

## **Plataforma de Simulação para COVID-19 em Piracicaba - SP Brasil**

**Matheus Corrêa**

Escola de Engenharia de Piracicaba, mcorreadesign@gmail.com

**Douglas Sturion**

Escola de Engenharia de Piracicaba sturion.douglas@gmail.com

**Marcio Cristiano Bassi**

Escola de Engenharia de Piracicaba, marciobassi@outlook.com

**João Emmanuel D Alkmin Neves**

Escola de Engenharia de Piracicaba, jeneves@gmail.com

### **RESUMO**

Os números do COVID-19 vem aumentando conforme o passar dos dias e com a intenção de conscientizar a população de Piracicaba, foi criado o projeto de um sistema web que não só informa os usuários sobre os dados reais do vírus mas também possibilita esses mesmos usuários manipularem o alguns dados para poderem assim ter uma visão futura do crescimento do vírus com bases em fórmulas científicas e anteriormente testadas.

**Palavras Chave:** Simulador, COVID-19, Piracicaba

**Data do recebimento do artigo:** 27/07/2020

**Data do aceite de publicação:** 21/02/2023

**Data da publicação:** 30/06/2023

## **Simulation Platform for COVID-19 in Piracicaba - SP Brazil**

### **ABSTRACT**

The Covid numbers have been increasing as they go by and with the intention of raising awareness of the Piracicaba-SP population, a web system as a project was created that not only shows the real data of the virus for users but also enables that same users to manipulate some data in order to have a future vision of the virus growth based on scientific and previously tested mathematical formulas.

**Key Words:** Simulation, COVID-19, Piracicaba

### **1 INTRODUÇÃO**

O COVID-19 chegou ao Brasil e demandou diversas medidas de prevenção e controle da doença pelas autoridades (sanitárias locais, governo federal, governos estaduais e municipais), medidas as quais variam para cada região do país, entretanto a mais utilizada e efetiva foi a prática do isolamento social. O isolamento social é essencial para limitar os efeitos da epidemia combatendo as aglomerações, pois gera a facilidade do patológico se espalhar.

Por conta disso nos comprometemos com a comunidade local com o objetivo de informar e estimular o isolamento social através de uma plataforma interativa de simulação de isolamento social com base nos dados fornecidos pela prefeitura do município de Piracicaba aplicando os métodos internacionais mais utilizados para fazer simulações sobre a disseminação do vírus na região do município.

### **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste ano de 2020 estamos vivendo uma realidade que para muitos só seria plausível em filmes de ficção científica, por ter sido tratada como improvável, ou até mesmo provável mas de baixo impacto, demoramos para tomar atitudes coerentes de combate à pandemia e isso permitiu que o COVID-19 nos afeta-se profundamente no Brasil.

Mesmo com a escalada de casos na Itália e com as rigorosas medidas tomadas na China, para tentar controlar até então a epidemia, pouco se foi feito aqui no Brasil com

relação a possível pandemia. A taxa de mortalidade relativamente baixa de 2,3% (Epidemiology Working Group, 2020), com relação ao número total de casos, dava a falsa impressão para a maioria das pessoas de que este problema não era tão grave.

Transformando essa situação em uma equação matemática é possível perceber que não estávamos nos atentando aos pontos mais críticos dessa pandemia. O número que deveria nos preocupar era pouco conhecido pra quem não era médico ou acadêmico. A taxa de reprodução do vírus também conhecido como R que para a COVID-19 está sendo considerado na maioria dos estudos como 2,5 (ZHANG,2020). Significando que para uma única pessoa infectada 2,5 pessoas serão infectadas a partir dela.

A um primeiro momento pode não parecer muita coisa, mas a matemática envolvida nessa equação é semelhante à aplicada aos juros compostos de cartão de créditos e o feito bola de neve é devastador. Apesar da fórmula do contágio não ser exatamente dessa forma seu comportamento é muito semelhante e o nosso cenário fica ainda mais grave quando relacionamos esses dados com os dados do nosso sistema de saúde (AMIB,2020) que já é considerado frágil em um contexto normal de saúde pública (MEDEIROS, 2018).

Ao ter ciência do evidente colapso do sistema de saúde Brasileiro o estado começou a tomar medidas de investimento em infraestrutura para aumentar a oferta do sistema de saúde através de hospitais campanha (NASCIMENTO,2020). Porém somente essa medida não seria suficiente se a taxa de contaminação do não vírus fosse reduzida como mostram o número de casos outros países que já estavam em fases mais avançadas da pandemia como China, Itália e Estados Unidos.

O lado positivo é que valor de R pode variar de acordo com a probabilidade de uma pessoa infectada contaminar outra. Isso acontece porque o valor de R varia durante o período que uma pessoa está contaminada, ou seja, há momentos que ela está mais propensa a contaminar outras pessoas. Portanto essa variação no valor de R pode acontecer por conta de um comportamento do próprio vírus no organismo ou por conta dos hábitos sociais e sanitários das pessoas infectadas e não infectadas (LINKA,2020).

No mundo todo a única medida possível, além do investimento na infraestrutura do sistema de saúde, para tentar amenizar os impactos da pandemia, foi o isolamento social, pois ainda não existem nenhuma medida farmacológica para tratamento ou cura com relação ao COVID-19.

O isolamento social é importante pois quanto maior o convívio entre pessoas maior é a frequência com que elas irão ter contato e isso aumenta, drasticamente, a probabilidade dela ser contaminada o que aumenta o valor de R. Também é fundamental que as medidas de isolamento sejam tomadas o quanto antes pois o efeito bola de neve acaba sendo menor (KELSO, 2009).

Se levarmos em consideração uma taxa de R igual a 1 para cada uma pessoa sempre teríamos mais uma pessoa infectada no próximo ciclo de contágio se não houvesse imunização após o contágio teríamos para sempre a mesma quantidade de pessoas contaminadas. Por outro lado, para qualquer valor de R menor que 1 a cada ciclo que se passa uma quantidade menor de pessoas é contaminada até que a contaminação seja extinta (VICECONTE, 2020).

Por isso para aqueles que têm o privilégio de poder ficar em casa é importante que pratiquem o isolamento social e por conta disso desenvolvemos uma plataforma que apresenta de forma mais didática e intuitiva os efeitos positivos do isolamento social a fim de estimular esse comportamento com foco na população do município de Piracicaba.

Sem contar que 80,9% (Epidemiology Working Group, 2020) dos casos são leves ou assintomáticos o que indica que muitas pessoas estão transmitindo o vírus sem ter ciência de que estão doentes. Por mais que 80,9% das pessoas tenham poucos ou quase nenhum sintoma seja positivo do ponto de vista individual isso permite que elas contaminem pessoas mais vulneráveis que fazem parte do grupo de risco que têm tendência de resultarem em casos fatais quando infectadas.

Outro agravante é que só entraremos na etapa de erradicação da doença quando 60% da população já estiver imunizada seja por vacina ou por contágio (SALATHÉ, 2020) sendo necessário o contágio de mais de 4,2 bilhões de pessoas globalmente, no Brasil seriam mais de 120 milhões de pessoas. E estes são números que ainda estão bem distantes da nossa realidade considerando que hoje 15/06/2020 apenas por volta de 1,1% da população mundial já foi testada como contaminada (Rastreador COVID-19, 2020) dentro de um período de 6 meses mesmo levando o sistema de saúde dos países infectados ao limite para combater a pandemia.

Não é por menos que a pandemia gerou uma mobilização global da comunidade acadêmica e corporativa na geração de soluções para tentar contribuir ao máximo na luta contra o COVID-19. Grandes corporações como o Google e Microsoft criaram uma

plataforma global para a contagem dos casos de coronavírus ao redor do mundo. Enquanto isso universidades ao redor do mundo unem esforços na busca de formas de tratamento ou vacina para o COVID-19.

### **3 METODOLOGIA**

As características desta pesquisa científica são abordagens quantitativas e qualitativas para a explicação dos assuntos relacionados à pesquisa e dos próprios resultados nela presentes, a natureza do trabalho é aplicada por conta da proposta de desenvolver uma aplicação web que disponibiliza informações sobre a pandemia do COVID-19 na região de Piracicaba, é de objetivo exploratório pois se propõe a contribuir gerando uma maior familiaridade com um problema da pandemia mundial, e com procedimento de levantamento pois foi realizado estudos exploratórios e descritivos de uma amostra populacional na região de Piracicaba.

Dado as características da presente pesquisa sua realização foi dividida em oito etapas respectivamente nessa ordem. Ideação: Etapa designada a discussão e levantamento de ideias com o seguinte direcionamento: aplicação web que contribua para controlar e informar a população local sobre a pandemia do COVID-19 na região de Piracicaba.

Escopo: Etapa designada para fazer a definição da ideia a ser desenvolvida pela equipe delimitando a área a ser trabalhada no projeto assim como suas restrições e objetivos.

Recursos: Etapa destinada ao levantamento de todos os recursos necessários para o desenvolvimento do projeto.

Atribuições: Etapa designada a responsabilização de cada membro da equipe para a execução de uma etapa do projeto assim como qual outro membro ele seria responsável por fiscalizar.

Cronograma: Etapa designada ao estabelecimento de prazos finais e prazos intermediários de fiscalização a etapa de execução.

Execução: Etapa designada a execução das atribuições determinadas a cada membro da equipe.

Validação: Etapa designada a fiscalização da execução do trabalho de um membro da equipe por outro a fim de validar em equipe se a execução está de acordo com o que foi definido no escopo.

Apresentação: Etapa designada à formatação da documentação científica e acadêmica para apresentação do trabalho desenvolvido.

#### **4 ANÁLISE DE RESULTADOS**

Em nossa plataforma buscamos ir além da contagem do número de casos e, portanto, usar a fórmula de contágio do COVID-19 para permitir que o usuário simule diferentes taxas de isolamento social e seus diferentes impactos na contaminação da comunidade local.

É mais significativo para o usuário quando a simulação está em um contexto próximo a realidade dele assim fica mais evidente os impactos do seu próprio comportamento assim como da comunidade que lhe cerca.

Por isso além dos dados da simulação na plataforma é possível encontrar informações do sistema de saúde municipal. Permitindo ao usuário observar em qual momento, ou em qual faixa de isolamento social, a infraestrutura do sistema de saúde municipal pode colapsar.

Com relação aos indicadores o usuário pode consulta em caso de dúvida o que eles representam e as peculiaridades de cada um deles como por exemplo a origem dos dados e os fatores de imprecisão a cada um deles relacionados. O objetivo da plataforma é deixar de forma bastante intuitiva as informações para aqueles que não desejam se aprofundar muito sobre o tema, mas também deixar um lugar reservado para os usuários que quiserem entender mais a fundo como é feita a simulação.

Os dados de entrada do sistema de simulação vem do Facebook oficial do prefeito de Piracicaba (<https://www.facebook.com/negribarjas>) que são gerados pela secretaria municipal de saúde e conferidas posteriormente no site oficial da prefeitura(<http://www.piracicaba.sp.gov.br/plantao+coronavirus+covid+19.aspx>) já os dados dos profissionais da saúde foram retiradas do site da lista de servidores da prefeitura de Piracicaba pelo portal da transparência do município (<https://transparencia.piracicaba.sp.gov.br/relatorio/listagem-de-servidores/>) e os dados demográficos da população de Piracicaba tem com fonte o censo do IBGE do ano de

2010. Os dados referentes à saúde da população foram retirados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 relacionados com a pesquisa da Unifesp (TOLEDO,2020). Os dados referentes ao isolamento social foram retirados do portal de combate contra o COVID-19 do estado de São Paulo (<https://www.saopaulo.sp.gov.br/coronavirus/isolamento/>).

Por mais que a taxa de isolamento social, portanto o fator de R, seja atualizado constantemente na plataforma com base nos dados divulgados no portal da prefeitura o número de testes pode influenciar na precisão das previsões pois muitas pessoas possuem o vírus de forma assintomática ou com sintomas leves, esses casos, normalmente, não são testados e podem transmitir o vírus. Isso faz com que esse grupo de infectados assintomáticos não sejam contabilizadas dentro dos nossos dados de entrada o que pode gerar imprecisão com relação aos números de casos futuros. Podendo então existir picos de contaminação maiores que o previsto pela plataforma.

Com base nos dados disponibilizados pelo censo IBGE 2010 estamos considerando dentro da equação que em média existem três pessoas por domicílio na região de Piracicaba. Porém quando o vírus chega em residências onde moram mais de 3 pessoas a contaminação pode ir além, podemos citar como exemplo alguns alojamentos de empresas, clínicas de reabilitação ou até mesmo casas de repouso, que podem não somente aumentar os casos de forma anormal quanto podem aumentar também a taxa de mortalidade dependendo da população contaminada.

Em alguns casos mesmo quando for registrada uma taxa de isolamento social baixa pode ocorrer contraditoriamente um baixo número de novas contaminações isso pode também acontecer pelo já comentado casos assintomáticos assim como pelo uso de EPI'S. Embora o isolamento possa estar em uma quantidade alarmante, é possível que a população esteja usando equipamentos de proteção como máscaras, protetores faciais e luvas.

Por tanto apesar das pessoas estarem circulando com maior frequência o uso de EPI'S pode diminuir a quantidade de novos casos e isso não está sendo considerado na simulação.

Algumas características interferem na taxa de mortalidade utilizada para fazer as previsões. Isso pode acontecer porque a previsão é feita com base na taxa de mortalidade e de recuperação das datas anteriores. As características que interferem na taxa de mortalidade são a idade dos pacientes e sua saúde anterior, podendo enquadrar o paciente

dentro do grupo de risco fazendo com que a chance de adquirir uma forma mais agressiva do vírus seja maior. Se ocasionalmente ocorrer a contaminação de um grande número de pacientes do grupo de risco a taxa de mortalidade prevista pode ser imprecisa.

A precisão do algoritmo foi observada durante o período de 3 meses do desenvolvimento da aplicação e teve uma exatidão de até 5% isso é , embora algumas vezes o resultado previsto tenha sido exatamente igual ao número real de contaminados, em outras ocasiões o resultado teve uma diferença de até 5% dos valores reais.

Para fazermos a previsão da população infectada devemos utilizar o algoritmo de contágio dado por Signer (2020), que se dá por:

$$Ac = (2.5/100) * (100 - Ti) - \text{Equação 1}$$

- 2.5 = taxa de contágio padrão do vírus.
- Ti = taxa de isolamento social
- Ac = algoritmo de contágio já considerando a taxa de isolamento

Após descobrirmos o valor do algoritmo de contágio utilizamos para fazer a precisão de até 30 dias de disseminação, sempre levando em consideração que quanto maior a quantidade de dias utilizada para a simulação menor é a precisão dos resultados, utilizamos o Ac para enfim descobrir o quantidade de pessoas que o “agente zero” pode contaminar sendo representado na seguinte fórmula:

$$Rf = 1 + Ac^1 + Ac^2 + Ac^3 + Ac^4 + Ac^5 + Ac^6 - \text{Equação 2}$$

Onde os expoentes na verdade representam os dias divididos por 5 (1+Ac<sup>1</sup>) por exemplo corresponde a um período de 5 dias, (1+Ac<sup>1</sup>+Ac<sup>2</sup>) corresponde a um período de 10 dias e assim sucessivamente. Fórmula (SIGNER, 2020).

Para utilizarmos essa fórmula considerando um grande número de pessoas usamos a seguinte fórmula:

$$Rf * (Nr/Tc) - \text{Equação 3}$$

Rf é o resultado da equação 2.

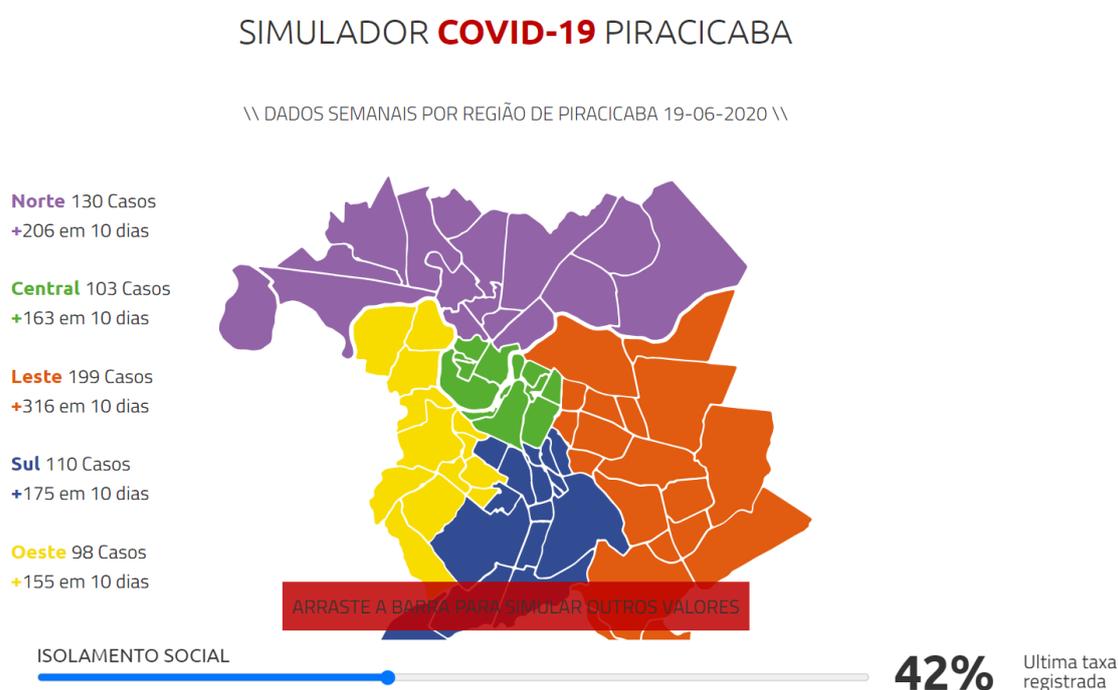
Nr - é o número real de casos.

Tc - é a média de contágio reais observados.

Vale ressaltar que a partir de 70% de isolamento social ( $T_i$ ) a taxa de contágio ( $R$ ) é baixa o suficiente, menor que 1, fazendo com que não exista a disseminação de novos casos na região de Piracicaba portanto a partir de 70% não é simulado novos casos na plataforma alertando o usuário sobre a taxa de isolamento ideal e utópica em termos sanitários.

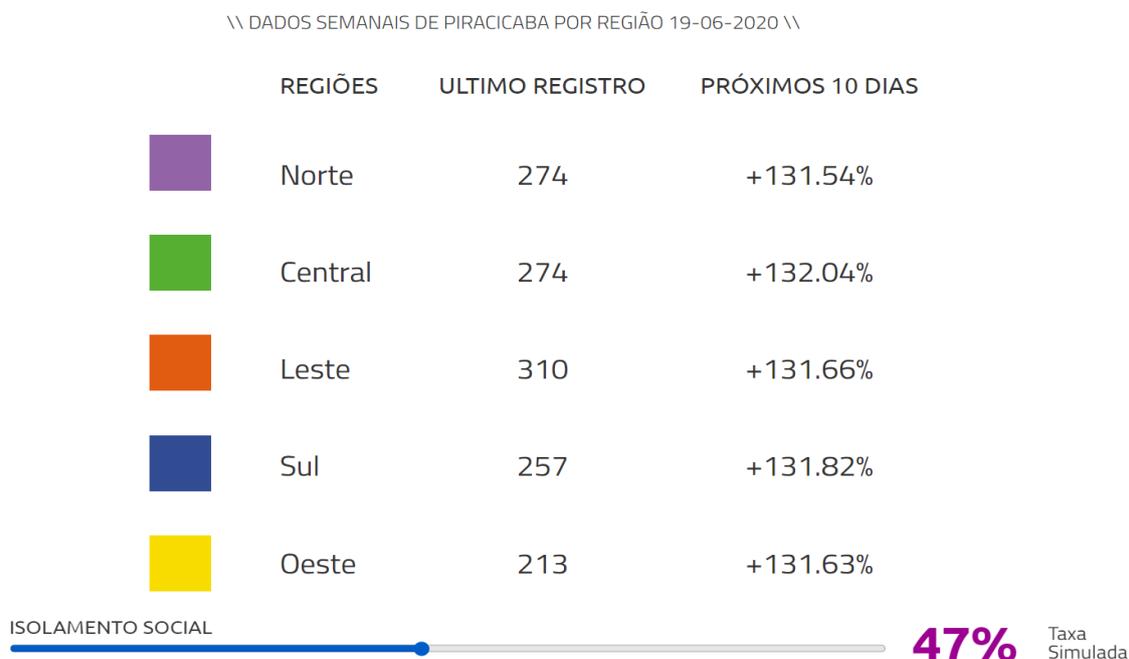
Considerando as informações fornecidas pela AMIB (2020) também conseguimos inserir um alerta em nossa simulação quando o número de 15% dos novos casos hospitalizados ultrapassa os 85 leitos de UTI disponíveis em Piracicaba. Indicando então que possivelmente nos próximos 5 dias a demanda por leitos de UTI será maior que a oferta do sistema de saúde.

Figura 1 - Página inicial: Mapa com os dados semanais por região.



Fonte: Autores.

Figura 2 - Página inicial: Tabela com os dados semanais por região.



Fonte: Autores

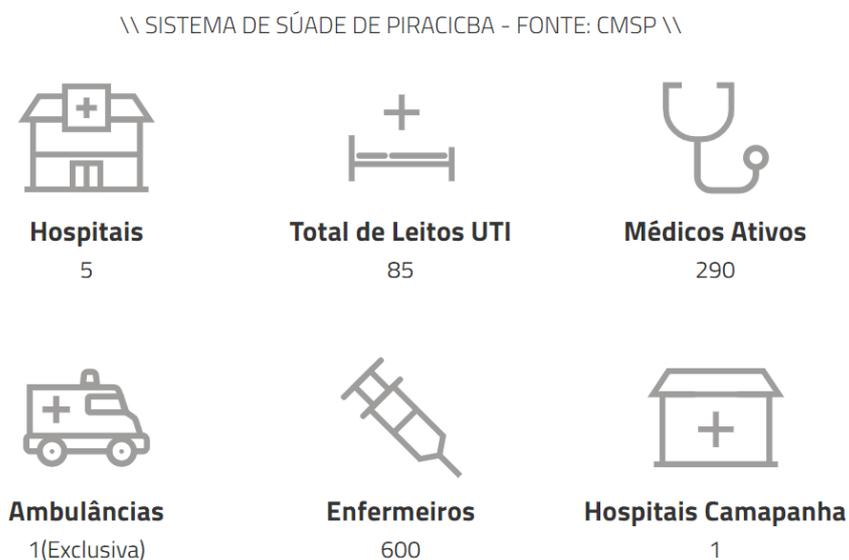
Figura 3 - Página inicial: Tabela com os dados diários totais de Piracicaba.

\\ DADOS DIÁRIOS TOTAIS DE PIRACICABA 19-06-2020 \\

INDICADORES	ULTIMO REGISTRO	PRÓXIMOS 5 DIAS
 Infectados	1605	2120
 Mortos	67	88
 Hospitalizados	482	637
 Recuperados	1056	1395
 Suspeitos	826	-
 Descartados	2792	-

Fonte: Autores.

Figura 4 -Página inicial: Dados do Sistema de saúde de Piracicaba.



Fonte: Autores.

Figura 5 - Página inicial : Dados da População de Piracicaba



Fonte: Autores.

Figura 6 - Página inicial : Alertas da barra de simulação de isolamento social.



Fonte: Autores.

Figura 7 - Página Sobre : Informação detalhada sobre o indicador infectados.

\\ INDICADORES \\

## Infectados

O indicador de infectados utiliza o algoritmo de contágio demonstrado por **Signer**. Para calcular a projeção precisamos do número de casos iniciais da população analisada, no mínimo 1, a taxa de contágio/reprodução do vírus (R). Para o COVID-19 está sendo considerada mundialmente em torno 2,5. O que significa que para uma pessoa infectada mais 2,5 pessoas serão infectadas a partir dela, esse valor é afetado diretamente pela porcentagem de isolamento social. Para um isolamento social de 50% a taxa de reprodução cai para metade 1.25 R. Com o Isolamento social com mais de 70% a taxa de reprodução do vírus fica a baixo de 1 R com isso não há novos casos de disseminação. As simulações podem ser feitas com intervalos múltiplos de 5 dias.

Fonte: Autores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse projeto pretendemos estimular o isolamento social na região de Piracicaba tendo como foco a preservação de vidas. Existem muitas possibilidades de aprimoramento com relação indicadores que podem ser desenvolvidos em aplicações futuras. Indicadores mais precisos demanda de dados que no momento são inexistentes, inacessíveis ou defasados.

Isso acontece porque neste momento ainda estamos passando pela crise o que faz com ainda tenham muitas informações a serem documentadas com relação ao combate efetivo ao COVID-19. Sem contar que os dados populacionais podem ter mudado bastante nesses últimos 10 anos pois o censo do IBGE que era previsto para esse ano foi adiado por conta do COVID-19.

Dado as limitações encontradas durante a pesquisa foi possível atingir um resultado satisfatório sem contar que essa plataforma pode ser rapidamente adaptado para outros municípios ou até mesmo para ajudar a combater outros tipos de crises sanitárias que costumam se muito comuns na região como por exemplo as epidemias causadas pelo mosquito da dengue.

## REFERÊNCIAS

AMIB. **Comunicado da AMIB sobre o avanço do COVID-19 e a necessidade de leitos em UTIS no futuro.** São Paulo, 2020. Disponível: <<http://www.somiti.org.br/arquivos/site/comunicacao/noticias/2020/covid-19/comunicado-da-amib-sobre-o-avanco-do-covid-19-e-a-necessidade-de-leitos-em-utis-no-futuro.pdf> > Acesso em: 17/06/2020.

BATISTA A, ANTUNES B, FAVERET G, PERES I, MARCHESI J, DANTAS L, BASTOS L, AGUILAR S, RANZANI O, BAIÃO F, MAÇAIRA P, HAMACHER S, CARNEVALE R, BOZZA, F. **Projeção de casos de infecção por COVID-19 no Brasil até 30 de março de 2020:** Nota Técnica. Rio de Janeiro: Núcleo de Operações e Inteligência em Saúde (NOIS); 2020. Disponível em: [http://www.saude.mppr.mp.br/arquivos/File/Corona/NT4\\_NOIS\\_PUCRIO.pdf](http://www.saude.mppr.mp.br/arquivos/File/Corona/NT4_NOIS_PUCRIO.pdf)

BING, **Rastreador Covid-19**. Disponível em: < <https://www.bing.com/covid> > Acesso em: 17/06/2020.

EPIDEMIOLOGY WORKING GROUP FOR NCIP EPIDEMIC RESPONSE, Chinese Center for Disease Control and Prevention. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi. **Análise epidemiológica da nova pneumonia por coronavírus** 2020;41(2):145-151. doi:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003.

IBGE. **Censo 2010 – Panorama Piracicaba**. Disponível:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/piracicaba/panorama>> Acesso em: 17/06/2020.

KELLERMAN, J., RIGLER, D., SIEGEL, S. (1977). **The psychological effects of isolation in protected environments**. Am J Psychiatry 134(5), 563-565. <https://doi.org/10.1176/ajp.134.5.563>

KELSO, J.K., MILNE, G.J. & KELLY, H. **Simulation suggests that rapid activation of social distancing can arrest epidemic development due to a novel strain of influenza**. BMC Public Health 9, 117 (2009). Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2458-9-117#citeas>> Acesso em: 17/06/2020. DOI:<https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-117>

LI, Z., GE, J., YANG, M., FENG, J., QIAO, M., JIANG, R. (2020). **Vicarious traumatization in the general public, members, and non-members of medical teams aiding in COVID-19 control**. Brain Behav Immun published online ahead of print, 2020 Mar 10 <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.03.007>

LINKA, Kevin. **The reproduction number of COVID-19 and its correlation with public health interventions**. medRxiv, mai. 2020. Disponível em: <<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.01.20088047v2>> Acesso em: 17/06/2020. DOI: < <https://doi.org/10.1101/2020.05.01.20088047>>

MEDEIROS, Rodrigo. **Insuficiência de leitos de UTI: crise do capital e mercantilização da saúde.** Argumentum. Vitória, v. 10, n. 1, p. 229-240, jan./abr. 2018. Disponível em : <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6545990>>. Acesso em: 17/06/2020. DOI: <http://10.18315/argumentum.v10i1.18647>

MERCES, M., COELHO, J., LUA, I., SILVA, D., GOMES, A., ERDMANN, A. (2020). **Prevalence and factors associated with Burnout Syndrome among Primary Health Care nursing professionals: a cross-sectional study.** Int J Environ Res Public Health 17(2), 474. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020474>

NASCIMENTO, Francisleile. **Sistema De Saúde Público No Brasil E A Pandemia Do Novo Coronavírus.** Boca. Boa Vista, ano II, vol. 2, n. 5, 2020. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/boca/article/view/NascimentoPacheco> > Acesso em: 17/06/2020. DOI: < <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3759724>>

SALATHÉ, Marcel. **What Happens Next? COVID-19 Futures, Explained With Playable Simulations.** 2020 Disponível em: < <https://ncase.me/covid-19/#fnref12> > Acesso em: 17/06/2020.

SIGNER, Robert. **Coronavirus Calculations & Infographic.** Disponível:<<https://social-distancing.com/>> Acesso em: 17/06/2020.

SP.GOV. **SP Contra o coronavírus.** Adesão ao Isolamento Social em SP. Disponível:<<http://govsaopaulo.sp.gov.br/coronavirus/isolamento/>> Acesso em: 24/06/2020.

TOLEDO, Carina. 2020. **Mais de 50% da população adulta do Brasil está no grupo de risco da COVID-19.** Disponível em < <http://agencia.fapesp.br/mais-de-50-da-populacao-adulta-do-brasil-esta-no-grupo-de-risco-da-covid-19/33126/> > Acesso em: 24/06/2020.

VICECONTE, Giulio. **COVID-19 R0: Magic number or conundrum? Infectious Disease Reports 2020;** volume 12:8516 . Disponível em <

[https://www.researchgate.net/publication/339496785\\_COVID-19\\_R0\\_Magic\\_number\\_or\\_conundrum](https://www.researchgate.net/publication/339496785_COVID-19_R0_Magic_number_or_conundrum)> Acesso em: 17/06/2020. DOI: <10.4081/idr.2020.8516>

WANG, C., PAN, R., WAN, X., TAN, Y., XU, L., HO, C. (2020). **Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) epidemic among the general population in China.** Int J Environ Res Public Health 17(5), 1729. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051729>

WU, Z., MCGOOGAN, J. (2020). **Characteristics of and important lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention].** JAMA 323(13), 1239-1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>

ZHANG S, DIAO M, YU W, PEI L, LIN Z, CHEN D. **Estimation of the reproductive number of novel coronavirus (COVID-19) and the probable outbreak size on the Diamond Princess cruise ship: A data-driven analysis.** Int J Infect Dis. 2020;93:201-204. doi:10.1016/j.ijid.2020.02.033