez a caracterização, identificamos os mosquitos infectados e esse trabalho está para ser publicado.



Pesquisador do Instituto Aggeu Magalhães (IAM/Fiocruz-PE) realizando o teste de Covid-19



## A análise de dados como arma para combater a Covid-19

O processo decisório do poder público que norteia a sociedade civil e a iniciativa privada na convivência com a pandemia de Covid-19 têm encontrado forte respaldo na ciência em Pernambuco. A análise de dados produzidos por centros de pesquisa, universidades e institutos tem sido a bússola na orientação da desafiadora tarefa de enfrentar o novo coronavírus.

Um desses centros começou a funcionar muito antes da pandemia que assola o mundo desde o final de 2019. É o Instituto para Redução de Riscos e Desastres de Pernambuco. É uma iniciativa federal que reúne esforços e talentos do Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Geosere/URPE); do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE).

“Ele é um órgão suplementar da UFRPE por não estar em departamentos, centros, estando ligado diretamente à reitoria”, explica o vice-diretor, Prof. Dr. Jones Albuquerque, ao mencionar que o do IRRD foi

formalizado no final de 2018. Ele conta ainda como a origem do instituto está ligada ao Geosere, coordenado pelo Prof. Dr. Ernande Pereira.

“Eles usavam satélites para monitorar plantações, entre outras coisas na área ambiental. Em 2006, eu me junto a Ernande para monitorar a esquistossomose no Litoral de Pernambuco. Na época, a gente se juntou para desenvolver uma estratégia para monitorar essa doença endêmica por satélite por aeronaves já que não havia drones. Desde então, toda vez que há um problema que o sistema não consegue observar por maneiras tradicionais, aciona a gente”.

Jones é matemático, físico e engenheiro de software, o que o credencia como cientista de dados. Chegou a trabalhar em modelagem de dados de satélite para o Sistema de Vigilância da Amazônia (Sivam) e na equipe do Google de Minas Gerais. Em 2015, ele passou a usar seu know-how no Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami (Lika), que tem a coordenação do Prof. Dr. José Luiz de Lima.

O IRRD surgiu para atender a uma lei federal que obriga os estados a terem um centro de prevenção de desastres. De acordo com Jones, essa demanda foi uma das bandeiras da então reitora da UFRPE, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Maria José de Sena, que buscou viabilizar o instituto. “A gente buscou agregar o Lika, que é o nosso melhor centro de Saúde Humana, com o nosso melhor centro de Saúde Ambiental, que é o Geosere”.

Essa associação de cientistas que resultou no IRRD tem atuação multidisciplinar. O grupo atua na produção e análise de dados sobre mudanças climáticas e os seus consequentes eventos extremos, além de acidentes provocados pelo homem, a exemplo do derramamento de óleo no Litoral do Nordeste. “Atuamos na Copa do Mundo de Futebol em 2014, nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro monitorando os surtos de dengue, zika e chikungunya”, relata Jones.

Com a pandemia, o *know-how* dos pesquisadores se voltou ao combate à Covid-19. Uma equipe formada por 47 cientistas se desdobra para criar estratégias de enfrentamento à doença. Na verdade, essa junção de instituições pernambucanas é um centro global de pesquisa que conta com a participação de cientistas de várias outras instituições do mundo, a exemplo da Unicef, University College of London, da Pittsburg University e University of Zurich.

Basicamente, o IRRD está organizado no que os gestores chamam de três camadas: a camada de Saúde Humana, com o Prof. José Luiz; a camada de satélite

e geoprocessamento, com o Prof. Ernande Pereira; e a camada de epidemiologia computacional com Jones Albuquerque. Outro parceiro forte do IRRD conta com financiamento da FACEPE: é o Instituto Nacional de Engenharia de Software (Ines), coordenado pelo Prof. Augusto Sampaio, do Centro de Informática (Cin) da UFPE.

Os cientistas do IRRD já participaram de missões no Malawuii, na fronteira com Moçambique, para monitorar epidemia de cólera e de monitoramento de gripe nos EUA. “Monitorar epidemia não é uma coisa esquisita pra gente porque já fazíamos isso ao longo da história”, afirma Jones.

(Foto: Reprodução Jones Albuquerque)



Jones Albuquerque, cientista do IRRD-UFRPE e LIKA-UFPE e co-founder do EpiTrack e HealthDrones

## O papel do IRRD na batalha diante da Covid-19

No mundo epidemiológico, a vinda de uma pandemia era uma tragédia anunciada. O assunto já estava presente nos discursos de personalidades como Bill Gates e do ex-presidente americano Barack Obama. Um dos argumentos usados por ele para aprovar leis do sistema público de saúde dos EUA era justamente a possibilidade concreta de uma pandemia de escala global.

O tema já vinha sendo abordado por uma das melhores escolas de medicina do planeta, a London

School of Hygiene and Tropical Medicine. Jones Albuquerque frequentou alguns desses seminários há dois anos. Ele conta que no final de novembro, leu os primeiros relatos no jornal britânico The Guardian.

“No dia 16 de dezembro (de 2019), nós colocamos esse assunto numa reunião com a defesa civil. Nós esperávamos que, duas semanas após o Carnaval, a vida estaria uma desgraça aqui mas, miraculosamente, isso não aconteceu”, explica Jones afirman-

do que os cientistas ainda não sabem o porquê da não-contaminação em massa pós-Carnaval.

Apesar dos sinais anunciadores, a perspectiva em torno da doença nos próximos meses é totalmente imprevisível. “Os dados oscilam muito! Essa oscilação nos fez perceber que a matemática utilizada, até então, não capturava isso. Os números refletem um passado muito oscilante por vários fatores: número de testes e retardo na transmissão da informação. Matemáticos do mundo inteiro erraram as contas. E por que eles não acertaram? Por que essa que eles usaram, a que faz curva, ela não funciona em Covid-19. A gente percebeu isso”, detalha Jones.

Mas como elaborar uma metodologia científica, segura e confiante capaz de prever o comportamento da epidemia? O jeito foi recorrer a pensadores clássicos como Albert Einstein. A teoria geométrica dele é o quem tem subsidiado os estudos mais recentes do IRRD no combate à Covid-19. “A gente desenhou uma teoria geométrica em cima da dele para tentar capturar os movimentos da pandemia. Isso é muito complicado”, afirma Jones.

Ele se refere à Curvatura de Forma Ricci e que essa teoria revela que estamos muito longe de voltar ao patamar de antes da pandemia. É a partir dela que são elaborados gráficos e tabelas na plataforma do IRRD disponível ao público em geral. “Longe que eu estou falando é 2021, dezembro. Espero, inclusive, que a minha curva esteja errada”, descontrai Jones mas alertando para um período difícil que estar por vir. Apesar das previsões, ele se diz otimista quanto ao desenvolvimento de uma vacina eficaz. A expectativa dele é que isto ocorra dentro de dois anos.

**A rotina do IRRD** – Em um cenário que muda a todo instante, fazer o recorte necessário para se antecipar e adotar as estratégias mais eficientes de combate à Covid-19 envolve mais que uma super qualificação, mas um esforço que beira a uma causa missionária. O dia a dia do IRRD tem sido intenso. São quatro times capitaneados por pós-docs, sendo uma física-estatística, um matemático, um engenheiro ambiental e um médico veterinário cubano com doutorado em estatística. Cada um deles tem entre cinco ou seis integrantes. A base de dados é

consolidada durante a madrugada, entre meia-noite e 4h30 da manhã. É neste horário que os cientistas começam a operar os números e gráficos que são atualizados às 9h, diariamente, que é quando sai o boletim.

O grupo programa tudo isso em sistemas Python, R e Mat Lab. São essas linguagens que geram os resultados visíveis na plataforma [irrd.org/covid-19](http://irrd.org/covid-19). Quando a Revista Inovação & Desenvolvimento conversou com Jones Albuquerque, em junho, a equipe já estava nessa rotina ininterrupta há 89 dias. Essa verdadeira força-tarefa é o que os cientistas chamam de *Emergency Response* (resposta de emergência, em tradução livre).

“Vamos ficar assim até a epidemia diminuir e a Secretaria Estadual de Saúde voltar a ter fôlego para produzir os relatórios semanais. Nós atuamos como assessores da SES”, explicou Jones. Essa troca de dados é uma via de mão dupla. Parte da consolidação das informações vem de dados da Vigilância Epidemiológica do Estado. O IRRD aplica modelos matemáticos com informações de outras partes do mundo para identificar padrões de comportamento do vírus.

E o comportamento desse agente patológico ainda vai provocar muitas mudanças no comportamento humano. Jones acredita que os hábitos sociais irão passar por grandes transformações. “Os aglomerados urbanos são excelentes social e economicamente, mas são horríveis do ponto de vista biológico”.



## Lika: um centro de pesquisa local pensando soluções globais

O conhecimento é um processo de construção que alia expertise, qualificação e credibilidade. São estes valores que o Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami (Lika), órgão suplementar da Universidade Federal de Pernambuco, vem emprestando ao Instituto de Redução de Riscos de Desastres de Pernambuco (IRRD) no combate à pandemia de Covid-19.

O Laboratório concentra esforço no desenvolvimento de um método de testagem da doença (o conhecido PCR) que leve menos tempo para mostrar o resultado e assim possibilitar mais testes. A expectativa é de criar uma máquina portátil que reduza de 2h30 para 15 minutos o diagnóstico.

De acordo com o coordenador do Lika, Prof. Dr. José Luiz de Lima, foi firmada uma parceria com a Universidade de Nagasaki e a Cannon Medical para o desenvolvimento dessa máquina de diagnóstico rápido. A empresa japonesa enviou os reagentes dos testes moleculares iniciados em março. O projeto já rendeu um artigo científico enviado para a Revista Nature, uma das mais respeitadas publicações científicas do planeta.

“As doenças hoje são globais. Temos que trabalhar associados a grupos e se for interdisciplinar é que é uma maravilha! A gente antes trabalhava olhando uma doença local, em grupos separados, querendo

juntar só na ação. A dificuldade era imensa”, afirma o Prof. Dr. José Luiz ao analisar o caráter multidisciplinar do IRRD. O instituto atua em três frentes: análise de dados epidemiológicos, os testes moleculares no Laboratório Central do Estado (Lacen) e Biossegurança.

Esse verdadeiro mutirão conta ainda com a participação do Ministério Público do Trabalho (MPT). Ainda segundo José Luiz, o apoio do MPT foi muito importante para agilizar a compra de kits de teste. A expectativa é de que a máquina portátil com testes ágeis esteja em operação neste segundo semestre de 2020.



(Foto: Reprodução Internet)

José Luiz de Lima, cientista coordenador do Lika

Esse know-how foi adquirido ao longo de quase 35 anos de existência do Lika. O Laboratório atuou (e ainda atua) em pesquisas relacionadas ao Zika Vírus. Os protocolos metodológicos usados na Covid-19 tiveram parte adaptada dessa experiência que também contou com parceria da Universidade de Nagasaki, Ministério da Saúde do Japão, municípios brasileiros e o Ministério Público Federal (MPF).

A filosofia deste centro de pesquisa pernambucano é pensar localmente soluções globais. As pesquisas do Lika contam com parcerias do Global Health Institute da University College of London e do Instituto de Doenças Infectocontagiosas da Universidade de Tokyo. Mas o que vinha sendo estudado para o Zika e câncer precisou voltar esforços para o novo coronavírus, que vem desafiando a humanidade desde o final de 2019.

Do ponto de vista biológico, o grande diferencial deste vírus é a sua capacidade de resistir no ambiente, o que aumenta exponencialmente a sua força de contágio. “O receptor celular humano é extremamente viável para o encaixe do vírus, o que permite a entrada na célula e posterior multiplicação”, explica o Prof. José Luiz, que possui graduação em Medicina

pela Universidade Federal de Pernambuco (1983) e doutorado em Bioquímica e Microbiologia (1987) pela University of St Andrews (Escócia). Possui pós-doutorado na Alemanha (GBF), Japão (Instituto de Tecnologia de Tóquio) e Estados Unidos (NIST) na área de diagnóstico e desenvolvimento de bio sensores.

José Luiz, que também é membro da Academia Pernambucana de Medicina, afirma ainda que tudo o que se sabe sobre a Covid-19 ainda é pouco, sobretudo no que se refere à imunidade. A comunidade científica internacional ainda não bateu o martelo, por exemplo, por quanto tempo a imunoglobulina (o famoso anticorpo conhecido por IGG) é capaz de proteger o organismo desse tipo de vírus. “Mesmo tendo resistência, a pessoa curada pode ter novo contato com o vírus e transmitir a doença por um espirro”, pontua.

O fato é que a velocidade da pandemia é muito maior do que a atual capacidade da ciência em dar uma resposta à doença. “Nos últimos anos, nós nos acomodamos a não desenvolver métodos e diagnósticos mais rápidos, nem vacinas ou medicamentos. A gente não discute os protocolos. As pandemias sempre existem e vão continuar a existir. Nós temos que estar extremamente vigilantes e atentos”, alerta José Luiz.

## História do Lika

O Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami foi inaugurado em abril de 1986 por meio de uma parceria com a universidade japonesa de Keio a partir de uma iniciativa dos professores Aggeu Magalhães Filho e Keizo Asami (falecido meses antes da inauguração). O laboratório foi pensado para ser um instituto de pesquisa em doenças tropicais no Nordeste brasileiro. Em 1992, o primeiro projeto com os japoneses chegou ao fim e o desafio do então diretor, Prof. Dr. Luiz Bezerra, era manter o caro parque tecnológico instalado pelos nipônicos.

Entre as oscilações do incentivo à pesquisa dos governos brasileiros, o Lika chegou ao início dos anos 2000 com um futuro promissor: o seu primeiro grande estudo de vírus era o de uma vacina terapêutica contra o HIV. O projeto tinha entre seus líderes o cientista Lula Arraes. “A fase I chegou a vacinar pernambucanos e houve um grande impacto internacional. Provamos que é possível fazer aqui ciência de qualidade”, relembra o Prof. Dr. José Luiz de Lima, que assumiu a direção do Lika há 20 anos.

Ao longo dos mais de 30 anos história, o Lika se tornou um centro de pesquisa de ponta que desenvolve estudos com várias universidades e empresas internacionais nas áreas de genética, câncer, bio sensores e nanotecnologia. São vários artigos publicados nas revistas científicas mais importantes do mundo como a Nature Medicine e Nature Genetics. Na área de bio sensor, o centro de pesquisa desenvolve um estudo de aferição de glicose em parceria com a Cambridge University.

## INVESTIMENTOS DA FACEPE (2008 - 2019)

Tipo de Investimento	LIKA - Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami	IAM - Instituto Aggeu Magalhães
Projetos de pesquisa	R\$ 6.504.000,00	R\$ 11.490.000,00
Bolsas de pós-graduação	R\$ 13.246.000,00	R\$ 13.500.000,00
Outras bolsas e auxílios	R\$ 1.422.000,00	R\$ 4.164.900,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 21.172.000,00</b>	<b>R\$ 29.154.900,00</b>





## FACEPE financia projeto de aplicativo que ajuda a desenvolver habilidades socioemocionais durante a pandemia

Não há dúvidas de que a tecnologia vem se mostrando uma aliada fundamental para enfrentar esses tempos de pandemia. Aulas remotas, compras online, pagamentos por celular são algumas das alternativas encontradas para seguir a vida. Mas, e se a necessidade for a de conversar, trocar experiências e dividir angústias?

Mais uma vez a tecnologia pode ser uma solução. Um aplicativo criado com financiamento da FACEPE promete ajudar a melhorar as condições de saúde mental. É o projeto Eu Sou Anna. A plataforma hospedada no site [eusouanna.com.br](http://eusouanna.com.br) e na versão mobile usa robôs conversacionais.

“A ferramenta disponibiliza maneiras de desenvolver nos seus usuários habilidades e competências socioemocionais tanto na vida pessoal quanto na vida profissional”, explica Isabela Lins, aluna do 9º período de Psicologia da Unicap. Ela é contratada como redatora de diálogos da startup Prime Dialog, empresa instalada no Porto Digital que criou o aplicativo.

Vale ressaltar que o serviço não se trata de terapia online, apesar de se utilizar de teorias da Psicologia Cognitiva Comportamental. Funciona assim: o usuário faz um cadastro com nome, email e telefone com

DDD e recebe as instruções via SMS. Uma vez cadastrado, ele navega pelo site ou app (disponível nas lojas Apple e Android) no que os desenvolvedores chamam de “jornada”. Essa trilha vai sendo construída a partir das respostas do usuário. A plataforma é gratuita e o sigilo é garantido. A ferramenta já foi criada para atender as exigências da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

**Às vezes o cuidado chega em forma de aplicativo**

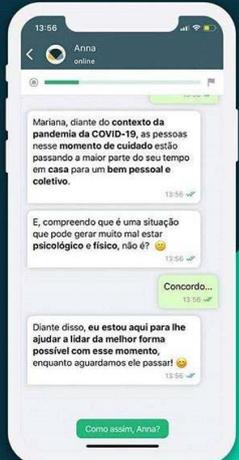
#EuSouAnna

Sou sua assistente virtual e juntos vamos fazer uma jornada em busca do Equilíbrio Físico e Emocional em tempos de Pandemia. Conte comigo!

Baixe agora mesmo em [eusouanna.com.br](http://eusouanna.com.br)

DISPONÍVEL NO Google Play | Baixe na App Store

O aplicativo **EusouAnnaApp**



“Temos uma linguagem acessível e afetiva, respeitando a subjetividade do outro. A ideia é desenvolver nos usuários hábitos socioemocionais saudáveis para que eles coloquem em prática”, detalha Isabela. De acordo com ela, a tecnologia já existia, mas foi adaptada para esses tempos de pandemia. Ainda segundo os desenvolvedores, já são quase dois mil usuários. Qualquer pessoa acima de 18 anos pode utilizar. A plataforma estará aberta gratuitamente enquanto durar o isolamento social.

A ferramenta que deu origem ao EusouAnna vem da Qualinfo, empresa que há 17 anos cria softwares na área de Gestão de Educação que atende 200 mil estudantes pelo país. A Prime Dialog é uma *spin off* (derivada) da Qualinfo. A equipe do EusouAnna é formada por engenheiros de softwares, engenheiros de *softwares mobile*, testadoras de jornada, consultores e gerentes de projeto.





ARTIGO

# Ciência e Tecnologia para o bem comum

**Evaldo Vilela\***

Desenvolvemos no Brasil uma invejável comunidade científica, seguramente entre as dez mais produtivas do mundo, em relativamente poucas décadas. Isto graças ao financiamento público do CNPq, FINEP, CAPES, BNDES e Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa e, acima de tudo, graças à dedicação, resiliência e talento dos nossos pesquisadores, dentre os quais jovens pós-graduandos. Inegável ainda, o apoio das nossas universidades públicas, em programas e infraestrutura.

No atual enfrentamento da pandemia, ficou ainda mais evidente o papel protagonizado pelos nossos pesquisadores para salvar vidas, independente da condição social. Sem Ciência não há vacinas, diagnósticos e medicamentos e o futuro se torna incerto, assim como também é incerto o cotidiano sem alimentos, sem sustentabilidade ambiental e sem o equacionamento das questões sociais. Enfim, as pessoas estão mais conscientes de que a Ciência é essencial para a continuidade da vida.

Apesar de ainda muito pouco divulgada entre nós, a pesquisa científica no Brasil tem impulsionado o desenvolvimento. Na área da Saúde fomos decisivos para desvendar os efeitos da Zika e agora contribuimos decisivamente para o entendimento do novo coronavírus. Na recente Chamada Pública lançada pelo CNPq e MCTIC, a Ciência brasileira mostrou ser

robusta submetendo mais de 2.200 projetos de pesquisa para o combate à Covid-19, com propostas que exploram ferramentas digitais, como a inteligência artificial, associadas a métodos consagrados.

Nas Ciências Agrárias, a pesquisa brasileira foi decisiva para o avanço da oferta em quantidade e qualidade de alimentos, popularizando inclusive a proteína animal na nossa alimentação, tendo como exemplo o acesso ao frango a baixo custo. Tudo graças à agricultura tropical, uma das maiores invenções brasileira, fruto de um grande esforço da Ciência praticada em nossas universidades públicas e na Embrapa. Além de atender a mesa dos brasileiros, alimenta mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo.

Certamente, com o abrandamento da pandemia, viveremos uma nova realidade, com mudanças que irão criar oportunidades para as nações preparadas para gerar e se valer de novos conhecimentos científicos e tecnológicos em áreas estratégicas para a melhoria da condição social do país. Para isto, é necessário promover uma aliança ativa entre universidades, indústrias/empresas e governos em grandes projetos articulados em cadeias produtivas estruturadas e orientadas para a inovação, num processo dinâmico e sistêmico.

São tempos difíceis que irão desafiar as nações que não se organizarem em redes de pesquisa colaborativas com setores empresariais focados em ganhos de competitividade global. Mais do que antes, a economia com base no conhecimento é a única possibilidade para o país manter o seu protagonismo e soberania, com a geração de produtos, serviços e processos inovadores. Neste cenário, a ameaça é não ter planos de desenvolvimento com base na aplicação dos resultados das nossas pesquisas, onde teses da pós-graduação precisam impulsionar startups e negócios tecnológicos, com a criação de empregos aqui e não lá fora, além de novos tributos. Em uma estratégia bem-sucedida, conseguiremos nutrir permanentemente uma prosperidade capaz de possibilitar o efetivo combate à desigualdade social que assola o Brasil, valendo-se de efetivas políticas públicas.

Para concretizar estes sonhos é preciso recursos financeiros em um fluxo contínuo e em valores compatíveis com as reais necessidades da realização das pesquisas, bem como para a devida aplicação dos seus resultados. Para isto, precisamos convencer o poder público de que a prática da Ciência exige investimentos em laboratórios, pessoas capacitadas, bolsas, equipamentos e insumos e são necessários planos, com prioridades e envolvimento das diversas áreas do conhecimento.

Neste mundo competitivo e com profundas e constantes transformações, enfraquecer a pesquisa pura e aplicada certamente nos condenará a não ter solução para nossa crise fiscal, apesar de nossas riquezas, fortalezas e talentos. E ainda atentar contra a soberania nacional, por não desenvolvermos uma indústria de base tecnológica capaz de nos prover, por exemplo, os desejados respiradores pulmonares e medicamentos. Para combater a Covid-19, tivemos que importar tudo e enfrentamos muitas dificuldades para socorrer nossos doentes. Devemos reagir a isto e nos preparar para novos desafios. Muitos dos projetos apresentados ao CNPq, à FINEP, FAPs e ao MC-TIC desenvolverão inéditas e importantes soluções para o enfrentamento de pandemias.



Evaldo Vilela, Presidente do CNPq

\* *Presidente do CNPq, Reitor da UFV 2000-2004, membro titular da Academia Brasileira de Ciências.*



(Foto: Ascom Facepe)

## Os resultados concretos dos projetos financiados pela FACEPE sobre o Zika Vírus

Os resultados práticos dos investimentos dos editais lançados pela FACEPE de incentivo às pesquisas sobre Zika Vírus foram apresentados por 19 pesquisadores de várias instituições que desenvolvem estudos científicos sobre a doença. Os projetos multidisciplinares abordam genética, física, biologia, tecnologia da informação, entre outros campos do conhecimento.

A produção científica pernambucana tem reconhecimento internacional com dezenas de trabalhos divulgados nas mais respeitadas publicações científicas do mundo. Diagnósticos rápidos, biolarvicidas e até um aplicativo de acompanhamento de crianças vítimas da microcefalia em decorrência do Zika foram apresentados. Ações concretas fruto de pesquisa financiada com recursos da Fundação e da Secretaria Estadual de Saúde (SES) a partir do edital emergencial 04/2016.

A mostra contou com as presenças do presidente da FACEPE, Fernando Jucá, do diretor Científico Paulo Cunha e da diretora de Inovação Aronita Rosenblatt. “Foi uma experiência pernambucana das mais dolorosas, mas cientificamente uma das mais importantes. Pernambuco estava conhecido como o estado

de maior concentração de mulheres grávidas vítimas do Zika Vírus, mas também com a maior concentração de competências para resolver os problemas”, destacou Aronita ressaltando que as pesquisas apoiadas pela FACEPE tiveram mais de 50 trabalhos publicados em revistas científicas internacionais reconhecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Ainda de acordo com a gestora, na época, o edital aprovou 23 projetos.

Um desses projetos é o Grupo de Pesquisa da Epidemia de Microcefalia (Merg), que reúne cientistas de várias instituições nacionais e internacionais. A rede de profissionais inclui especialistas em epidemiologia, doenças infecciosas e clínicos; investigadores na área da saúde reprodutiva, pediatras, neurologistas e biólogos. A iniciativa conta com pouco mais de R\$ 170 mil em recursos aprovados pelo edital conjunto da FACEPE e Secretaria Estadual de Saúde.

Durante a apresentação dos primeiros resultados na FACEPE, o coordenador Demócrito de Barros Miranda Filho apresentou alguns números. Foram 53 mutirões de saúde realizados com a realização de 8.981 exames. Ainda de acordo com dados mostrados por ele, 611 crianças foram avaliadas. Apesar dos

avanços e descobertas que resultaram em medidas de prevenção ao problema, o pesquisador chama atenção para circulação do Zika Vírus. “As pessoas acham que o Zika acabou, mas é interessante a gente mostrar que ainda está havendo casos”.

O vetor transmissor da doença também é objeto de investigação dos cientistas. Um dos grupos levantou e comprovou a hipótese de que o Zika Vírus pode ser transmitido aos humanos por espécies de mosquitos diferentes do conhecido *Aedes Aegypti*. A descoberta foi liderada pela pesquisadora do Instituto Aggeu Magalhães da Fundação Oswaldo Cruz (IAM/Fiocruz), Constância Ayres, que explicou durante a mostra de resultados da FACEPE como surgiu a investigação.

“Se tinha estabelecido que o *Aedes Aegypti* era o vetor exclusivo em área urbana e aí o nosso grupo foi o primeiro a questionar esse paradigma porque nas áreas onde houve as primeiras epidemias, na Micronésia e na Polinésia Francesa, o *Aedes* não existia. Por que ele seria a espécie exclusiva se a transmissão ocorreu onde essa espécie não existia? Então a gente levantou essa possibilidade e enfrentamos muita resistência do mundo acadêmico”.

O grupo coordenado por Constância foi o único do mundo a fotografar a presença do Zika Vírus na saliva do mosquito *Culex*. Popularmente conhecida como muriçoca, a espécie é a mais abundante do mundo. A descoberta rendeu a publicação de 13 artigos científicos, dez resumos em congressos e 51 entrevistas aos meios de comunicação.

Além das áreas de Saúde e Biologia, o edital aprovou projetos também em Tecnologia da Informação. A pesquisadora Edna Barros, do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (Cin/UFPE), mostrou o *Mob Care*. Além da versão web, a tecnologia conta com um aplicativo criado para facilitar o acompanhamento dos profissionais de saúde e cuidadores na evolução diária das crianças vítimas de microcefalia. Nele, o usuário pode colocar informações clínicas, anotar novos sintomas e assistir a vídeos que ensinam a fazer a terapia complementar em casa.

O *Mob Care* está em fase de testes em parceria com a Fundação Altino Ventura. “Tem sido uma parceria muito boa. Hoje nós temos vários alunos voluntários. São alunos voluntários que quando veem o sofrimento de quem está do outro lado, ele trabalha da forma que for necessária. Tem sido uma parceria muito legal para despertar nos alunos a necessidade da inclusão, principalmente das mães, que se sentiam muito sós”.





ARTIGO

# A doença negligenciada está na pele

**Aronita Rosenblatt\***

Em 2008, o governo americano criou o *National Institute on Minority Health and Health Disparities* (Instituto Nacional para Estudos de minorias e disparidades em saúde - NIMH), no *National Institute of Health* (Instituto Nacional de Saúde - NIH) e, em 2009, houve uma cúpula (*summit*) para lançamento do edital de pesquisa: disparidades sociais em minorias sub-assistidas por programas governamentais de saúde. A chamada buscava apoiar estudos inovadores para eliminar disparidades em saúde.

Em julho de 2009, já de volta ao Recife, após a permanência de três anos no exterior, concorri a uma vaga para participar, em Washington D.C., de uma série de seminários com experts do NIH e de agências federais parceiras, para trocar experiências e informações sobre avanços e gargalos relacionados à pesquisa sobre disparidades em saúde. Para a minha surpresa, fui aceita e as minhas colegas americanas tiveram as suas inscrições rejeitadas.

No primeiro dia do encontro, entendi que a admissão de uma odontopediatra brasileira não fora por suas qualidades acadêmicas e sim pela diversidade, para a contribuição da candidata ao debate. Seguiram-se discussões para fortalecer a criação de políticas de

saúde para os desiguais, nos EUA, e sempre que eu me reportava ao SUS/Ministério da Saúde, no Brasil, alguém pontuava: parabéns, seu país tem um sistema universalizado de saúde, nós não temos. Isso me fazia sentir pobre, mas decente.

No decorrer do seminário as apresentações se tornaram mais profundas e realistas, mesmo para mim, conhecedora da pobreza no meu país de origem, onde persiste uma das maiores desigualdades socioeconômicas do planeta. Dentre as conferências, uma me chamou a atenção, além de fazer rolar lágrimas nos olhos e arrepiar na pele. Falava de pele. Trazia evidências científicas de que os afro-americanos, pelos anos de sofrimento com a pobreza, vulnerabilidade socioeconômica, resultado de heranças históricas como a escravidão, colonização e discriminação promovida pelo Estado, acumulam doenças como hipertensão, doenças cardiovasculares, baixa imunidade, etc.

Esse grupo étnico já apresenta metilação no RNA e transmite a predisposição para adoecer por gerações, indicando que a vulnerabilidade em saúde está na pele. Sofri um misto de surpresa e de tristeza. **Doenças negligenciadas** são sabidamente aquelas tratáveis e curáveis que afetam populações pobres;

Justamente por isso, não despertam o interesse da indústria farmacêutica. Os métodos de diagnóstico e tratamento dessas doenças são antigos e inadequados, e demandam investimento em pesquisa e desenvolvimento para se tornarem mais simples e efetivos.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) classifica 17 enfermidades como doenças negligenciadas, dentre elas o calazar, a leishmaniose visceral, causada pelo protozoário *Leishmania* que é transmitido pela picada de mosquitos-palha infectados. Esse parasita ataca o sistema imunológico e, meses após a infecção inicial, a doença pode evoluir para uma forma mais grave, que é quase sempre fatal se não for tratada. A doença está associada à desnutrição, mobilidade de populações, condições precárias de habitação e saneamento, sistema imunológico fraco e falta de recursos financeiros. A taxa de prevalência da doença é em torno de 2% e, como dito, está na pele e associada à mudanças ambientais como o desmatamento, construção de barragens, sistemas de irrigação e urbanização. A doença do sono, Tripanossomíase Humana Africana, é uma infecção parasitária causada pelo *Trypanosoma brucei* e é transmitida pela picada da mosca tsé-tsé. A doença atinge áreas rurais de 36 países da África Subsaariana e não ocorre no Brasil, mas pode afetar pessoas que visitam estes países. A Dengue, doença endêmica entre nós, é uma das arboviroses urbanas transmitidas pelo *aedes aegypti*. Em números absolutos, a dengue é a doença com maior incidência no país, mas não há, ainda, tratamento específico e nem vacina.

A Esquistossomose Mansônica é uma doença infecciosa parasitária causada por um trematódeo (*Schistosoma mansoni*) que vive na corrente sanguínea do hospedeiro definitivo, e cuja evolução clínica pode variar desde formas assintomáticas até as extremamente graves. Essa doença requer intervenção cirúrgica e, em 1966, o grande pernambucano por adoção, o saudoso Professor Salomão Kelner, homem de ciência e de posições progressistas, defendeu a tese, na UFPE, "Avaliação da Esplenectomia e Ligadura Intraesofágica das Varizes do Esôfago na Esquistossomose Mansônica", uma grande inovação à época.

A Doença de Chagas (Tripanossomíase americana) é a infecção causada pelo protozoário *Trypanosoma*

*cruzi*, apresenta uma fase aguda (doença de Chagas aguda – DCA), que pode ser sintomática ou não, e uma fase crônica, que pode se manifestar nas formas indeterminada, cardíaca, digestiva ou cardiodigestiva que podem levar à morte. Mesmo doenças que não são diretamente fatais, como a úlcera de Buruli ou a hanseníase, causam efeitos devastadores na vida das pessoas, afetando sua capacidade produtiva e as mantendo no mesmo círculo vicioso de pobreza e de negligência.

As mudanças climáticas vêm influenciando na transmissão de várias doenças, principalmente aquelas que são transmitidas por vetores. A hanseníase é, atualmente, um problema de saúde pública no Brasil, que é o segundo país com a maior prevalência da doença, ficando atrás apenas da Índia; o doente, além de sofrer da doença, padece com o estigma, que é, em muitos casos, o grande responsável pela demora na procura por tratamento da doença.

Os governos têm o dever de atuar na prevenção e no tratamento das doenças negligenciadas, principalmente porque as populações afetadas não dispõem de recursos para buscar alternativas ao sistema público de saúde. O contexto das doenças negligenciadas, no entanto, é extremamente complexo e requer o envolvimento de todos os agentes – públicos e privados – para ser enfrentado. No Brasil, a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) tem contribuído de forma fundamental para o estudo e o combate a essas doenças. Isso exige políticas públicas e condições sociais para a promoção de saúde, como o investimento em saneamento e acesso a tratamento adequado. Além disso, o incentivo a instituições de pesquisa voltadas para doenças negligenciadas é essencial para transformar inovação em prática, e para que novos medicamentos e formulações sejam desenvolvidos para atender populações negligenciadas.

O envolvimento da sociedade civil é o que garante que as políticas de saúde atendam às prioridades, os vulneráveis socioeconômicos. A saúde está na pele? O documento 'Desequilíbrio Fatal', lançado no Brasil, em 2002, na Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), na Fiocruz, elaborado pela Campanha de Acesso a Medicamentos Essenciais de Médicos Sem Fronteiras e pelo Grupo de Trabalho para Doenças Negligencia-

das (DND), indicou que nenhum novo medicamento vem sendo desenvolvido para doenças que afetam os mais pobres. E abordou a crise em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de medicamentos para as doenças negligenciadas, que atingem, principalmente, os países em desenvolvimento. Esses países, que representam 80% da população mundial, mas apenas 20% do mercado de medicamentos, não têm se beneficiado da P&D dos últimos 25 anos.

As doenças 'negligenciadas', como a malária e a tuberculose, embora afetem indivíduos em países ricos, afligem primordialmente as populações dos países em desenvolvimento. Já as doenças extremamente negligenciadas, como a doença do sono e a de Chagas, afetam exclusivamente países em desenvolvimento. Como a maioria desses pacientes é pobre demais para pagar qualquer tratamento, eles não representam praticamente nenhum mercado e a maioria fica excluída do escopo dos esforços de pesquisa e desenvolvimento da indústria de remédios e, portanto, fora do mercado farmacêutico.

Nos últimos 30 anos, a FACEPE vem apoiando projetos voltados ao tema, em parceria com instituições federais ou exclusivamente com recursos do Tesouro Estadual, permitindo a consolidação de grupos de pesquisa estaduais, referência no âmbito nacional e internacional. A FACEPE teve um destaque especial durante a epidemia do Zika Virus, em 2015, quando apoiou estudos para a prevenção, diagnóstico e tratamento dessa arbovirose, que ameaçava contaminar, através de um mosquito voando, mães grávidas cujos fetos estariam predispostos a nascer com microcefalia.

Nessa ocasião, Pernambuco revelou ao mundo a sua competência instalada em epidemiologia, virologia, imunologia, entomologia, além de novas tecnologias portadoras de futuro e representantes do presente, para revelar e combater todas as nuances de mais uma doença da família das negligenciadas. Mais uma vez os maiores acometidos pela epidemia tinham o diferencial da pele.

Estamos vivendo um momento de pandemia da Covid-19, causada pelo novo coronavírus, doença que não escolhe etnia, idade ou nacionalidade; concomitantemente, acontece em Minnesota, EUA, o crime em que um policial branco mata um homem negro, George Floyd, gravado e exibido mundialmente, como se alguém devesse ser morto pela cor da pele. No Recife, uma patroa branca negligenciou os cuidados e levou à morte uma criança negra de 5 anos. Era uma vida de menor valor, estava na pele. Toda a minha experiência pesquisando e ensinando odontologia baseada em evidências aponta para que a melhor evidência disponível é que a doença negligenciada está "Under the Skin".



\* Aronita Rosenblatt – graduada em Odontologia pela Universidade Federal de Pernambuco, Mestrado na Universidade de Manchester (UK), doutorado sanduíche na University Collge of London e Universidade de Pernambuco (1995). Diretora de Inovação e Internacionalização da FACEPE.

## Dicas de leitura

### Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil

*Bruno M. Portela, Caio M. M. Barbosa, Leopoldo G., Muraro, Rafael Dubeux (2020)*

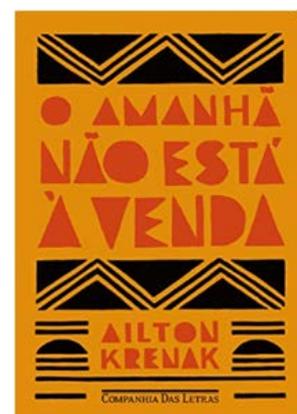
O livro os dispositivos constitucionais sobretudo aqueles relacionados à Emenda Constitucional nº 85/2015, a Lei nº 10.973/2004 (amplamente atualizada pela Lei nº 13.243/2016) e o Decreto nº 9.283/2018. Essa legislação estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.



### O Amanhã não está à venda

*Ailton Krenak*

Há vários séculos que os povos indígenas do Brasil enfrentam bravamente ameaças que podem levá-los à aniquilação total e, diante de condições extremamente adversas, reinventam seu cotidiano e suas comunidades. Quando a pandemia da Covid-19 obriga o mundo a reconsiderar seu estilo de vida, o pensamento de Ailton Krenak emerge com lucidez e pertinência. Ele questiona a ideia de "volta à normalidade", uma "normalidade" em que a humanidade quer se divorciar da natureza, devastar o planeta e cavar um fosso gigantesco de desigualdade entre povos e sociedades.



## A Economia nos Tempos de Covid-19

Banco Mundial

Durante os últimos cinco anos, o desempenho econômico da América Latina e do Caribe tem ficado aquém do esperado, com taxas de crescimento médias próximas de zero. Vinha se tornando cada vez mais difícil manter as tendências de gastos sociais viabilizadas por preços de commodities excepcionalmente altos, o que obrigou muitos países a enfrentar ajustes dolorosos. Ao longo de 2019, emergiu agitação social em toda a região, evidenciando o crescente hiato entre as expectativas do povo e as realidades econômicas e sociais de cada país. Em seguida, no início de 2020, os preços internacionais do petróleo despencaram. Este foi também o momento em que a epidemia Covid-19 se desencadeou e o relatório avalia seus impactos na economia.



Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/country/brazil/publication/latin-america-brazil-economy-coronavirus-pandemic-covid-19>

## Pandemia da Covid-19 no Nordeste do Brasil: situação atual e recomendações

Comitê Científico – Consórcio Nordeste

Entre os objetivos do primeiro relatório do Comitê Científico do Consórcio Nordeste está o de analisar e discutir as diferenças e similaridades entre os estados da região quanto às medidas de distanciamento social implementadas e tentar compreender como essas diferenças podem ajudar a explicar os indicadores epidemiológicos da Covid-19 na região.



Disponível em: <https://covid19br.org/main-site-covida/wp-content/uploads/2020/06/1o-Relatorio-Consorcio-Nordeste-Epidemiologistas-do-Nordeste-final.pdf>

## Efeitos dependentes da idade na transmissão e controle da epidemia de Covid-19

Nicholas G. Davies, Petra Klepac, Yang Liu, Kiesha Prem, Mark Jit, CMMID COVID-19 working group & Rosalind M. Eggo

A pandemia de Covid-19 mostrou uma proporção marcadamente baixa de casos em crianças na primeira infância. As disparidades de idade nos casos observados podem ser explicadas por crianças serem menos suscetíveis à infecção, menos propensas a apresentar sintomas clínicos ou ambos. O artigo avalia essas possibilidades ajustando um modelo matemático estruturado por idade aos dados de epidemias da China, Itália, Japão, Cingapura, Canadá e Coreia do Sul e trazendo achados relevantes para projetar até mesmo políticas relacionadas a volta ou não das escolas para crianças no período da pandemia.

Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41591-020-0962-9>

## **O cenário de desenvolvimento de vacinas Covid-19**

*Tung Thanh Le, Zacharias Andreadakis, Arun Kumar, Raúl Gómez Román, Stig Tollefsen, Melanie Saville & Stephen Mayhew*

A Coalizão de Inovações em Preparação para Epidemias (CEPI) está trabalhando com autoridades globais de saúde e desenvolvedores de vacinas para apoiar o desenvolvimento de vacinas contra o Covid-19. Para facilitar esse esforço, eles desenvolveram e mantêm continuamente uma visão geral do cenário global da atividade de desenvolvimento de vacinas Covid-19.

Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41573-020-00073-5>

---

## **Projetando a dinâmica de transmissão do SARS-CoV-2 durante o período pós-pandemia**

*Stephen M. Kissler, Christine Tedijanto, Edward Goldstein, Yonatan H. Grad, Marc Lipsitch*

É urgente entender o futuro da transmissão da síndrome respiratória aguda grave - coronavírus2 (SARS-CoV-2). Usando estimativas de sazonalidade, imunidade e imunidade cruzada, o estudo projeta que surtos recorrentes de SARS-CoV-2 no inverno provavelmente ocorrerão após a onda pandêmica inicial mais grave. Para evitar isso, um distanciamento social prolongado ou intermitente pode ser necessário até 2022. Mesmo no caso de eliminação aparente, a vigilância de SARS-CoV-2 deve ser mantida, pois um ressurgimento do contágio pode ser possível até 2024.

Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/368/6493/860>



# Pesquisa investiga viabilidade do uso do plasma sanguíneo no tratamento da Covid-19

Um grupo de pesquisadores pernambucanos começou um estudo que vai investigar a viabilidade do uso do plasma sanguíneo na produção de anticorpos que combatam a Covid-19. A pesquisa coordenada pelo infectologista Demócrito Barros Miranda, professor da Universidade de Pernambuco (UPE), pretende produzir plasma a partir de 300 doadores de sangue que se curaram da doença.

O estudo conta também com a participação de pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e de especialistas da Fundação de Hematologia e Hemoterapia de Pernambuco (Hemope). A ideia é captar o material de pacientes tratados no Hospital Universitário Oswaldo Cruz (Houc), Hospital das Clínicas e do Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco (Procape).

De acordo com Demócrito, a etapa inicial da pesquisa vai coletar o plasma, testar para saber se a amostra é rica em anticorpos e selecionar os doadores. “Cada um pode produzir cerca de 250 ml”. Apenas homens podem doar, mas se a hipótese de a eficiência do tratamento for confirmada, mulheres podem receber o material, sendo beneficiadas pela terapia.

A segunda etapa será a do ensaio clínico na qual os pesquisadores irão comparar a evolução de pacientes tratados com o plasma e aqueles que receberam tratamento padrão. Números de mortes, tempo de UTI e curas efetivas serão alguns dos parâmetros avaliados. “Vamos comparar os desfechos e ver as possíveis diferenças”, explica Demócrito.

A terceira fase será dedicada a testes que irão avaliar a qualidade desses anticorpos captados no plasma. “É uma fase mais lenta porque necessita de laboratório de alta segurança”.



(Foto: Divulgação Demócrito Miranda)

Equipe realizando a coleta de plasma em paciente



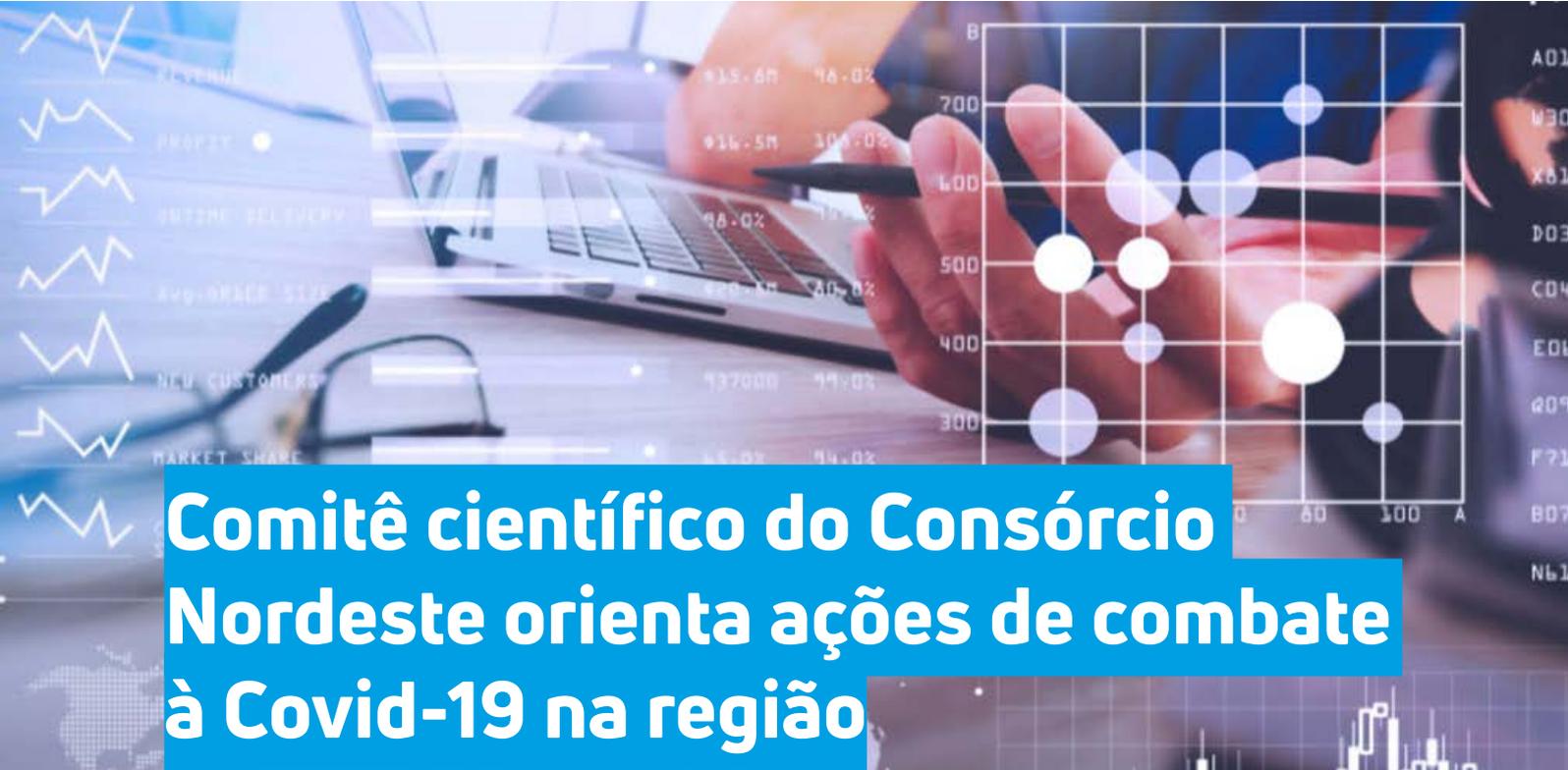
(Foto: Divulgação Demócrito Miranda)

Equipe da pesquisa coordenada pelo infectologista Demócrito Barros Miranda, professor da UPE

**Financiamento** – O grupo que investiga o uso do plasma no tratamento da Covid-19 havia sido contemplado no edital emergencial do Zika Vírus. Diante da urgência imposta pela pandemia, a pesquisa foi adaptada para os estudos envolvendo o novo coronavírus. A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), que já havia liberado a primeira metade dos recursos, destinou o restante à nova proposta.

“A avaliação e a liberação dos recursos foram muito rápidas. Isso foi muito bom para a pesquisa. O valor não contempla tudo, mas já é o ponta pé inicial. Com esses recursos, adquirimos os primeiros kits de testes e parte de insumos para os laboratórios”, detalha Demócrito.





# Comitê científico do Consórcio Nordeste orienta ações de combate à Covid-19 na região

A pandemia de Covid-19 exige um processo decisório complexo por ser uma crise de várias dimensões: sanitária, biológica, social, política e econômica. Um desafio a mais para governantes dado que a situação atual da doença encontra no distanciamento social e consequente parada da economia as suas primeiras e mais imediatas formas de tentar conter uma disseminação ainda maior da doença. Como se sabe, ainda não há vacina ou remédio de cura comprovada.

Sem a Ciência, essas decisões seriam ainda mais difíceis e as chances de acerto, ainda menores. Diante da pandemia, governadores dos estados que formam o Consórcio Nordeste voltaram os esforços da aliança para combater a doença. Nesse contexto, foi instituído o Comitê Científico do Consórcio Nordeste, que é coordenado pelo médico e neurocientista Miguel Nicoletis, professor catedrático da Universidade Duke, na Carolina do Norte (EUA), e pelo engenheiro Sérgio Rezende, mestre e doutor em Engenharia Eletrônica-Ciência de Materiais no *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. Sérgio foi ministro da Ciência e Tecnologia na gestão Lula, entre 2005 e 2010.

Regulamentado por lei em 2007, esses consórcios públicos, também possíveis de serem firmados entre municípios, podem implantar políticas públicas integradas e fazer compras em conjunto nas áreas de Educação, Segurança e Saúde. Trata-se, por tan-

to, de um instrumento jurídico de integração entre os entes da federação. No caso do Consórcio Nordeste, a entidade foi criada em março de 2019 pelos nove estados nordestinos com a promessa de ser uma ferramenta para atrair investimentos e alavancar projetos de forma integrada para a região.

Durante a pandemia, o comitê científico do Consórcio Nordeste tem reunido governadores, prefeitos e a sociedade com informações, artigos científicos e dados em tempo real. Esse conteúdo está disponível no site [www.comitecientifico-ne.com.br](http://www.comitecientifico-ne.com.br). “O nosso papel é fazer recomendações aos governos e os governos aceitam as recomendações se quiserem ou não”, disse Rezende durante colóquio realizado pelo Programa de Pós-graduação em Química da Universidade Federal de Pernambuco. O evento foi aberto ao público e transmitido pela plataforma Google Meet.

Diante da reabertura da economia e relaxamento das medidas de distanciamento social, o comitê elaborou um documento chamado Matriz de Risco. É um sistema de pontuação que leva em conta diversos critérios e que embasam gestores públicos a decidirem por ações de afrouxamento ou de endurecimento nas regras. “Essa tabela que ajuda no cálculo considera três fatores: tensão sobre o sistema de saúde; situação local da epidemia; e isolamento social e influência geográfica”, explicou Sérgio.

Para o cientista, a forma como o poder público ao redor do mundo lidou com a Ciência neste momento de pandemia foi fundamental para os resultados alcançados. “Como o Nordeste apresenta condições socioeconômicas piores que a maioria das regiões do país, o quadro aqui seria mais grave se os governadores dos estados não tivessem acreditado na Ciência e tomado medidas para conter o vírus”, analisou Sérgio Rezende.



## Laboratórios em rede 1

Uma rede de laboratórios está dando suporte ao Laboratório Central de Pernambuco (Lacen-PE) na realização de testes de Covid-19. A rede articulada pela Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) é uma resposta ao aumento da demanda por testes diagnósticos. Uma dessas ações foi o empréstimo de um equipamento RT PCR do Laboratório Federal de Defesa Agropecuária (LFDA-PE) ao Lacen-PE. A máquina fez dobrar a capacidade do Lacen-PE a depender do envio dos kits de insumos para diagnósticos pelo Ministério da Saúde.

## Laboratórios em rede 2

A SECTI também articulou outra ação que resultou na realização de 33 mil testes de Covid-19 no estado graças à parceria entre Núcleo de Pesquisa em Inovação Terapêutica (NUPIT), vinculado ao Programa de Pós-graduação da área da UFPE, Ministério Público de Pernambuco (MPPE), Ministério do Trabalho, Prefeitura do Recife e Ministério da Educação. A UFPE adquiriu um novo equipamento de análise, um extrator robotizado de RNA, para o laboratório do NUPIT, e o MPPE está providenciando a compra dos kits (com reagentes e insumos). A equipe do NUPIT realizou treinamento junto com a equipe do Aggeu Magalhães e do Lacen-PE.

## Máscaras

O Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP) está apoiando desde o início da pandemia o Polo de Confeção no Agreste Setentrional, que está produzindo Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) na área da saúde. O instituto também atua na realização de ensaios e laudos técnicos sobre as máscaras de tecido em parceria com o Núcleo Gestor da Cadeia Têxtil e de Confeção de Pernambuco - NTCPE. Os laudos incluíram a avaliação da qualidade do material,

do formato (design) e do reuso. O Instituto avaliou a capacidade de filtro e retenção de partículas das máscaras com apoio da Universidade de São Paulo - USP, e as amostras das máscaras têxteis produzidas no estado de Pernambuco foram consideradas de média proteção.

## Face Shields

O Parque Tecnológico de Eletroeletrônicos e de Tecnologias Associadas de Pernambuco (Parqtel) apoiou a produção de "face shields" (viseiras de proteção de material plástico, resina ou acetato) para os profissionais da saúde que estão atuando na linha de frente de atendimento da população. Foram duas iniciativas: o movimento da comunidade maker #cadaimpresaoconta, que reuniu diversas instituições e voluntários que possuem impressoras 3D e cortadoras a laser a colaborar com a fabricação de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). A primeira fase entregou mais de 600 face shields. A segunda ação envolveu a Associação de Empresas do Parqtel em parceria com o SENAI, TRON Controles, FABK, SENFIO, Francisco Moldes, e o grupo Hardware PE. O grupo focou na produção em larga escala das viseiras produzidas seguindo as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

## Edital Facepe

A FACEPE lançou edital 05/2020 - Apoio Emergencial Coronavírus: redirecionamento de projetos Facepe Vigentes. O documento lançado em 15 de março, logo no início da pandemia no Brasil, tem a de apoiar atividades de pesquisa científica, tecnológica e de inovação de combate à Covid-19. Os planos de trabalho adaptados foram submetidos a uma seleção. Devido à importância do tema o edital, lançado inicialmente de forma pontual, passou a integrar o fluxo contínuo.

### **Porto Digital 1**

Uma pesquisa no ecossistema de inovação sobre os impactos da pandemia de Covid-19 nas startups, empresas e instituições ligadas ao Porto Digital revelou que 93% foi para Home Office. O estudo mapeou 68 empresas. A Saúde mental dos funcionários (40%) é o principal problema enfrentado para as empresas durante este período. Dificuldade em fechar novos negócios (93%) é disparado o principal impacto que as empresas do Porto Digital sofrem na quarentena. Mas apesar disso, o estudo mostra que 91% das pequenas empresas acreditam que terão mais oportunidades para a área de TI ao final da quarentena. Entre as empresas médias e grandes, este índice chega a 100%.

### **Porto Digital 2**

A localização de celulares baseou ações da Prefeitura do Recife na coordenação do isolamento social. Os dados foram gerados pela In Loco, empresa que já foi incubada e está embarcada no Porto Digital. São ao menos 700 mil aparelhos monitorados de forma coletiva, com respeito à privacidade dos usuários. Através da solução criada pela In Loco, é feito um monitoramento bairro a bairro, com dados coletivos, para saber onde a orientação de isolamento domiciliar é cumprida pela população. Com a inteligência gerada pela plataforma, o poder público é capaz de pensar e colocar em prática uma série de ações voltadas para o incentivo ao isolamento, conforme a estratégia do município.

### **Porto Digital 3**

O Plano de Convivência com a Pandemia elaborado pela Prefeitura do Recife teve a coordenação técnica do Porto Digital. O parque desenvolveu uma ferramenta de dados e algoritmos que vai orientar as decisões e ações do poder público municipal. Chamada de Dados e Análises para Decisões e Operações (D.A.D.O), a plataforma visa facilitar e instrumentar a tomada de decisão sobre qualquer operação de interesse da cidade.

### **Aplicativo de rastreamento de contágio**

O Dycovid é um aplicativo do Ministério Público de Pernambuco (MPPE) e do Porto Digital que tem sido parceiro no mapeamento do contágio por Covid-19 no Recife. Através do App, pessoas com possibilidade de ter sido contaminadas serão indicadas, a partir de agora, a fazer o teste da doença. A Prefeitura do Recife vai disponibilizar 500 testes por semana do tipo RT-PCR para pacientes com indicação pelo Dycovid e pelo Atende em Casa, facilitando o rastreamento da doença.



ARTIGO

# Que desenvolvimento queremos?

**Abraham Benzaquen Sicsu\***

A corrida espacial sempre me fascinou. Sputniks, os primórdios, Gagarin, o primeiro. Armstrong, “um passo pequeno para um homem, mas grande para a humanidade”. Os anos cinquenta e os sessenta do século passado, para serem vividos, tinham como fatos de referência os avanços da Ciência.

A NASA sempre foi um caso a ser referenciado. O transbordamento das suas iniciativas, a relação entre ciência e tecnologia, e, principalmente, como isso se transformou em avanços para a sociedade. Novos químicos, novos materiais, adianto na ciência da computação. Como sou ruim de memória e detalhes, meu caso exemplo sempre foi o GPS.

Durante alguns anos estive desconectado com o tema. Mas, em anos recentes, Elon Musk, com a sua Tesla, voltou a chamar a atenção. Viagens interplanetárias, colônias em outros mundos, fazem parte desse imaginário. O lançamento do SpaceX chamou a atenção. Foguetes que são recuperáveis, acoplamentos perfeitos, cálculos precisos. Os avanços são expostos e se tornam públicos.

A pergunta que me faço é como, num mundo de tantos avanços, de um domínio crescente sobre o univer-

so, as desigualdades são gritantes e seres humanos vivem em condições sub-humanas?

Vou aos meus apontamentos de aulas dadas e encontro uma frase do mais importante físico do século XX, Albert Einstein:

“Devemos ter o cuidado de não fazer do intelecto o nosso deus, ele sem dúvida tem músculos fortes, mas nenhuma personalidade. Não é capaz de conduzir. Pode apenas servir. O intelecto tem um olho aguçado para métodos e ferramentas, mas é cego quanto aos fins e valores.”

Esta pode ser a chave. Muito se fala em Desenvolvimento Sustentável. As Teorias de Desenvolvimento Sustentável têm trazido significativos contributos ao pensar da Sociedade, superando fase em que se confundiam com preservação ambiental apenas. Como disse Luc Ferry, essa fase foi importante para firmar a questão na sociedade, mas, “o amor à natureza, às vezes, ocultava o ódio aos homens”.

Superada essa fase, lembro de Paul Valery, em seu livro *Moral em Desordem*:

“Tanto nos procedimentos quanto à saúde humana e animal, quanto à agricultura e ao relacionamento

com a natureza, é difícil prever os impactos dessas transformações e, conseqüentemente, quais os valores que devem orientar nossas ações nessas áreas da atividade humana. Trata-se de uma fase nova (“pós-moderna”?) das ciências e das técnicas que acarreta uma outra temporalidade que a do **domínio** suposto da ação humana eficaz. Essa temporalidade escapa agora de um domínio racional: processos foram lançados cujos próprios iniciadores ignoram os desenvolvimentos possíveis e efeitos. Ora, essa ausência de domínio contradiz frontalmente a exigência ética mencionada há pouco (no livro), segundo a qual uma humanidade responsável deveria levar em conta o futuro e o destino das gerações vindouras.”

Capra, em seu livro “Ponto de Mutação”, chama a atenção de que se está construindo um novo paradigma para a Sociedade, baseado no declínio do Patriarcado e no declínio da era do combustível fóssil. Nesse paradigma nada se explica per si, mas sim na interação. Ressalta a importância dos valores e da cultura local. Neste quadro, algumas lógicas devem ser destacadas: existem conflitos no curto prazo entre os interesses sociais, econômicos e ambientais, que devem ser minorados no longo prazo; o Desenvolvimento mais harmônico necessita de mudanças institucionais para regular os processos e avanços tecnológicos, para superar entraves; não se pode olvidar o compromisso de gerações e nossas obrigações com as gerações futuras; é fundamental resgatar a Responsabilidade Social dos diferentes segmentos sociais (empresários, cientistas, governos, entre outros); é importante resgatar a cultura dos povos e o respeito à diversidade.

Acrescentaria a isto o compromisso dentro da mesma geração, com nossos iguais, fazendo com que os frutos que a Ciência traz, sejam melhor repartidos, sejamos mais equânimes, socorramos os menos favorecidos, não no futuro, mas agora. Sejam solidários com os que passam fome, com os excluídos, retomemos uma visão internacional em que o incômodo se sinta ao ver seres humanos em condições desumanas.

\* *Abraham Benzaquen Sicsu é professor da UFPE, membro da Academia Pernambucana de Ciências e Editor-chefe da Revista Inovação & Desenvolvimento.*

Neste mundo, em que continuamos admirando a Ciência e seus feitos, teremos como norte o que Leonardo Boff, em seu livro, “Ecologia, Mundialização e Espiritualidade”, nos dizia:

“A nova ordem ética deve encontrar outra centralidade. Deve ser ecocêntrica, deve visar o equilíbrio da comunidade terrestre. Tarefa fundamental consiste em refazer a aliança destruída entre o ser humano e a natureza, entre as pessoas e povos para que sejam aliados uns dos outros em fraternidade, justiça e solidariedade. O ser humano vive eticamente quando renuncia estar sobre os outros para estar **junto** com os outros”.



Abraham Benzaquen Sicsu é professor da UFPE, membro da Academia Pernambucana de Ciências e Editor-chefe da Revista Inovação & Desenvolvimento.



# FACEPE

Fundação de Amparo à Ciência  
e Tecnologia do Estado de Pernambuco

Secretaria de  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



GOVERNO DO ESTADO  
**PERNAMBUCO**

MAIS TRABALHO, MAIS FUTURO.