



SP COVID-19 INFO TRACKER

Atualizações e Novidades

Update #16 (26-Março-2021 - Versão 2.1): histórico completo do total de internações em UTI, leitos disponíveis, e de novas internações (UTI + Enfermaria) de cada Depto. Regional de Saúde (DRS).

Update #15 (17-Janeiro-2021 - Versão 2.0): Os dados de imunizados por cidade passaram a ser monitorados pela plataforma.

Update #14 (13-Janeiro-2021): artigo científico sobre a metodologia de mensuração da evolução da Covid-19 no Estado de SP e Brasil disponível (revisado por pares e publicado): [Towards Providing Effective Data-Driven Responses to Predict the Covid-19 in São Paulo and Brazil \(Senros, 2021\)](#)

Update #13 (04-Janeiro-2021 - Versão 1.9): histórico de internações por município e hospital no Estado de São Paulo.

Update #12 (05-Novembro - Versão 1.8): agora a plataforma também apresenta as projeções futuras da COVID-19 em nível nacional, incluindo os dados de cada uma das 5 regiões do país além do próprio Brasil.

Update #11 (12-Setembro - Versão 1.7): um novo município foi incluído na plataforma:

- Sertãozinho

Update #10 (31-Agosto - Versão 1.7): nessa versão, algumas observações na página 1 a respeito dos óbitos em investigação e dos internados foram incluídas, além de agora a plataforma definir os últimos dois meses como período padrão na visualização dos dados temporais nas páginas 2, 3 e 4 .



dos dados, bastando apenas selecionar o período desejado no início de qualquer uma dessas páginas.

Update #9 (11-Agosto - Versão 1.6): Uma nova página (Página 8) foi introduzida na plataforma. Nessa página, o usuário poderá consultar as projeções futuras sobre os dados da COVID-19 em cada subregião (Departamento Regional de Saúde) do estado.

Update #8 (01-Agosto - Versão 1.5): uma nova cidade (e subregião) foi adicionada na plataforma:

- Registro

Update #7 (26-Julho - Versão 1.5): a plataforma foi atualizada para a versão 1.5. Agora, é possível consultar na nova página adicionada (página 7) os rankings e sumários agregados por departamentos regionais de saúde (subregiões).

Update #6 (20-Julho - Versão 1.4): a plataforma foi atualizada para a versão 1.4. Agora, é possível consultar na nova página adicionada (página 6) os dados comparativos organizados por departamentos regionais de saúde (subregiões).

Update #5 (12-Julho - Versão 1.3): foram adicionadas mais 2 novas cidades na plataforma:

- Santa Bárbara d'Oeste
- Lençóis Paulista

Total de cidades atualmente monitoradas pelo projeto: 90.

Update #4 (06-Julho - Versão 1.3): foram introduzidas mais 2 cidades na plataforma:

- Campo Limpo Paulista
- Votorantim

Total de cidades atualmente monitoradas pelo projeto: 88.

Update #3 (22-Junho - Versão 1.3): foram introduzidas mais 4 cidades na plataforma:

- Cajamar
- Itanhaém
- ① ▪ Jandira
- Várzea Paulista



Update #2 (22-Junho - Versão 1.2): Uma nova página (Página 5) foi introduzida na plataforma. Nessa página, o usuário poderá interagir diretamente com sumários de dados em um contexto envolvendo todas as cidades monitoradas pelo projeto. Dados como aumento de casos, óbitos, internações, casos suspeitos, taxa de isolamento, etc podem ser visualizados e comparados considerando-se os últimos 7 dias da pandemia no estado. Desta forma, almeja-se informar a sociedade paulista tanto sobre a real situação no âmbito municipal como em todo o conjunto do estado, bem como fomentar tomadas de decisões técnicas por parte do poder público.

Update #1 (15-Junho - Versão 1.1): Remoção dos botões de fator de crescimento da página principal (essa informação pode ser melhor explorada nos gráficos de taxa de crescimento na Página 2).

O projeto SP Covid-19 Info Tracker tem como missão:

- Disponibilizar à sociedade, veículos de mídia, comunidade científica e poder público informações acuradas e detalhadas sobre o avanço diário da COVID-19 no estado de São Paulo. As informações são coletadas em "tempo real" e, então, atualizadas diariamente na plataforma on-line.
- Criar condições tecnológicas adequadas para que a sociedade, poder público e imprensa possam explorar os dados referente à pandemia de COVID-19 no Brasil, compreendendo assim sua dimensão nos municípios paulistas, bem como entender a situação atual de cada cidade em meio a um contexto mais geral envolvendo todo o estado. Além disso, espera-se que a plataforma possa fomentar a inserção social e digital da sociedade como um todo, trazendo à tona questões como a transparência de dados, posicionamento e a atuação de cada município no enfrentamento da pandemia de COVID-19.
- Construir um repositório de dados que seja robusto, preciso, e de maior abrangência frente às diferentes propostas de bases de dados disponíveis no contexto nacional. A partir desse olhar, o projeto procura aliar abundância e diversidade de dados a fim de dimensionar de forma mais detalhada o avanço da COVID-19 no estado. Dentre os dados coletados, são tornados públicos pela plataforma: número diários de casos confirmados, descartados, notificados.

outras variáveis que permitem avaliar, de forma mais detalhada, acurada, e síncrona com o registros municipais, o histórico de disseminação da COVID-19 nas cidades paulistas e no estado como um todo. Taxas de contágio e estimativas de caso, óbitos e número de recuperados nas cinco regiões brasileiras e no país como um todo também são divulgados na plataforma.

- Permitir uma análise mais apurada da situação atual de cada município monitorado, bem como respaldar tomadas de decisões de ordem técnica ao mesmo tempo em que se busca fomentar o desenvolvimento de novos modelos matemáticos, soluções tecnológicas e ferramentas de análise de dados no contexto da pandemia.
- Concentrar esforços no combate da COVID-19, juntando-se às iniciativas e ações promovidas pelas frentes de pesquisa científica, academia e agências de fomento à pesquisa. Em particular, este projeto congrega pesquisadores da [UNESP](#) (Universidade Estadual Paulista), [USP](#) (Universidade de São Paulo), [CEPID-CeMEAI](#) (Centro de Ciências Matemáticas aplicadas à Indústria), e conta com o suporte da [FAPESP](#) (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) e da [FUNDACTE](#) (Fundação de Ciências, Tecnologia e Ensino - FCT/UNESP).

Escopo, coleta e processamento dos dados

Atualmente o projeto acompanha 92 municípios no estado de São Paulo (veja a lista completa na plataforma), cuja cobertura corresponde à aproximadamente 35 milhões de pessoas ou, ainda, 85% dos óbitos ou de todos os casos confirmados de Covid-19 registrados no estado.

A coleta dos dados foi iniciada em 26 de março de 2020, sendo a base virtual atualizada diariamente no período noturno (após às 20:00 horas). A dinâmica de atualização da plataforma Info Tracker consiste na condução dos seguintes passos:

- (i) Os dados são tornados públicos pelas prefeituras municipais do estado, sendo diariamente coletados e integrados à base principal. Esse procedimento, por ser realizado em intervalos diários e a partir da própria fonte primária dos dados (isto é, as prefeituras e não órgãos estaduais ou federais), permite um monitoramento em



confirmados e de óbitos pela COVID-19 acabaram levando cerca de até uma semana para serem efetivamente contabilizados nas bases públicas oficiais do estado e da federação.

(ii) Após a fase de coleta, os dados são compilados, sendo parte deles processados e convertidos em gráficos, indicadores estatísticos, sumários epidemiológicos e dados úteis passíveis de uso em simulações matemáticas e em modelos de projeções guiados por inteligência artificial. Os dados originais "brutos", bem como a porção processada desses dados, são então integrados à base de dados do projeto. Esse processo também é conduzido diariamente, em um esforço de monitorar a situação atual de cada município e manter a base de dados atualizada e devidamente acurada. Nota: em vista de algumas cidades não atualizarem seus boletins nos finais de semana ou, eventualmente, em dias específicos devido à datas comemorativas, os dados do último boletim epidemiológico são preservados na base para esses dias em especial.

(iii) Os dados relativos às taxas de isolamento são obtidos a partir da Secretaria Estadual do Governo de São Paulo, a partir de coletas diárias.

(iv) No caso dos dados utilizados para as projeções das regiões do Brasil, estes são coletados a partir das notificações tornadas públicas pelas Secretarias Estaduais, via Ministério da Saúde.

Dados coletados, estimativas, indicadores estatísticos, e modelos matemáticos

Os dados apresentados na plataforma seguem as seguintes denominações (conforme estabelecido pelas diretrizes do Ministério da Saúde), salve exceções de definições/critérios de cunho específico adotados por alguns dos municípios acompanhados (vide, na Página 2 da plataforma, o campo "Histórico de Observações do Município" para obter essa informação).

Casos Confirmados: correspondem aos casos confirmados de COVID-19 por meio de critério laboratorial e/ou critério clínico-epidemiológico (este último caso tem sido mais raro dentre os municípios monitorados).

Casos Descartados: correspondem aos casos suspeitos de Síndrome Gripal (SG) e/ou Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) com resultado laboratorial negativo para



agente etiológico, isto é, o agente causador da COVID-19.

Notificações (Notificados / Registros de Casos Suspeitos em Potencial):

correspondem aos registros de pessoas suspeitas consideradas "candidatas em potencial" a estarem com a COVID-19. Esse dado corresponde às notificações dos casos de SG suspeitos, casos leves suspeitos para os sintomas da COVID-19, ou ainda os casos suspeitos mais críticos de SRAG. De acordo com o Ministério da Saúde, esses casos devem ser notificados dentro do prazo de 24 horas, a partir da suspeita inicial do caso ou óbito.

Suspeitos: correspondem aos casos considerados suspeitos para COVID-19 que: ou (i) atualmente estão aguardando resultado da constatação laboratorial para o patógeno, ou (ii) encontram-se na fila para realização do teste, ou ainda, (iii) casos suspeitos não severos cuja recomendação das secretarias municipais é a de que o indivíduo suspeito permaneça em quarentena, portanto não realizando o teste para COVID-19.

Internados: correspondem aos pacientes internados que já estão confirmados com COVID-19, ou ainda, em determinados municípios, de pacientes tanto confirmados como suspeitos para a doença. Para maiores informações a respeito desse dado, vide o campo "Histórico de Observações do Município" na Página 2 da plataforma.

Óbitos: correspondem aos casos de pacientes que vieram a óbito em razão de estarem confirmados com COVID-19.

Óbitos em Investigação: correspondem aos casos suspeitos para a COVID-19 que resultaram em morte mas que ainda não possuem uma resolução definitiva até o momento, isto é, foram observados os sintomas para a doença, entretanto, ou não foram coletadas amostras para análise clínica ou, ainda, as amostras estão "na fila" para uma possível constatação laboratorial da doença.

Vacinados (Dose 1): corresponde à contagem dos indivíduos que receberam ao menos uma dose dentre as vacinas aplicadas no país contra a COVID-19, estando portanto esses indivíduos parcialmente imunizados.

Vacinados (Dose 2): corresponde à contagem dos indivíduos que receberam as duas doses dentre as vacinas aplicadas no país contra a COVID-19, estando portanto esses indivíduos plenamente imunizados.



Indicadores epidemiológicos abaixo são calculados de acordo com as fórmulas apresentadas pela OPAS (Organização Pan-Americana da Saúde).

Letalidade:

- Quociente entre o *Número de Óbitos* e o *Número de Casos Confirmados*.

Mortalidade:

- Quociente entre o *Número de Óbitos* e o *Números de Habitantes* (Estimativa IBGE 2020) x 100 mil Habitantes.

Incidência:

- Quociente entre o *Número de Casos Confirmados* e o *Número de Habitantes* (Estimativa IBGE 2020) x 100 mil Habitantes.

Percentual de Positividade dos Testes Covid-19:

- Quociente entre o *Número de Casos Confirmados* e o *Número Total de Testes Covid-19*, sendo este último determinado pela soma dos *Casos Confirmados* e *Casos Descartados*.

Taxa de Isolamento: dado obtido do Sistema de Monitoramento do Governo de São Paulo. Nota: em razão desse dado ser disponibilizado pelo governo estadual no dia seguinte à sua computação (visto que o dado necessita de um dia completo para ser aferido na íntegra), a última taxa de isolamento apresentada na página 1 em nosso sistema on-line corresponde à taxa do dia anterior à data de atualização da plataforma.

Taxa de Atualização (do Município):

- Quociente entre o *Número de Dias Em Que Houve Publicação dos Dados Pelo Município*, contabilizados diariamente a partir de 26-03-2020, e o *Número Total de Dias* decorridos desde 26-03-2020 até a data da última atualização da plataforma. Em vias gerais, esse dado indica o *percentual de vezes* que o município atualizou seus boletins ao longo de todo o período da pandemia no estado.

Resultados de Testes Realizados / Exames: são estimados pela soma do número diário de casos confirmados e dos testes realizados para COVID-19 cujos resultados foram negativos (casos descartados).



boletim informativo em datas especiais por parte de alguns municípios (por exemplo, em feriados), esses dados são computados como sendo zero.

Casos Confirmados Ativos e Recuperados: são estimados a partir de uma metodologia matemática ([Forecast-10: Universidade de Melbourne - Austrália](#)), e da literatura científica sobre a COVID-19 (artigos: [Annals of Internal Medicine](#) e [medRxiv](#)). A modelagem matemática do número de casos confirmados ativos envolve as seguintes variáveis:

- $I(t)$: número acumulado de casos (*cumulative number of infections*);
- $D(t)$: número acumulado de óbitos (*number of deaths*);
- $Rec(t)$: número de recuperados (*number of recoveries*).

Uma vez que o número de indivíduos recuperados é um dado que depende, em tese, da realização de novos testes de COVID-19 para que se tenha uma comprovação definitiva da cura, a quantidade de recuperados é aferida a partir de modelos matemáticos epidemiológicos da literatura científica, que consideram o tempo de incubação do novo coronavírus, o tempo médio para a recuperação total de um indivíduo com sintomas leves, além do tempo médio das internações por COVID-19 (casos mais severos e críticos). Conforme discutido em [CNN-EUA](#) e [Devex-Australia](#), determinar com exatidão quantas pessoas estão curadas da COVID-19 é um ponto ainda em debate na comunidade científica mundial, sendo uma tarefa difícil de ser realizada com precisão na prática.

Metodologia 1: de acordo com o [artigo - The Lancet](#), o tempo médio de recuperação plena dos casos ativos após o surgimento dos sintomas da doença é de 20.8 dias. A partir desse dado, o número de casos confirmados ativos $A(t)$ pode ser estimado através do seguinte equacionamento matemático ([Forecast-10: Universidade de Melbourne - Austrália](#)):

- $Rec(t) = I(t-21) - D(t-21)$
- $A(t) = I(t) - D(t) - Rec(t)$

Conforme o modelo matemático apresentado em ([Forecast-10: Universidade de Melbourne - Austrália](#)), a proposta 1 para estimar $Rec(t)$, no tempo t , leva em consideração: os casos que ativos em $(t-21)$ dias atrás, além das mortes contabilizadas até t , sendo os óbitos registrados entre $(t-21)$ e t computados a cada passo $t+k$ ($k \geq 1$)



Metodologia 2: de acordo com o artigo [medRxiv \(Universidade da Virginia\)](#), o cálculo do número de indivíduos recuperados é estimado a partir de três indicadores (percentuais) de recuperação da doença, sendo eles (i) P1: casos leves e moderados, (ii) P2: casos severos, e (iii) P3: casos críticos. Esses percentuais são determinados a partir do acompanhamento individualizado dos casos, o que inclui o tempo de internação nos hospitais. Em média (ver [Devex-Australia](#); [medRxiv \(Universidade da Virginia\)](#)), tem-se os seguintes escores para os referidos indicadores: P1 = 81% dos casos (média de 14 dias para a recuperação); P2 = 14% dos casos (média de 21 dias para a recuperação); P3 = 5% (média de 42 dias para a recuperação).

Logo, o tempo médio (T_m) de recuperação pode ser estimado com base na seguinte média ponderada envolvendo P1, P2 e P3:

- $T_m = (P1 \times 14 + P2 \times 21 + P3 \times 42) / 100 = 16.38 \Rightarrow T_m = 17 \text{ dias.}$

Seguindo o mesmo equacionamento matemático da **Metodologia 1**, tem-se:

- $Rec(t) = I(t-17) - D(t-17)$
- $A(t) = I(t) - D(t) - Rec(t)$

Nota: para aferir $A(t)$ e $Rec(t)$ tal como apresentada na plataforma on-line, foi considerada a **Metodologia 2**.

Número Efetivo de Reprodução do Vírus ("Taxa de Contágio"): a metodologia para estimar a taxa de transmissão ($R = R(t)$) do novo coronavírus combina três elementos-chave: (i) o modelo comportamental de epidemiologia matemática denominado SIRD (*Susceptible-Infectious-Recovered-Deceased*), (ii) técnicas de Inteligência Artificial (Aprendizado de Máquina), para fins de customização e captura de padrões das curvas epidemiológicas de cada região, e (iii) fontes de dados atualizadas e acuradas, adquiridas por intermédio dos boletins epidemiológicos das prefeituras municipais do Estado de SP.

As etapas metodológicas para o cálculo do $R(t)$, bem como das curvas de predição da doença e discussão do tema encontra-se descritas em detalhe no artigo revisado por pares e publicado no periódico científico *Sensors: Towards Providing Effective Data-Driven Responses to Predict the Covid-19 in São Paulo and Brazil (2021)*.

Taxa (ou Fator) de Crescimento: as intervenções de saúde pública podem impactar consideravelmente na diminuição da Taxa de Crescimento (TC) dos casos ativos. Os



Austrália). Esse índice de variação (que foi também computado para outras variáveis presentes na base de dados) é calculado da seguinte forma:

$$\blacksquare TC(t) = [A(t) - A(t-1)]/A(t-1).$$

Nota 1: Seguindo a mesma metodologia empregada em (Forecast-10: Universidade de Melbourne - Austrália), nos gráficos plotados para esse índice, foi adotada a média móvel 4 dos valores (média dos últimos 4 dias) a fim de mitigar efeitos de ruídos nos dados, altos picos resultado da não atualização recorrente dos dados por parte de alguns municípios e datas específicas sem publicações de informativos médicos como, por exemplo, feriados e finais de semana.

Nota 2: Nos gráficos de taxa de crescimento, foram também computadas e plotadas (em branco) as curvas de tendência (modelo de ajuste polinômial).

Agradecimentos e contatos

Este projeto integra uma iniciativa promovida por pesquisadores do grupo VISER - UNESP (Universidade Estadual Paulista), USP (Universidade de São Paulo) e CEPID-FAPESP CeMEAI (Centro de Ciências Matemáticas aplicadas à Indústria), e conta com o apoio da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Processo #2013/07375-0: CEPID-FAPESP CeMEAI) e da FUNDACTE (Fundação de Ciências, Tecnologia e Ensino - FCT/UNESP).

Sugestões, críticas e dúvidas podem ser encaminhadas para Wallace Casaca (wallace.casaca@unesp.br), ou a partir do canal do grupo de pesquisa VISER-UNESP nas redes sociais em: <https://www.facebook.com/viserunesp/>. Demandas de imprensa podem ser endereçadas para o endereço acima, ou diretamente para a Assessoria de Comunicação do CeMEAI-USP (contatocemeai@icmc.usp.br).

- SP Covid-19 Info Tracker (versão atual: 2.1).
- Última atualização desta página: 04-Abril-2021.
- Plataforma on-line: <https://bityli.com/8Ev39>
- Plataforma on-line (Estado de São Paulo - versão para *embedding*/incorporações em

**VISER**[Página inicial](#)[COVID-19](#) ▼[GECET](#)[Pessoas](#)[Publicações](#)

Unesp - Campus de Rosana - Engenharia de Energia
Av. dos Barrageiros, 1881, Primavera/Rosana - SP
Telefone: 3284-9600

