

UNIBRA – CENTRO UNIVERSITARIO BRASILEIRO  
CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLÓGICO EM  
REDES DE COMPUTADORES

BÁRBARA ELISA QUEIROZ DE OLIVEIRA

**CIÊNCIAS DE DADOS NO COMBATE DO COVID-19**

RECIFE

2022

BÁRBARA ELISA QUEIROZ DE OLIVEIRA

# **CIÊNCIAS DE DADOS NO COMBATE DO COVID-19**

Trabalho Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de tecnólogo em Redes de Computadores.

Professor(a) Orientador(a): Msc Ameliara Freire Santos de Miranda

RECIFE

2022

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

O48c Oliveira, Bárbara Elisa Queiroz de  
Ciências de dados no combate do Covid-19. / Bárbara Elisa Queiroz de  
Oliveira. - Recife: O Autor, 2022.  
32 p.

Orientador(a): Msc. Ameliara Freire Santos de Miranda.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Tecnólogo em Redes de Computadores, 2022.

Inclui Referências.

1. Covid 19. 2. Ciência de dados. 3. Análise de dados. I. Centro  
Universitário Brasileiro - UNIBRA. II. Título.

CDU: 004

*Dedico este trabalho aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado me incentivando e orientando para que eu possa almejar meus objetivos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos, aos meus pais e irmãos, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho, aos meus supervisores do estágio pelo apoio a esta formação, aos meus professores e orientadores e pôr fim aos meus amigos por todo o apoio que diretamente ou indiretamente me ajudaram a concluir este trabalho, todos aqueles que tiveram paciência comigo em momentos de tensão e de empenho, a todos obrigada pela ajuda.

*“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.”*

*(Paulo Freire)*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 A origem covid-19 .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.2</b>
<b>1.2 Defesa contra à pandemia .....</b>	<b>12</b>
<b>2 CIÊNCIAS DE DADOS NO COMBATE DO COVID-19.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Ciência de dados .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.1 <i>Dasboards e Data Analystics</i> .....</b>	<b>221</b>
<b>2.2 Base de dados .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 Distanciamento social.....</b>	<b>24</b>
<b>2.4 União do país .....</b>	<b>25</b>
<b>3. RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAL.....</b>	<b>27</b>
<b>REFERENCIA .....</b>	<b>29</b>

## CIENCIA DE DADOS NO COMBATE DO COVID-19

Bárbara Elisa Queiroz De Oliveira

Ameliara Freire

**RESUMO:** A Covid-19 é uma doença respiratória que surgiu através do vírus Sars-cov-2. Por se tratar de uma nova doença causada por um novo vírus, os cientistas passaram por um dos maiores desafios deste século, ao buscar pela cura. A pandemia mudou completamente o cotidiano das pessoas. Comparado as pandemias anteriores, o acesso às informações agora é cada mais simples, as pessoas podem se informar e tomar para si os dados sobre a Covid-19. Assim, para entender os impactos e dispersão do Covid-19, a análise de dados estatísticos fundamentado em ciência de dados é de grande importância atualmente e no futuro. Com isso o trabalho teve como objetivo mostra a importância que o uso da ciência de dados teve no auxílio do combate a pandemia e por fim podemos concluir que com a ajuda da ciência de dados, esses elementos ficaram mais claros. Exibir ferramentas é tão importante quanto exibir os próprios dados, pois ao aproximar algo do público e estabelecer uma conexão entre a sociedade e a ciência, novas ferramentas surgirão e você deve estar preparado para utilizá-las corretamente e atingir objetivos efetivos.

**Palavras-chave:** Covid 19. ciência de dados. Análise de dados.

**ABSTRACT:** Covid-19 is a respiratory disease that emerged through the Sars-co-2 virus. Because it is a new search for a new virus, the problems thought of as one of the great challenges, when looking for one of the great challenges. The pandemic has completely changed people's daily lives. Unlike previous pandemics, access to information is now increasingly simplified, each person can inform themselves and take for themselves the data about Covid-19. Thus, to understand the impacts and spread of Covid-9, the analysis of statistical data is fundamental in science today and in the future. With that, the use of science had the importance of using science to show the data that cannot help a pandemic and finally we can try to fight more than the help of data science, these elements were clear. Tools are as important as their own exhibition, because when bringing something closer to the public and establishing a connection between society and science, new tools and you must be prepared to use them correctly and achieve effective goals.

**Keywords:** Covid 19. data science. Data analysis.



## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil foi um dos países com maiores casos do Covid-19, a média móvel de novos casos foram uma das mais alta. As secretarias estaduais de Saúde confirmaram 87.187 casos do covid-19 (Sars-CoV-2), com 6.006 mortes acumuladas no mês de abril em 2020 devido ao esgotamento dos recursos de saúde na maioria dos estados e à escassez de leitos, a situação é ainda mais preocupante para as UTI. Essa condição leva ao óbito de pacientes que aguardam tratamento, levando a um maior índice de mortalidade associado ao covid -19. (AMARAL, F. 2016).

Esta recessão e suas grandes consequências sociais foram causadas pela doença e não serão superadas desde que a pandemia não seja controlada por ações apropriadas do governo federal. Estes últimos subutilizam ou abusam dos recursos à sua disposição, incluindo ignorar ou ignorar as evidências científicas ao planejar ações para responder à pandemia. (AMARAL, F. 2016).

A principal solução para a crise exigiu a vacinação em massa da população que no Brasil demorou o andamento devido a situações políticas. Segundo o (Ministério da Saúde) MS, aproximadamente 5% da população recebeu pelo menos uma dose da vacina, o que nos coloca em 45º lugar no ranking mundial de doses per capita a taxa de vacinação do país não é suficiente para vacinar as populações-chave do plano nacional a imunização no primeiro semestre de 2021 ampliou o escopo de toda a vacinação população em 2022 as consequências não têm nome. (MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2021).

Atualmente, o Brasil enfrenta uma escassez de doses de vacina, o cronograma de entrega tem sido adiado repetidamente e a previsão de dose mensal disponível foi reduzida. Na semana que começou em março de 2022, apenas 177 doses foram administradas, em média. 1000 doses por dia no ritmo atual, levaremos mais de três anos para vacinar toda a população. O surgimento de novas cepas no país (principalmente P.1) tem se mostrado mais infeccioso e potencialmente mais agressivo, o que torna a vacinação ainda mais urgente. A disseminação em larga escala do vírus, além de aumentar o número de doenças e mortes, também aumenta a possibilidade de novas variantes e pode reduzir a eficácia das vacinas atuais. (MS, 2022).

Considerando o custo da pandemia para a sociedade, as vacinas eram relativamente baratas. O total de recursos federais usados para a compra de vacinas foi de 22 bilhões de reais, o que é uma pequena parte dos 327 bilhões de reais usados para assistência

emergencial e programas de manutenção de empregos em 2020. As vacinas têm altos benefícios privados e sociais e custos totais relativamente baixos. (PORTAL DA TRANSPARÊNCIA, 2021).

Poderíamos estar em um estado melhor, e o Brasil tinha a infraestrutura correspondente. Na campanha contra a Covid-19, se fôssemos vacinados tão rápido quanto a Turquia, nossa proporção da população dobraria e, se fosse tão grande quanto o Chile, dez vezes. A falta de vacinas é o principal gargalo. O descaso da aquisição impressiona, pois desde o início da pandemia, foram pagos 528,3 bilhões de reais para medidas de combate à pandemia, incluindo despesas médicas adicionais e despesas para amenizar o agravamento da situação econômica (SILVA et al, 2021).

A redução do nível de atividade nos fez perder 6,9% de nossa receita tributária somente no setor federal, que é da ordem de 58 bilhões de reais, e o atraso da vacinação faria com que percamos nada menos que 131,4 bilhões de reais (CNN, 2021). Em 2021, presume-se que a recuperação será atrasada em dois a três meses. Nessa perspectiva, o custo-efetividade das vacinas é aproximadamente seis vezes o custo real de cada aquisição e aplicação. A falta de vacinas no país não foi por causa dos altos custos ou da falta de recursos orçamentários, mas porque não havia prioridade para a vacinação. (SILVA et al, 2021).

Sem esforços nacionais coordenados eficazes para apoiar governadores e prefeitos na restrição de movimentos, a situação atual ainda se deteriorará muito. Embora se busque encurtar o tempo e aumentar a dose de vacina disponível, há uma necessidade urgente de fortalecer medidas de distanciamento social. Da mesma forma, em linha com os esforços da União Europeia e dos Estados Unidos, é fundamental introduzir incentivos e políticas públicas para a utilização de máscaras mais eficientes.

A polêmica sobre o impacto econômico do distanciamento social reflete o dilema errado entre salvar vidas e proteger os meios de subsistência de grupos vulneráveis. Na verdade, conforme dados dos números de mortes e o desempenho econômico indicam que os países com pior desempenho econômico têm mais mortes por Covid-19. A experiência mostra que, com o agravamento da pandemia, mesmo os países que inicialmente optaram por evitar o bloqueio acabaram por adotá-lo de maneiras diferentes - por exemplo, é o caso do Reino Unido. Estudos têm mostrado que, dado o aumento de novos casos, a resposta das pessoas é se tornar mais avessa a riscos para a saúde, aumentar a quarentena voluntária e levar a um declínio no consumo doméstico ou nenhuma restrição formal foi tomada. (LEI & QIU, 2020).

Por sua vez, a recuperação econômica é lenta e depende da restauração da confiança e de maior previsibilidade do estado de saúde do país. Portanto, não é razoável esperar que a atividade econômica seja retomada durante uma epidemia descontrolada.

O impacto da pandemia na economia mostra que nosso sistema de proteção social é muito instável. Em particular, os trabalhadores informais, que representam mais de 40% da força de trabalho, não têm proteção contra o desemprego. No ano passado, ajuda de emergência são essenciais para ajudar esses trabalhadores mais vulneráveis que perderam seus empregos e levar à redução da pobreza, destacando a necessidade de melhorar a nossa previdência Social.

Enquanto a pandemia continuar, medidas precisam ser tomadas para apoiar os grupos mais vulneráveis, como assistência de emergência. Ao mesmo tempo, a implementação da reforma do sistema de seguridade social com o objetivo de melhorar a rede de assistência social existente e fornecer seguro para o pessoal informal não pode mais ser adiada. A proposta nesse sentido é o Projeto de Responsabilidade Social, promovido pelo Centro de Debates de Políticas Públicas, enviado ao Congresso no final do ano anterior. (SILVA et al, 2021).

Foi necessário tomar outras medidas para apoiar as (Pequenas e médias empresas) PME. A experiência internacional de financiamento privado de esquemas de garantia pública para pequenos empresários durante os choques negativos manteve o emprego e trouxe benefícios líquidos positivos para a sociedade. A dívida das pequenas empresas aumentou 34,7% durante a pandemia, ampliando essa demanda. O restabelecimento das garantias dos fundos de garantia de investimento e dos fundos de garantia operacional é uma medida transitória importante para a segunda vaga e após a crise. (SILVA et al, 2021).

O limiar da eclosão de uma pandemia está sendo vivido, a partir de agora, as políticas públicas devem se basear em análise de dados, informações consideráveis e confiáveis assim como estudos científicos. Não se pode perder mais tempo com debates sem sentido e notícias falsas. Precisamos de experiência de sucesso, ações de baixo custo e alto impacto e a capacidade de na verdade, reverter a situação que o país vive.

## 1.1 A origem covid-19

COVID-19 é uma doença causada por coronavírus, chamada SARS-CoV-2, foi descoberta pela primeira vez em dezembro de 2019 na China. Em 30 de janeiro de 2020, a organização Mundial da Saúde (OMS) anunciou a pandemia COVID-19 é uma emergência saúde pública de Importância Internacional (ESPII), E, em 11 de março de 2020, houve uma pandemia.

No Brasil, o Ministério da Saúde (MS) agiu imediatamente com base na descoberta de boatos sobre novas doenças. No dia 22 de janeiro, o Centro de Operações de Emergência (COE) do Ministério da Saúde, sob a coordenação do Ministério da Saúde, Vigilância em Saúde (SVS / MS) foi utilizado para coordenar, planejar e organizar as atividades com os participantes relevantes e realizar o monitoramento situação epidemiológica.

Mobilizou vários departamentos governamentais e algumas ações foram implementadas, incluindo o desenvolvimento de planos de emergência. Em 3 de fevereiro de 2020, humanos foram infectados com o novo coronavírus o coronavírus foi declarado uma emergência de saúde pública Importância do país (ESPIN).

O MS também oferece novas formas de atendimento ao público, como o aplicativo Coronavírus SUS e o canal WhatsApp. A assessoria de imprensa do MS está de plantão, inclusive nos finais de semana. Reconhecendo que notícias falsas podem espalhar informações incorretas e piorar a situação, a MS agiu para informar o público e a imprensa sobre conteúdo confiável (*Ascom SE/UNA-SUS*).

## 1.2 Defesa contra à pandemia

Aumentar urgentemente o fornecimento de vacinas. Em comparação com as alternativas de dosagem pré-contratadas e prontas para uso, a necessidade de contar com a capacidade de produção local limita a disponibilidade de doses, assim como o Chile e outros países. (Ministério da Saúde, 2020).

As negociações devem ser feitas com todos os laboratórios que possuem vacinas aprovadas pelas agências internacionais de monitoramento relevantes e devem se esforçar para entregar o máximo possível de vacinas com antecedência dose. Dada a escassez de suprimentos no mercado internacional, seja nos principais países produtores ou nos países que já têm ou terão vacinas, a política externa - desidratação ideológica ou alianças automáticas - tem que ser usada para apoiar o acesso às vacinas em breve haverá um superávit. (OPAS, 2020).

A vacinação é uma corrida contra novas variantes que podem escapar de infecções anteriores e da imunidade de vacinas antigas. Por ser mais contagioso, o surgimento de novas variantes no Brasil torna mais desafiador o controle da pandemia. Como a pandemia não está sob controle, é apenas uma questão de tempo até que surjam novas mutações.

O Brasil precisa expandir sua capacidade de sequenciamento do genoma em tempo real, compartilhar dados com a comunidade internacional e testar a eficácia das vacinas contra outras mutações com o máximo de flexibilidade. Falhas e atrasos neste processo podem expor toda a população brasileira e populações de outros países arriscar. (MS -2020)

Incentivar o uso de máscaras por meio de distribuição gratuita e orientação educacional. Economistas estimam que, se os Estados Unidos adotassem uma regra de uso de máscara no início da pandemia, isso teria reduzido muito o número de mortes. Mesmo se a pessoa que usa a máscara estiver infectada com o vírus, a máscara pode reduzir a gravidade dos sintomas, reduzindo a carga viral inicial do usuário países da União Europeia e os Estados Unidos agora recomendam o uso de máscaras mais eficazes - máscaras cirúrgicas e PFF2 / N95 padrão - para lidar com as novas variantes. O Brasil pode fazer o mesmo distribuindo máscaras melhores para pessoas de baixa renda e explicando a importância de usá-las para prevenir a disseminação da Covid.

O preço de uma máscara com função de filtragem suficiente é de 3 reais por unidade. Comparado com as vantagens de contenção da Covid-19, ele é distribuído gratuitamente para aqueles que não podem comprá-lo e é acompanhado por instruções corretas de reutilização e o custo é menor. Levando em consideração o atendimento emergencial da população, como 68 milhões de pessoas, e o uso repetido de máscaras, de acordo com as recomendações do US Centers for Disease Control, chegaremos a um custo mensal de 1 bilhão de reais. Ou seja, estima-se que 2% do gasto mensal com atendimento emergencial. Embora a lei do uso de máscaras seja útil, também é importante informar corretamente as pessoas e lideranças para darem o exemplo, o que tem impacto na trajetória da epidemia. Pelo contrário, a pesquisa mostrou que informações contrárias às medidas preventivas podem influenciar a adoção das mesmas pelas pessoas, levando a um aumento nas taxas de infecção. (OPAS, 2020)

O posicionamento da MS em relação à multidão foi muito claro, desde o início, a fim de reforçar a importância das medidas para prevenir a propagação do coronavírus incluem: lavar as mãos com água e sabão ou limpar as mãos com álcool gel; "rotulagem do hálito", incluindo cobrir o nariz e a boca ao espirrar ou tossir; distanciamento social; não compartilhe objetos pessoais, como copos e utensílios; mantenha o hábito de ventilar o ambiente.

Desde abril de 2020, o MS começou a orientar as pessoas a usarem máscaras de pano como uma barreira para a propagação da SARS-CoV-2.

Brasil confirma seu primeiro caso COVID-19, 26 de fevereiro de 2020. É um homem Residentes idosos que retornaram para São Paulo / SP Viagem para a Itália. A doença se espalhou rapidamente. Menos de um mês após a primeira confirmação em alguns casos, transmissão da comunidade cidade. 17 de março de 2020, o primeiro Morreu do COVID-19 no país. Este é outro homem velho Morar em São Paulo / SP, sofrer de diabetes e Pressão alta, sem histórico de viagens ao exterior. exista em 20 de março de 2020, a transmissão foi homologada Comunidades COVID-19 em todo o país. A Figura 1 o número de novos casos por dia, a partir de 26 de fevereiro a 6 de abril de 2020. A Figura 2 mostra O número de mortes por dia desde 17 de março, 6 de abril de 2020.

Quando a doença foi introduzida no país, A maioria dos casos são importados, uma estratégia A chave para conter a epidemia é pesquisar e isolar casos e contatos para evitar a propagação espalhe o vírus de pessoa para pessoa de forma contínua. com O aumento no número de casos COVID-19 e A ocorrência de comunicação comunitária, tratamento de enfrentamento comece a tomar medidas de mitigação e tente evitar a ocorrência de casos graves e mortes causadas por doenças. Tal As implementadas incluem medidas de atendimento hospitalar em casos graves, além de medidas de isolamento Caixa de luz e contatos.

Nesse sentido, o trabalho da MS tem sido orientado, além disso, no fortalecimento da assistência médica. ação projetado para treinar recursos humanos e expandir a cobertura de um único sistema Saúde (SUS), por meio da contratação de profissionais, principalmente médicos. 5.811 vagas de empregados de saúde para médicos que trabalham no setor básico de saúde, em 1.864 cidades e 19 distritos de saúde Ofertas especiais indígenas (DSEI) em todo o país. capital E considerando os grandes centros urbanos, Por causa de sua densidade alta populacional, posando onde é mais fácil de espalhar Coronavírus. Também destaca ações estratégicas “O Brasil conta comigo” tem como objetivo treinar e Registro de profissionais de saúde para A luta contra o COVID-19. Estudantes atendentes nos últimos anos de cursos de medicina e enfermagem, Fisioterapia e farmácia em instituições de ensino superior, público e privado, também pode agir nesta ação.

Além disso, garanta a proteção dos trabalhadores a saúde é a principal prioridade porque constituem a linha da frente e desempenham um papel de liderança no diagnóstico e tratamento de casos na luta contra o COVID-19. MS dá atenção especial à produção,

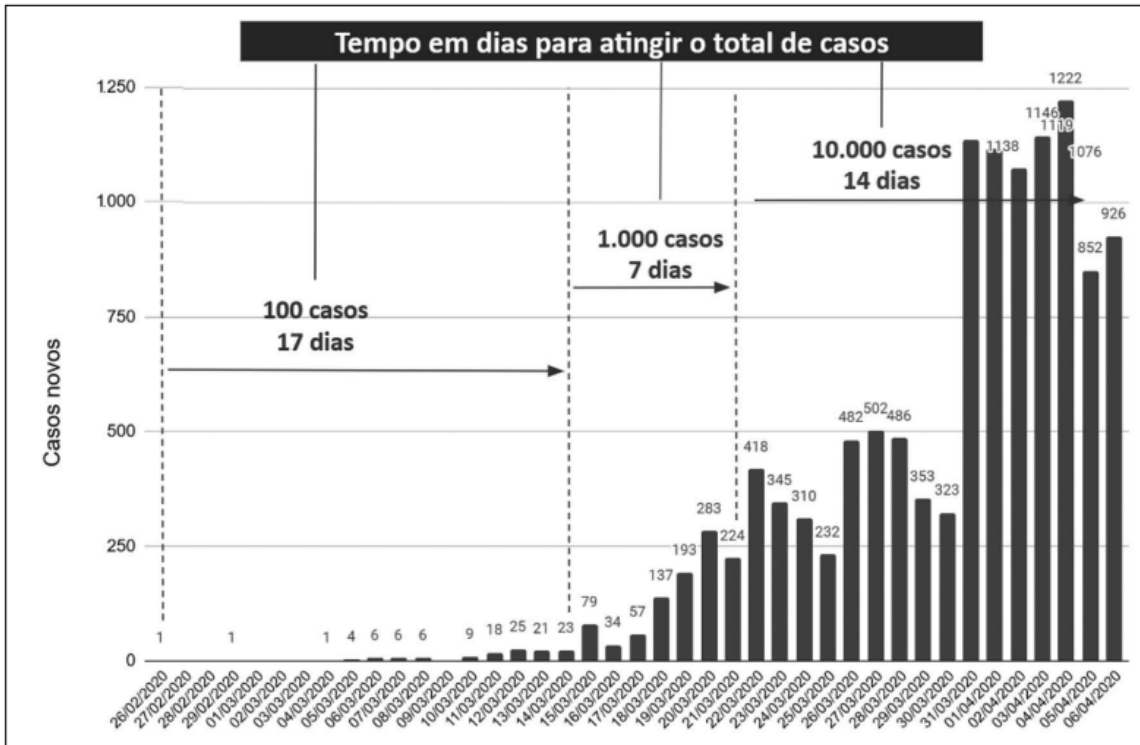
aquisição e distribuição. Equipamento de proteção individual (EPI) profissionais de saúde em todo o país. As medidas de prevenção de infecções devem ser implementadas em todas as instituições médicas e em seu veículo.

Expanda a estrutura para servir Casos tóxicos que absorção e / ou atenção terapia intensiva por meio da compra de equipamentos e o investimento com a construção da unidade hospitalar, expanda a capacidade das unidades existentes, alugue uma cama em um hospital privado ou Departamentos suplementares e suporte à conferência hospital de campanha. Também priorizado incentivar a produção e aquisição de ventiladores maquinista, sua disponibilidade e distribuição são.

É essencial lidar com casos graves. De acordo com o Ministério da Saúde (2020) Em março em 2020, mais de 1 bilhão de reais serão transferidos aos estados e municípios, usado para financiar operações de combate para COVID-19.

MS tem trabalhado muito para cumprir como recomendação da OMS para testes casos suspeitos Teste positivo, isolamento da caixa do guia Informações sobre a doença e seus contatos familiares, a fim de A propagação é reduzida. No entanto, depois de espalhar O COVID-19 se espalha pela comunidade, não existe capacidade suficiente para testar todas as pessoas A unidade suspeita da doença. Em breve, um MS ampliou o número de testes Diagnóstico de COVID-19, incluindo dois tipos Teste: (i) RT-PCR para detectar a presença do vírus Amostra; (ii) teste sorológico rápido, verificável tumor contra o coronavírus. existir O primeiro momento, o teste Profissionais de saúde e segurança pública, além de O número de casos graves e mortes.

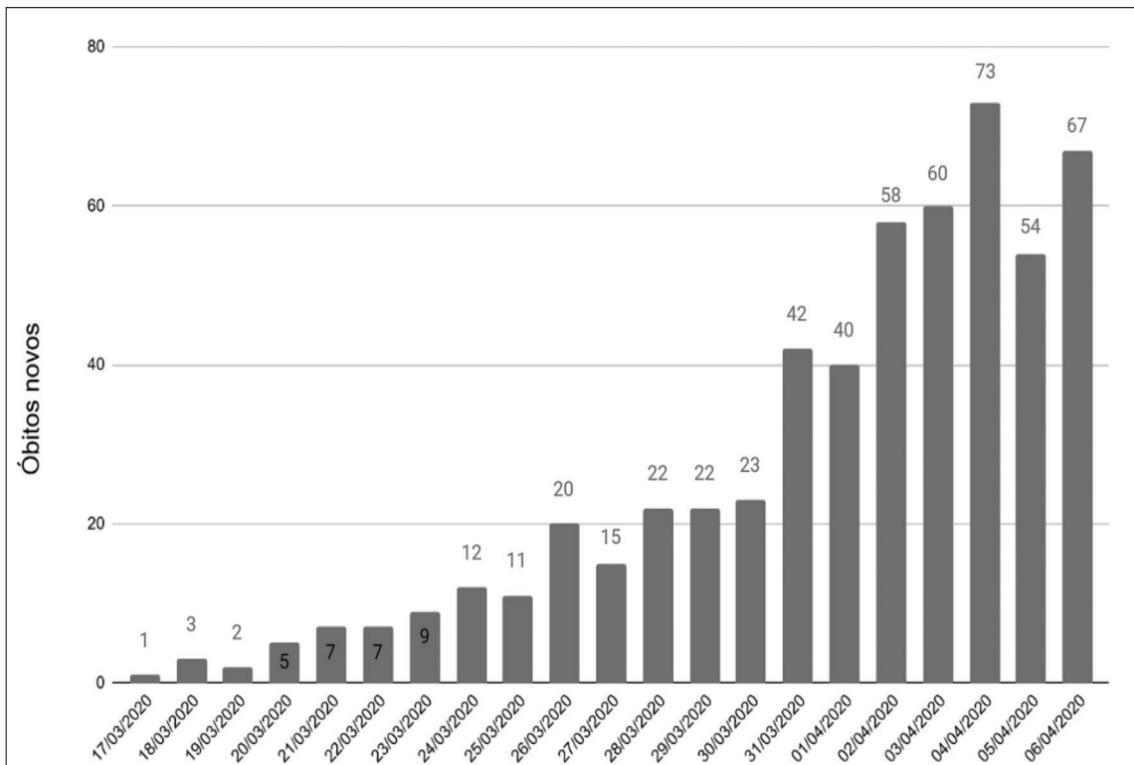
Figura 1



Número de casos novos de COVID-19 notificados no Brasil;

Fonte: Ministério da Saúde, 2020

Figura 2



Número de óbitos por COVID-19 no Brasil; Fonte: Ministério da Saúde, 2020



Para garantir uma resposta de emergência adequada, MS Comprometida com a expansão da rede de vigilância sentinela Síndrome de influenza. Espere aumentar de 168 até 500 instituições Colete para monitorar esta doença, em três meses. A logística será melhorada, A habilidade do teste vai passar Parceria com o setor privado.

TeleSUS planeja adotar inteligência artificial procure ativamente por casos suspeitos de COVID-19 pelo telefone. Algumas pessoas os sinais e sintomas da infecção por SARS-CoV-2 podem não há necessidade de sair de casa para orientação. 22 também se aplica a Pesquisa de fatores de monitoramento de celular telefone Pesquisa de risco e proteção de doenças crônicas O telefone (Vigitel COVID-19) obter informações das seguintes pessoas locais com mais de 18 anos que moram em todas as regiões como capitais dos estados brasileiros e do Distrito Federal, em relação às medidas preventivas para COVID-19, exceto Colete dados sobre sua saúde.

Outro eixo de atuação do MS é a promoção da pesquisa, Inovação e desenvolvimento. Departamento de Ciência, investimento técnico e estratégico (SCTIE / MS) sim Geração de síntese de evidências de liderança orientar a decisão do COE. Apoiar projetos de pesquisa sobre COVID-19 e outras doenças respiratórias lesões agudas graves serão causadas por MS e conselho Nacional de Desenvolvimento Científico tecnologia (CNPq), por meio de chamada pública.

Projetos em diferentes eixos / linhas terão privilégios Pesquisa que pode promover a produção Além de apoiar o desenvolvimento e a avaliação da precisão dos testes diagnósticos, também fornece evidências sobre a história natural da doença, diagnóstico, organização de saúde, eficácia do monitoramento, medidas de prevenção e controle e alternativas de tratamento. Com a cooperação de instituições de pesquisa participantes do Programa Nacional de Desenvolvimento Institucional do Sistema Único de Saúde (PROADI-SUS) e hospitais filantrópicos, a Pesquisa Prioritária está ganhando apoio com mais agilidade por meio dessa iniciativa conhecida como COVID-Aliança Brasileira.

Os ensaios clínicos multicêntricos nacionais para avaliar a eficácia e segurança de combinações de medicamentos e tratamentos foram listados como prioritários. A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) participou de um estudo global denominado SOLIDARIEDADE, iniciado pela Organização Mundial da Saúde para testar terapias promissoras contra o COVID-19. O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC) também cooperou com essas iniciativas para estabelecer um comitê de especialistas em vírus vermelho para promover a integração da pesquisa científica e do desenvolvimento

tecnológico. Apesar dos esforços da MS, as características do COVID-19 dificultam o controle.

Seu alto contágio, acrescentando os casos assintomáticos, e a disposição a gerar complicações graves, internações e mortes, aliadas à deficiência de imunidade prévia (por tratar-se de um vírus incógnito para os seres humana), à inexistência de vacinas ou tratamentos reconhecidos e/ou eficazes e à vulnerabilidade da população brasileira (condições de vida e saúde), permitem supor que a incidência da infecção seja elevada e que o número de casos graves, que necessitem de internação e/ou cuidados intensivos, possa superar a capacidade dos serviços de saúde.

Nesse caso, é recomendável tomar medidas que ajudem a nivelar a curva de tendência. COVID-19, evitando o crescimento repentino do vírus Epidemia. Service Saúde, Brasília, 29 (2): e2020044, 2020 5 Wanderson Kleber de Oliveira e colaboradores diminuição do número de casos e pico de demanda Por meio dos serviços de saúde. Para evitar que o sistema de saúde sobrecarregue e entre em colapso, isso pode resultar na falta de camas e unidade de terapia intensiva. Dadas as características da doença, a incidência de COVID-19 é comparada com atendimento de média a alta complexidade a base da prevenção de mortes em casos graves.

## **2 CIÊNCIAS DE DADOS NO COMBATE DO COVID-19**

### **2.1 Ciência de dados**

A ciência de dados faz referência a muitos modelos e meios de se obter informações, nestes métodos estão os científicos, matemáticos, estatísticos e outras ferramentas que são habituais para analisar e manipular dados. Se é um utensílio ou processo feito para análise de dados, para ou obter algum tipo de informação, provavelmente se condiz na ciência dos dados. (CETAX, 2022).

A prática da ciência dos dados se resume a conectar informações e pontos de dados para encontrar conexões que possam ser úteis para o negócio. A ciência dos dados aprofunda o mundo do desconhecido tentando encontrar novos padrões e insights. Em vez de verificar uma hipótese, como o que normalmente é feito com a análise de dados, a ciência dos dados tenta construir conexões e planejar o futuro. A ciência dos dados geralmente move uma organização do inquirido para os insights, fornecendo uma nova perspectiva nos dados e como está tudo conectado que anteriormente não era visto ou conhecido. (CETAX, 2022)

Ela também pode ser considerada um campo interdisciplinar onde resolve problemas reais de negócios, por meio de técnicas de análise e visualização de dados e estudo de máquina, onde o princípio indispensável são os dados. Contudo, ela não é estatística, ela faz uso das estáticas, além da mesma ser muito importante dentro da ciência de dados, contudo ela é só mais um dos métodos. (DUTZIG, 2021).

Por meio dessa declaração, a ASA e seus membros reconhecem que a ciência de dados abrange mais do que estatísticas, mas, ao mesmo tempo, também reconhecem que a ciência estatística desempenha um papel crítico nesse campo de rápido crescimento. Esperamos que esta declaração reforce a relação das estatísticas com a ciência de dados e promova ainda mais relacionamentos de colaboração mútua entre todos os principais contribuintes da ciência de dados. (WASHINGTON, 2015, s.p)

**Figura 3**



Ciência de dados

**Fonte: WASHINGTON, 2015**

A ciência exata, aceita que outras disciplinas empreguem seus métodos para resolver problemas encontrando respostas lógicas através dos dados, dos conhecimentos e das ações. Não sendo diferente a ciência de dados, possui estruturas de modelos matemáticos de previsão e estatística. Por ser uma ciência interdisciplinar, ela auxilia em qualquer situação. A Covid-19 é uma doença que tem alto índice de contaminações e de forma muito rápida, existindo a necessidade de ser realizadas comparações, antecipações e visualizações de informações, tendo como base os dados disponíveis no Brasil.

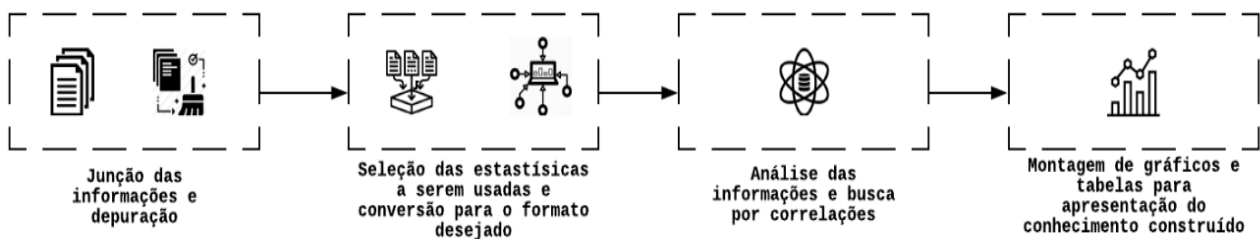
O trabalho investigatório promovido pela Ciência de Dados relacionado à covid 19 teve como objetivo esclarecer os dados dos estatísticos oriundos da pandemia, como

números de casos e mortes. Ou seja, trabalhos relacionados aos campos da ciência de dados atuadas para compreensão pandêmica (SILVA *et al*, 2021).

A ciência de dados também criou um repertório obtendo pesquisas e banco de dados, no qual eram atualizados com frequência para criar, desenvolver e implantar novas estratégias para combater a pandemia (LATIF *e al*, 2020).

O banco de dados utilizado era atualizado diariamente, alguns dados sociais também eram disponibilizados para análise, como: população, densidade populacional, idade, quantidade de idosos, renda per capita, classe social etc. (SILVA *et al*, 2021).

**Figura 4**



Processo de Descoberta

Fonte: SILVA *et al*, 2021

Os profissionais das ciências de dados, especialmente aqueles ligados a Inteligência Artificial, podem assumir três papéis estratégicos para ajudarem na luta da ciência contra o coronavírus: executando algoritmos complexos, analisando diversos conjuntos de dados e identificando componentes de uma vacina, entendendo a estrutura da proteína viral da COVID -19; ajudando os pesquisadores médicos a analisar toneladas de documentos de pesquisa relevantes em um ritmo sem precedentes; e identificação de compostos usando Inteligência Artificial e computação em nuvem para impedir que a proteína Spike se ligue ao receptor ACE2 em células humanas, o que efetivamente causa a doença (FIDALGO, 2021)

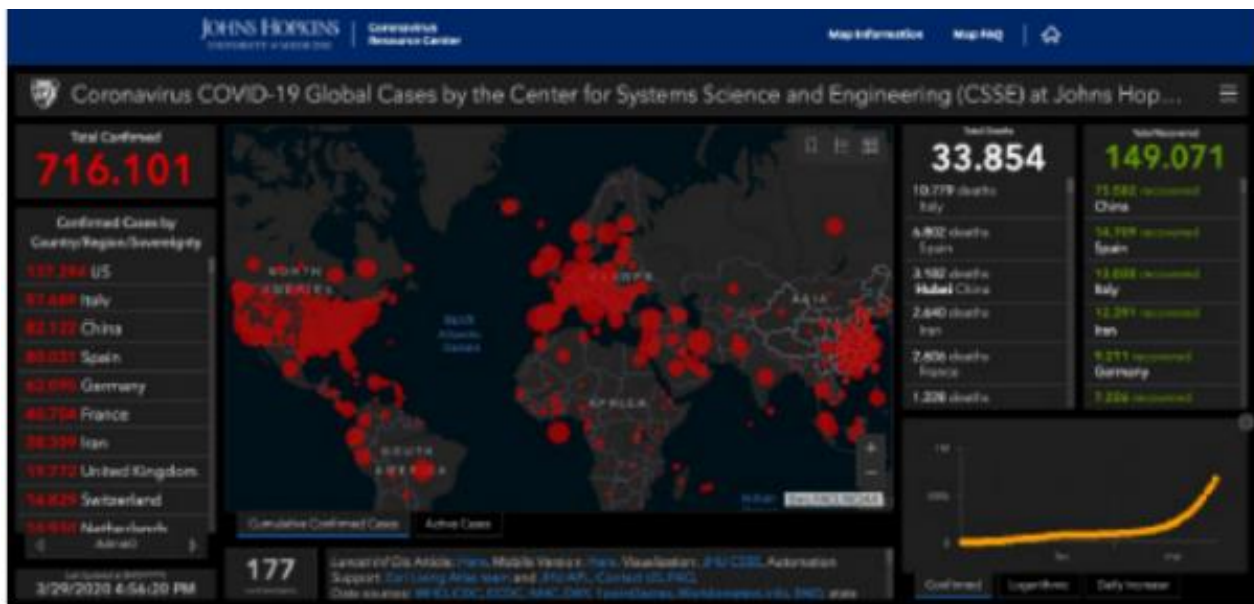
Antes do COVID-19 se tornar uma pandemia de caráter mundial, profissionais das ciências de dados já alertavam a comunidade médica internacional sobre a doença. A empresa canadense BlueDot, especializada no monitoramento de doenças infecciosas no mundo, antecipou a colonização da doença em dezembro de 2019 e com o auxílio de sistemas de Inteligência Artificial, foram analisadas grandes quantidades de dados relacionados a redes de males em animais e vegetais, nas regiões de Wuhan na China como principal foco da doença e que, em pouco tempo, ela estaria em Seul, Bangkok, Taipei e Tóquio (FILDALGO, 2021)

### 2.1.1 Dashboards e Data Analytics

O ramo de trabalho que é responsável pelas informações e auxílios da tomada de decisão é a área de visualização de dados. Normalmente, a concessão de dados ocorre pelo uso de ferramentas visuais, e um instrumento muito comum é o de representação gráfica de dados (AMARAL, 2016).

Dashboards consistem de visualizações que reúnem vários dados e informações relacionadas a um fenômeno em um único local, como por exemplo, uma página Web. Seu principal objetivo é facilitar o monitoramento do fenômeno e a obtenção de respostas rápidas para perguntas sobre o fenômeno, tais como: "como este fenômeno evoluiu? Existe algum padrão? Qual a sua tendência? É possível observar alguma métrica como sendo crítica?" (GUEDES, FIGUEIREDO, MELO, 2020, s.p.).

Figura 5



Dashboard para o covid - 19

Fonte: Jhu, 2020

De forma análoga, vê-se que canais de notícias habitam exibir seus próprios dashboards, promovendo a divulgação de informações para à população.

As tarefas de analytics possui duas categorias principais: análise descritiva e análise preditiva. A análise descritiva incide em compreender os dados do fenômeno em questão, e a análise preditiva, incide em arrojá-se para o futuro as métricas do fenômeno baseando-se em padrões encontrados nos dados existentes. (GUEDES, FIGUEIREDO, MELO, 2020).

## 2.4 Base de dados

A Base de dados, também pode ser chamada de *datasets*, nos últimos 30 anos os dados, tem se tornando de extrema importância para vida humana e de acordo com o relatório Data Age (2015), nos últimos 10 anos observa-se uma transformação bastante ampla dos sistemas analógicos para o digital, na maioria dos setores.

Os dados são extremamente importantes, pois neles se encontra toda a matéria prima para todo o procedimento. Sem eles Data Science não existe. De acordo com a revista Economia (2017): “O recurso mais valioso do mundo deixou de ser o petróleo, mas sim dados.”.

Em relação ao sobre o COVID-19 a base de dados incide de informações epidemiológicas atualizadas em questão de minutos, por conta dos índices de casos confirmados, suspeitos, óbitos e recuperação dos pacientes, ocasionalmente complementadas com dados sobre local, data do episódio ou registro e metadados dos pacientes, como idade, estado, doenças pré-existentes e afins. (GUEDES; FIGUEIREIDO; MELO, 2020)

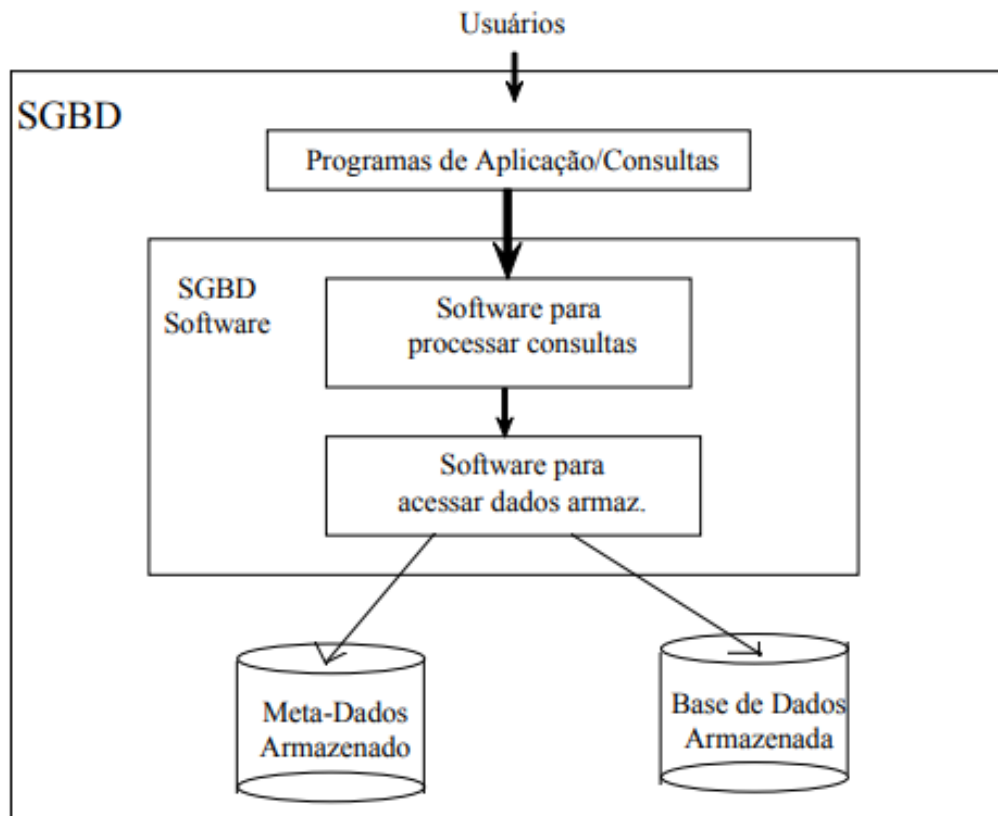
Os relatórios das circunstâncias publicados diariamente pela OMS costumam ser a fonte principal de informação abeirar-se dos impactos do COVID-19 em escala global (OMS, 2020b), pois consideram dados de vigilância epidemiológica de vários países, número de casos, número de novos casos, total de óbitos e classificação do tipo de transmissão incidente no local, podendo esta ser transmissão comunitária, local, apenas casos importados, situação sob investigação ou transmissão interrompida. (GUEDES; FIGUEIREIDO; MELO, 2020)

Com vistas a diminuir a distância entre os dados disponíveis e o desenvolvimento de aplicações em Ciência de Dados para o COVID-19, a Universidade Johns Hopkins juntamente com o Wordometer, desenvolveram uma biblioteca na linguagem de programação Python, denominada covid, capaz de prover os dados disponibilizados pela OMS de maneira mais intuitiva para aqueles que desejem executar algoritmos sobre esses dados (PYTHON, 2020; JHU, 2020; WORLDOMETER, 2020, s.p.).

Para o desenvolvimento de artifícios competentes, os pesquisadores necessitam de um amplo volume de dados e, neste sentido, a plataforma Kaggle tem possibilitados bases de dados com muitos detalhes e que são atualizadas dia a dia, onde compreendem vários dados, como idade dos pacientes, localização, início do surgimento dos sintomas, o momento em que os pacientes foram expostos etc. (KAGGLE, 2020).

As mídias sociais, como o Twitter e Instagram, são outras fontes importantes de dados para que os pesquisadores possam entender a propagação da pandemia. Nesse ambiente, a IEEE está disponibilizando um grande volume de tuítes que podem dar uma boa representação do alcance da doença e como as pessoas estão lidando com isso (IEEE, 2020, s.p.).

**Figura 6**



Sistema gerência de bases de dados

**Fonte: SGBD,2019**

No Brasil existe também distintas métodos de compartilhamento de dados relacionado a pandemia do COVID-19. O projeto Brasil por exemplo foi criado com o desígnio de ser menção para quem busca dados abertos sobre o Brasil de maneira estruturada. Em relação ao COVID-19, o projeto deixa disponível boletins com informações e casos do coronavírus por municípios por dia (GUEDES; FIGUEIREIDO; MELO, 2020)

## 2.5 Distanciamento social

Inclui medidas diferentes, que incluem evitar aglomerações em locais públicos, incentivo ao trabalho remoto, fechamento de instituições comerciais e esportivas, etc. e, em casos extremos, incluindo instituições de ensino.

Cada medida tem impacto social e setorial diferentes. A combinação melhor é aquela que alcança os maiores benefícios na redução da propagação do vírus e minimização de seu impacto econômico, e depende das características geográficas e econômicas de cada região ou cidade por isso a análise de dados é de extrema relevância para que norteiem as medidas de contenção do vírus. Isso significa que as autoridades locais são responsáveis pelas decisões sobre essas medidas.

Com os recursos de saúde esgotados e muitos estados eles não têm escolha a não ser tomar medidas mais rígidas, como fechar todas as atividades não essenciais e toques de recolher noturnos. Os administradores estaduais e municipais enfrentam o movimento oposto do governo federal e seus subordinados apoiante. Para maximizar a eficácia das medidas tomadas, elas devem ser apoiadas, principalmente, por órgãos federais. Em particular, a coordenação a nível nacional é essencial para a adoção de medidas nacionais, regiões ou estados, se necessário, para restringir a movimentação entre cidades e / ou estados, ou mesmo impedir a entrada de estrangeiros no país.

A necessidade de bloqueios nacionais ou regionais deve ser avaliada. Há uma necessidade urgente de governos em todos os níveis se prepararem para a implementação de bloqueios de emergência e determinarem a adoção de padrões em termos de escopo, escopo das atividades cobertas, cronograma de implementação e duração.

O distanciamento social entre os grupos mais vulneráveis depende criticamente da assistência emergencial. Há evidências sólidas de que os programas de apoio socioeconômico durante a pandemia aumentaram o respeito pelas regras de isolamento social dos beneficiários. Portanto, focar o atendimento na população de renda baixa não é apenas mais justo, mas também mais eficaz financeiramente.

O funcionamento da escola merece atenção especial. Estudos mostram que não há correlação entre o aumento dos casos de infecção e a reabertura de escolas em todo o mundo. Também há informações sobre a taxa de infecção relativamente baixa após o início da escola de São Paulo.

A função da escola, principalmente no nível fundamental, vai além da disseminação do conhecimento, incluindo o cuidado dos filhos e a obtenção de alimentos, além de liberar



os pais - principalmente as mães - para o trabalho. O fechamento de escolas no Brasil é o que mais prejudica as crianças mais pobres e suas mães.

As evidências mostram que alunos de baixa renda e com menos acesso a ferramentas digitais enfrentam maiores dificuldades para concluir as atividades educacionais, o que agrava a desigualdade na formação do capital humano estudantil.

Portanto, no plano de manutenção do distanciamento social, as escolas devem ser fechadas o mais tardar e reabertas primeiro. Além de usar ferramentas comportamentais para evitar a evasão escolar, o Ministério da Educação, em cooperação com o Ministério da Saúde, desempenha um papel importante na definição e comunicação de procedimentos que ajudam a minimizar o risco de infecções escolares, como o uso de mensagens de texto no celular mensagens. como medida de incentivo para motivar alunos, já adotada pelos estados de São Paulo e Goiás

## **2.6 União do país**

O Ministério da Saúde, na ausência do Ministério da Saúde, um consórcio o governador, orientado por um comitê de cientistas e especialistas, tornou-se urgente. Devido à escassez de vacinas, grupos prioritários precisam ser identificados, por isso é ainda mais necessário formular diretrizes nacionais; com a tentativa e erro de distanciamento social; compreensão limitada de muitos pilares da prevenção, Principalmente a importância do uso de máscaras e outras medidas no campo das relações sociais. Na ausência de coordenação federal, a coordenação entre entidades locais, aquisição de vacinas e alianças de adoção de vacinas é essencial medidas repressivas,

Embora algumas pessoas neguem, desde março de 2020, quase todos os líderes da comunidade internacional assumiram a liderança na luta contra a Covid-19. Quando a OMS declarou que a crise de saúde tinha características de pandemia. Informar, perceber a gravidade da crise sem precedentes em 100 anos, orientar o comportamento individual e influenciar o comportamento social.

Os líderes políticos têm acesso à mídia e à Internet, acesso a recursos nacionais e atraem a atenção das pessoas, e eles farão a diferença: para melhor ou para pior. Desprezo pela ciência, apelos por tratamento sem evidências de eficácia, incentivo à aglomeração e provocação do movimento anti vacinas são as características da maior liderança política do país. Esta postura reforça as normas antissociais e torna difícil a insistência do povo em

um comportamento responsável aumentará o número de infecções e mortes e aumentará os custos suportados pelo Estado.

Se buscarmos uma agenda responsável, o país pode fazer melhor. O país está com pressa, o país deve levar a sério as questões públicas, o país está cansado de ideias desatualizadas, palavras irrelevantes, erros ou ações tardias. O Brasil exige respeito.

### **3. RESULTADO E DISCUSSÃO**

A pandemia do Covid 19, foi algo completamente novo e trazendo consigo diversas situações novas, as informações formam muitas, como por exemplo: as taxas de letalidade, potencial de transmissão, tratamento, existência de outros efeitos ou sequelas no organismo dos que foram infectados. E todas essas informações, só foram consideradas as informações iniciais. (CETAX, 2022)

E por conta disso a Ciência de dados teve um papel de suma importância para ajudarmos a compreender a complexidade da situação e a buscar uma solução para a mesma. (CETAX, 2022)

A ciência dos dados está desempenhando um papel extremamente importante no incremento da inteligência artificial e da aprendizagem por máquinas. Muitas empresas estão se aderindo para sistemas que consentem que eles faça uso de computadores para coar diversas quantidades de dados, fazendo uso de algoritmos para descobrir as conexões que ajudarão suas organizações a atingir seus objetivos. (CETAX, 2022)

O aprendizado de máquinas tem uma enorme potencialidade em diversas indústrias e, sem dúvida, exercerá um papel formidável na forma como as empresas irão dar cumprimento no futuro. (CETAX, 2022)

Diante desta pandemia mundial, a Ciência de Dados contribuiu muito e ainda tem muito mais para contribuir nesta ocasião e nos anos que se posteriores, considerando e agregando com diversas fontes de dados, suscitando inferências e analisando similaridades, estudando com padrões análogos e auxiliando a fornecer panoramas mais complexos que suavizem as dificuldades encontradas e que colaborem no diagnóstico e no entendimento dos agravos à saúde, de maneira a complementar às técnicas, tecnologias, metodologias e conhecimentos já existentes e que serão desenvolvidos

A ciência de dados já existia, contudo na pandemia da Covid-19, ela comprovou que ela é um utensílio de apoio à gestão em uma crise sanitária de extrema importância. Foi ela que causou o *Dashboard* mais acessado na história.

Ou seja, as ciências, em todas as suas abas, constituíram a conseguir levantar pesquisas e apanhar números que salvaram vidas e irão servir para utilizar em novas crises no futuro. (CETAX, 2022)

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAL**

Coronavírus é um grande desafio que uma geração enfrenta. Pelo menos nos últimos 50 anos, essa doença estagnou as principais economias do mundo, ao mesmo tempo que expôs falhas nos setores econômico, de saúde e social. Uma revolução tecnológica também começou aproximando todos do ambiente digital. Mas é uma responsabilidade continuar sob o envelope de informações.

A informação é atualmente o mecanismo mais poderoso. Com a ajuda da ciência de dados, esses elementos ficaram mais claros. Exibir ferramentas é tão importante quanto exibir os próprios dados, pois ao aproximar algo do público e estabelecer uma conexão entre a sociedade e a ciência, novas ferramentas surgirão e você deve estar preparado para utilizá-las corretamente e atingir objetivos efetivos.

Lidar com essas epidemias, mais do que nunca, requer as opiniões profissionais e informadas de cientistas e pesquisadores, que tenham uma compreensão da dinâmica da doença e de sua propagação e tenham capacidade de pesquisa. Por se tratar de uma doença nova, é necessário tomar medidas de resposta necessárias, mas ainda inexistentes, para controlar a epidemia e reduzir seu impacto na sociedade, e até mesmo ajustar as medidas tomadas para minimizar o impacto negativo na economia.

No entanto, isso exigirá que o governo coordene e seja transparente sobre as informações sobre a doença, e as ações do governo brasileiro até agora claramente carecem desses dois elementos. São poucas as informações sobre a situação da doença no Brasil: além da evolução dos casos, devem ser fornecidos dados epidemiológicos mais completos, bem como a quantidade de exames realizados e a capacidade de disponibilização desses exames no país, apenas para nomear alguns.

A coordenação do governo e a expansão da pesquisa nesta área são essenciais para melhor compreender e preparar-se totalmente para o que está para acontecer. Alguns países mobilizaram seus cientistas e pesquisadores e forneceram apoio para as pesquisas

futuras necessárias para lidar com a epidemia. Mas deve ser ouvido e apoiado por cientistas e pesquisadores de universidades e instituições de pesquisa do país para gerar novos conhecimentos sobre o assunto.

O Laboratório de Engenharia e Gestão em Saúde (LEGOS) realizaram a análise de dados e oferecem ferramentas tanto para o poder público tomar decisões quanto para a população em geral compreender o avanço da doença. Eles adotaram algumas fontes de dados, primeiro a nível mundial onde trabalham com a Our World in Data, que traz as informações de mortes e casos, também trazendo o número de informações de teste do covid-19, para entendermos a evolução, o comportamento e conseguir estimar fatores como a subnotificação. Em nível nacional eles trabalham com o DataSus, pois encontram as informações no repositório central, contudo as secretarias estaduais enviam para o (Ministério da Saúde) MS, onde fazem todo o processamento de dados e estatísticas.

Em termos de tratamento e prevenção, é importante ressaltar que devido há anos de investimento em pesquisas e conhecimento acumulado na área, só é possível obter vacinas ou tratamentos no tempo necessário para o desenvolvimento da doença. estrutura de pesquisa e recentemente, o investimento em tecnologia diminuiu, mas ainda mostra que tem capacidade de dar uma contribuição em um momento tão importante como hoje. Temendo que não seja capaz de competir com outros países na vanguarda do desenvolvimento tecnológico, deixar de priorizar esses investimentos neste momento irá ignorar as evidências e colocar em risco a capacidade de resposta futura da ciência brasileira em tais áreas relacionadas.

## REFERENCIA

AMARAL, F. **Introdução à Ciência de Dados** – Mineração de Dados e Big Data. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016. 320 p.

Boletim Macro No. **116**, IBRE/FGV, disponível em: <https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2021-02/2021-02-boletim-macro.pdf>.

Silva et al, 2021; **Casos de coronavírus e número de mortes no Brasil em 30 de abril**, disponível em; C:/Users/adm/Downloads/15887-Article-205807-1-10-20210607.pdf

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria MS/GM n. 356, de 11 de março de 2020. **Diário Oficial da União, Brasília (DF)**, 2020 mar. Seção 1:185. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-356-de-11-de-marco-de-2020-247538346>. Acessado em : 12 de maio de 2022 Ministério da Saúde (BR).

Covid-19: **Fiocruz apoia Rio de Janeiro pela vida na distribuição de máscara no centro**; Aline Câmara 08/21; em <https://portal.fiocruz.br/noticia/covid-19-fiocruz-apoia-rio-pela-vida-na-distribuicao-de-mascara-no-centro#:~:text=Das%20100%20mil%20m%C3%A1scaras%20para,70%20mil%20j%C3%A1%20foram%20distribu%C3%ADdas>.

SACHS, J. D. et al. The Lancet Covid-19 Commission. The Lancet, 396(10.249): 454-455, 2020. Disponível em: . Acesso em: 22 dez. 2020.

CETAX. **A diferença entre ciência de dados e análise de dados**. Data Science, 2022. Disponível em: <https://www.cetax.com.br/blog/ciencia-de-dados-e-analise-de-dados/>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

Conselho Federal de Medicina (BR). Resolução CFM n. 2.227, de 26 de fevereiro de 2019. **Define e disciplina a telemedicina como forma de prestação de serviços médicos mediados por tecnologias**. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 2019 mar 6 [citado 2020 abr 7]; Seção 1. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br/images/PDF/resolucao222718.pdf>. Acessado em : 16 de maio de 2022

DUTZIG, Erik. **Ciência de dados: O que é e porque é importante**. Disponível em: <https://cwi.com.br/blog/ciencia-de-dados-o-que-e-e-porque-e-importante/>. Acesso em: 10 de maio de 2022.

FILDALGO, AMANDA, **Como a ciência de dados vem ajudando na luta contra o covid-19**. Disponível em: <https://www.criteo.com/br/blog/como-a-ciencia-de-dados-vem-ajudando-na-luta-contra-o-covid-19/>. Acesso em 18 de maio de 2022.

Garcia LP. **Uso de máscara facial para limitar a transmissão da COVID-19**. Epidemiol Serv Saúde. No prelo. 2020.

GUEDES, Eloá; FIGUEIRO, Carlos Maurício; MELO, Tiago. **Esforços da Ciência de dados contra a covid – 19. 2020**

IEEE. **Corona Virus (COVID-19) Tweets Dataset. 2020**. Disponível em: <https://ieee-dataport.org/open-access/coronavirus-covid-19-tweets-dataset> . Acessado em 30 de abril de 2022.

JHU. **Coronavirus Resource Center**. 2020. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acessado em 30 de abril de 2022.

Latif, S., Usman, M., Manzoor, S., Iqbal, W., Qadir, J., Tyson, G., Castro, I., Razi, A., Boulos, M. N. K., Weller, A., et al. (2020). **Leveraging data science to combat covid-19: A comprehensive review maior**. Disponível em: <https://www.economist.com/science-and-technology/2020/04/16/app-based-contact-tracing-mayhelp-countries-get-out-of-lockdown>. Acessado em: 10 de maio de 2022.

**Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (BR)**. Ministério da Saúde (BR). Chamada MCTIC/CNPq/ FNDCT/MS/SCTIE/Decit nº 07/2020:Tecnologia, Inovações e Comunicações; 2020 [citado 2020 br 15]. Disponível em: <http://resultado.cnpq.br/6022243470135030>. Acessado em : 16 de maio de 2022

Ministério da Saúde (BR). **Máscaras caseiras podem ajudar na prevenção contra o coronavírus**. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2020 abr 7]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46645-mascaras-caseiras-podemajudar-na-prevencao-contra-o-coronavirus>. Acessado em : 16 de maio de 2022

Ministério da Saúde (BR). **Ministério da Saúde declara transmissão comunitária nacional**. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2020 abr 7]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46568-ministerio-da-saude-declaratransmissao-comunitaria-nacional> . . Acessado em : 16 de maio de 2022

Ministério da Saúde (BR). **Saúde avalia comportamento dos brasileiros no combate à COVID-19**. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2020 abr 7]. Disponível em:

<https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46639-saude-avalia-comportamentodos-brasileiros-no-combate-a-covid> 19. Acessado em : 16 de maio de 2022

Ministério da Saúde (BR). **Saúde destina mais R\$ 600 mi para ações de combate à pandemia.** Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2020 abr 7]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46602-saude-destina-mais-r-600-mipara-acoes-de-combate-a-pandemia> Acessado em : 18 de maio de 2022

Ministério da Saúde (BR). **TeleSUS fará busca ativa de informações sobre coronavírus.** Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2020 abr 7]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46633-ministerio-da-saude-fara-buscaativa-de-informacoes-sobre-coronavirus>. Acessado em : 18 de maio de 2022

**Ministério da Saúde diz que vacinação no Brasil pode parar por falta de doses e pede ajuda a chineses,** O Globo.

O economista. Covid19. **Rastreamento de contato baseado em aplicativo pode ajudar os países a sair do bloqueio, mas apenas como parte de um sistema**

**Organização Mundial da Saúde. Declaração no segundo cumprimento dos regulamentos internacionais de saúde** (2005) comitê de emergência sobre o surto de romance coronavírus. Genebra: **mundo Organização de Saúde.** 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations>. Acessado em 10 de maio de 2022.

**PIB caiu menos em países que reagiram rápido à pandemia,** Folha de S. Paulo.

**Projeto Lean nas emergências: plano de resposta hospitalar ao COVID-19.** Brasília: Ministério da Saúde; 2020. Disponível em <https://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2020/April/03/Ebook-SirioLibanes-PlanodeCriseCOVID19-LeannasEmerg--ncias-0304-espelhadas.pdf>. Acessado em : 12 de maio de 2022

PYTHON. **covid SDK.** 2020. Disponível em: <https://pypi.org/project/covid/>. Acessado em 30 de abril de 2022.

SCHRIMPF, Paul, **Impacto causal de máscaras, políticas, comportamento no início da pandemia de covid-19 nos EUA,** Journal of Econometrics, v. 220, pág. 23–62, 2021

**Our World in Data,** disponível em; <https://ourworldindata.org/coronavirus#explore-the-global-situation>

Ministério da Saúde (BR). DATASUS. Informações de Saúde (TABNET): **imunizações – cobertura - Brasil**. Brasília, DF: DATASUS; 2020 [citado 02 dez 2020 ]. Disponível em: [http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/dhdat.exe?bd\\_pni/cpnibr.def](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/dhdat.exe?bd_pni/cpnibr.def)

Organização Pan-Americana da Saúde. **OPAS pede que países mantenham programas de vacinação durante pandemia de COVID-19**. Brasília, DF: OPAS; 2020 [citado 02 dez 2020]. [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6152:opas-pede-que-paises-mantenham-programas-de-vacinacao-durante-pandemiade-covid-19&Itemid=820](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6152:opas-pede-que-paises-mantenham-programas-de-vacinacao-durante-pandemiade-covid-19&Itemid=820)